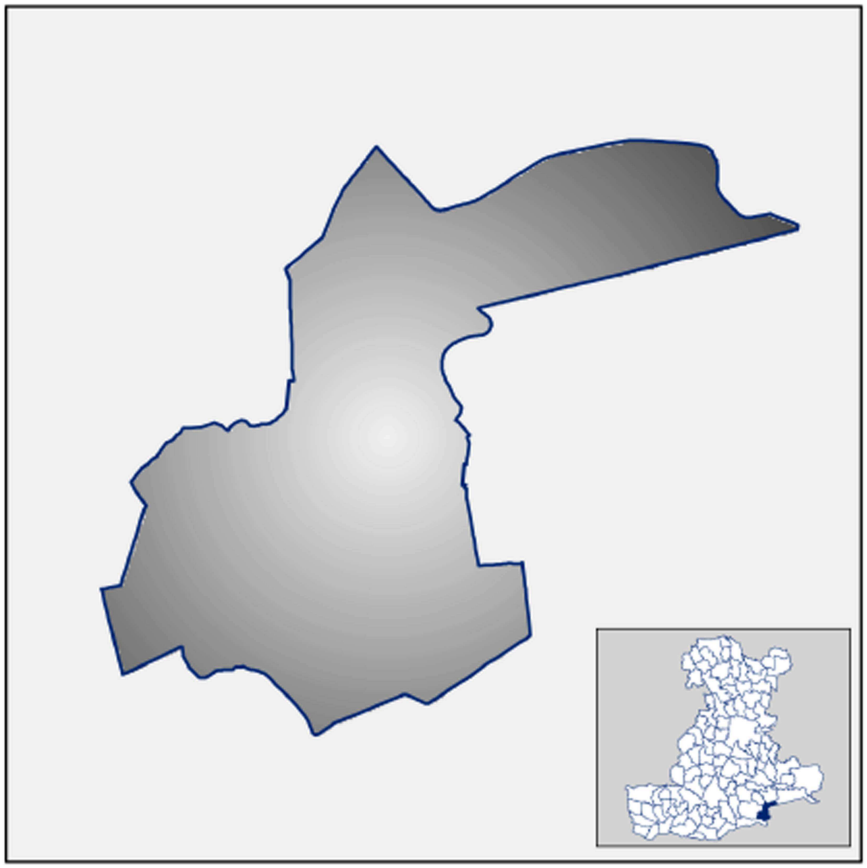
COMUNE DI AGNA
Provincia di Padova

P.A.T.

Elaborato

Scala

Studio di VALUTAZIONE di COMPATIBILITA' IDRAULICA



PAT
COMUNE di Agna

Sindaco
Dr. Giannicola Scarabello

Assessore Urbanistica
Pietro Vettorato

U.T.C. - Settore urbanistica - Ufficio di Piano
Geom. Andrea Tasinato

Gruppo di lavoro multidisciplinare

Urbanistica - quadro conoscitivo - coordinamento
arch. Giancarlo Ghinello
arch. Lino De Battisti
arch. Liliana Montin
ing. Elena De Toni

Sistema ambientale - sistema agricolo - paesaggio rurale
Dr. Agr. Giacomo Gazzin

Sistema storico-culturale - assetto storico-insediativo - paesaggio interesse storico
Arch. Fabio Zecchin

Sistema ambientale fisico - difesa del suolo - compatibilità geologica fonti energetiche rinnovabili (geotermia)
Dr. Geol. Alberto Stella

Compatibilità idraulica
Ing. Giuliano Zen

V.A.S.
Dr. Antonio Buggin

Ottobre 2013

INDICE

01 - INTRODUZIONE 2
02 - VCI E PAT 2
03 - CARTA DELLA FRAGILITÀ DEL PAT 3
04 – ELENCO ALLEGATI 3
05 - ATTIVITA' CONOSCITIVA 4
05.01 - Clima 4
05.02 – Analisi delle precipitazioni 5
05.03 – Caratterizzazione del territorio 5
05.03.01 – Morfologia 6
05.03.02 – Rete idrografica e fognatura bianca 6
05.03.03 – Geolitologia 8
05.03.04 – Idrogeologia 8
05.03.05 – Il bacino scolante in Laguna 9
05.03.06 – Caratterizzazioni Amministrative 9
05.04 – TRASFORMABILITA' PREVISTA DAL PAT 9
05.04.01 – Residenziale, produttivo e servizi 10
05.04.02 – Nuova viabilità 12
06 – IL RISCHIO IDRAULICO 12
06.01 – Analisi delle condizioni di pericolosità 13
06.02 – Aree con pericolo idraulico e PAT 15
07 - LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO 17
07.01 – Polverizzazione della dinamica urbanistica 18
07.02 – Rispetto generalizzato dell'invarianza idraulica 18
07.03 – La stabilizzazione idraulica deduttiva 18
07.04 – Opere di protezione idraulica passiva 19
07.05 – La stabilizzazione idraulica induttiva 19
07.06 – Il Piano delle Acque 19
07.07 – Le buone pratiche 20
08 – SCHEDE IDRAULICHE 20
09 - CONCLUSIONI 22

01 - INTRODUZIONE

Con le D.G.R. del Veneto 3637/2002, 1322/2006, 1841/2007 e 2948 del 06-10-2009 sono state date indicazioni per definire le corrette modalità, attraverso gli strumenti urbanistici, di modificare l'uso idrologico del suolo (Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica=VCI). La VCI è parte integrante dello strumento urbanistico e ne dimostra la coerenza con le condizioni idrauliche del territorio.

Il Comune di Agna ha subito, negli ultimi decenni e con gradi differenti, un forte sviluppo insediativo ed infrastrutturale, particolarmente nella componente residenziale. La progressiva urbanizzazione del territorio, che si è sviluppata con caratteristiche residenziali lungo le principali direttrici viarie e nei centri da esse intersecati, ora coinvolge, anche con sistema produttivo, aree aventi vocazione prettamente agricola. L'urbanizzazione del territorio ha comportato una sensibile riduzione della possibilità di drenaggio in profondità delle acque meteoriche ed una diminuzione di invaso superficiale a favore del deflusso per scorrimento con conseguente aumento delle portate liquide; sono inoltre diminuiti drasticamente i tempi di corrivazione negli eventi di piena e si è sviluppato un più veloce, ed incontrollato, smaltimento delle portate.

Agna è un Comune con superficie pari a poco meno di 19 km^2; é situato in provincia di Padova ad sud est del capoluogo di provincia, con altitudine media inferiore a 3 m s.m.; il Comune è dotato di una unica frazione (Frapiero) e confina con Arre, Candiana, Correzzola, Cona (provincia Venezia), Cavarzere (provincia Venezia), Anguillara Veneta e Bagnoli di Sopra.

Dopo il duecento grande impulso all'agricoltura fu dato dai locali proprietari terrieri; in particolare durante tutto il quattrocento Agna si giovò della bonifica condotta su iniziativa privata (particolarmente grazie agli investimenti delle famiglie da Montereale e Parafava a partire dagli ultimi anni del XV secolo). L'opera di bonifica fu ultimata da Roberto Parafava che provvide alla costruzione di un canale di scolo tra Agna ed Arre (1534) denominato Sorgaglia.

Dal punto di vista morfologico il territorio comunale è sostanzialmente piatto, evidenziando "in grande" una pendenza residua in direzione sud/est. Una parte del territorio comunale è caratterizzata da un paesaggio agrario di recente trasformazione con presenza non omogenea di alberature, aziende di media dimensione a prevalenza cerealicola associata a poco vigneto e alcune produzioni speciali. Ad Agna il territorio agricolo ha parzialmente ceduto negli ultimi anni porzioni sempre maggiori per l'edificazione di abitazioni sparse, per l'edificazione di zone residenziali ed industriali; il territorio agricolo ha visto inoltre un certo proliferare di tratti stradali a beneficio della viabilità privata e pubblica.

02 - VCI E PAT

Il livello di progettazione urbanistica del Piano Assetto del Territorio comunale (PAT) è tale per cui si è in grado di:

a) **quantificare** la superficie di terreno agricolo da trasformare ad uso residenziale, terziario, commerciale o produttivo;

b) ubicare le aree agricole interne agli Ambiti Territoriali Omogenei (ATO) che potenzialmente, **ma non necessariamente**, potranno essere urbanizzate ad uso residenziale, terziario, produttivo o commerciale;

c) quantificare la superficie da riconvertire ed ubicare la stessa all'interno del territorio;

d) evidenziare tramite le **frecce di espansione** in quale direzione presumibilmente si avranno le espansioni edilizie senza però definirne con esattezza i perimetri;

e) ipotizzare una nuova distribuzione dell'uso del suolo sia nel caso di espansione residenziale - commerciale che produttiva;

f) individuare quali aree sono interessate da pericolosità idraulica secondo le indicazioni dei Piani Assetto Idrogeologico (PAI), secondo i Piani Generali di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale (PGBTTR) o secondo altre fonti (esempio lo stesso Comune).

Per quanto riguarda la quantificazione precisa dei volumi di invaso compensativi la stessa potrà esser eseguita solamente nelle successive fasi di approfondimento della pianificazione urbanistica in quanto il PAT non fornisce elementi concreti per eseguire calcoli idraulici attendibili. Come precisa la stessa D.G.R. Veneto 3637/2002 e s.m.i. il grado di approfondimento della VCI deve esser rapportato all'entità e alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche con una progressiva definizione articolata tra PAT, Piani di Intervento (PI), Piani Urbanistici Attuativi (PUA). **In fase di PAT, attraverso la presente VCI, è possibile comunque individuare delle linee guida o norme idrauliche per i successivi approfondimenti dello studio idraulico**.

Il PAT é quindi strumento di pianificazione per il governo del territorio. Il PAT coordina le scelte strategiche in funzione delle specifiche vocazioni territoriali e costituisce premessa per una disciplina urbanistica unitaria per ambiti omogenei. Il Comune di Agna, in sede di formazione del proprio PAT, provvede a recepire le norme prescrittive ed orientare le proprie scelte in relazione agli indirizzi ed alle direttive, attuando le disposizioni in relazione al diverso grado di cogenza. **Il PAT ha efficacia a tempo indeterminato; relativamente ai temi di competenza dei PAT il Piano Regolatore Generale (PRG) vigente mantiene efficacia fino all'approvazione del primo PI e acquista il valore e l'efficacia del PI per le sole parti compatibili con il PAT medesimo**.

03 - CARTA DELLA FRAGILITÀ DEL PAT

Un allegato urbanistico molto importante del PAT è la tavola n°3, detta **Carta delle fragilità** e riproposta per estratto in **allegato D**. Nel caso di Agna la carta suddivide il territorio in zone a seconda del grado di idoneità ad essere destinata a sviluppo urbanistico. La classificazione, così come espressa, deriva dalla sovrapposizione di vari tematismi:

a) **area idonea** (colore **verde**): in tali aree non c'è alcun limite "diretto" all'edificabilità. L'indagine geotecnica è comunque indispensabile per verificare la possibile presenza di terreni con qualità mediocri o scadenti. Nelle zone idonee inoltre é comunque obbligatorio applicare le normative e le prescrizioni di mitigazione idraulica introdotte dalla presente VCI (vedi **allegato A**).

b) area **idonea a condizione** (colore **giallo**): in tali aree l'edificabilità è possibile, ma esiste una idoneità condizionata da fattori penalizzanti di tipo idraulico e/o idrogeologico. Sono in particolare definite "idonee a condizione" le aree soggette ad allagamenti o che presentano deflusso difficoltoso; sono aree generalmente comprese all'interno delle zone urbanizzate o in coincidenza con alcuni canali che presentano problemi di locali allagamenti o ristagni idrici in occasione di intensi eventi meteorologici. Anche nelle zone idonee a condizione é obbligatorio applicare le normative e le prescrizioni di mitigazione idraulica introdotte dalla presente VCI (vedi **allegato A**).

c) area **non idonea** (colore **rosso**): sono le zone corrispondenti a specchi d'acqua o cave dismesse. Anche nelle zone non idonee é obbligatorio applicare le normative e le prescrizioni di mitigazione idraulica introdotte dalla presente VCI (vedi **allegato A**).

04 – ELENCO ALLEGATI

La presente VCI contiene i seguenti allegati:

allegato A – Norme, Prescrizioni ed Indicazioni di mitigazione idraulica
allegato B – Definizioni, Simboli e Termini inerenti la mitigazione idraulica
allegato C – Calcoli di mitigazione idraulica per detenzione (teoria)
allegato D – Estratto Carta della Fragilità
allegato E – Campi di ugual quota
allegato F – Suddivisione territoriale Consorzi
allegato G1 – Estratto vincolistica del PAI
allegato G2 – Aree attenzionabili PAI
allegato H – Estratto Carta Litologica
allegato I – Rete di drenaggio superficiale
allegato J – Estratto Carta Geomorfologica
allegato K – Estratto della Carta Idrogeologica
allegato L – Caratterizzazione della pericolosità idraulica
allegato M – Pericolosità idraulica locale
allegato N – Linee guida per la stesura del Piano delle Acque
allegato O – Carta dei Sottobacini Idrografici
allegato P – Bacino scolante in Laguna di Venezia
allegato Q – Estratto della Carta della Trasformabilità del PAT
allegati S0/1 – Schedature delle caratterizzazioni idrauliche delle aree di espansione
allegati S0/2 – Legenda della tavola della chedatura delle caratterizzazioni idrauliche
allegati S0/3 – Schedatura dei predimensionamenti idraulici delle aree di espansione
allegati S0/4 – Legenda schedatura dei predimensionamenti idraulici
allegati da S1 a S10 – Visualizzazione espansioni su ortofoto
allegati U1, da U3 a U7, **da U8**/1 **a U8**/6 - Schemi per le opere di mitigazione idraulica
allegato V – Il pozzettone di laminazione
allegato W1 – Procedura di mitigazione idraulica per detenzione
allegato W2 – Grafo per determinare il tempo di corrivazione
allegato W3 – Scheda tipo per il calcolo del coefficiente di afflusso medio orario
allegato W4 – Correzione del coefficiente di afflusso per pendenza terreno
allegato W5 – Grafico specifico per AGNA che collega i valori del coefficiente udometrico a valori dei coefficiente di afflusso al variare della durata della pioggia
allegato W6 – Grafico specifico per AGNA che collega il tempo di pioggia critica, la portata di laminazione e il coefficiente di afflusso medio orario
allegato W7 – Grafico che collega portata di laminazione, fascia di lavoro invaso e diametro del foro di laminazione
allegato W8 – Metodi alternativi per il calcolo del tempo di corrivazione
allegato Y – Flow-chart della procedura di mitigazione idraulica valida per AGNA
allegato Z – Schede con particolari costruttivi relativi alle "buone pratiche".

05 - ATTIVITA' CONOSCITIVA

05.01 - Clima

Il clima di Agna rientra nella tipologia mediterranea pur presentando caratteristiche tipicamente continentali legate alla posizione climatologica di transizione (in particolare inverni rigidi ed estati calde e umide). I dati del quadro conoscitivo per la climatologia sono stati ricavati dal Rapporto sugli indicatori ambientali del Veneto - 2002 edito dall'ARPAV e riguardano indicazioni relative ai dati medi del trentennio 1961-1990 raffrontati con i dati rilevati nel quinquennio 1995-1999 (questi ultimi ricavati da stazioni meteorologiche gestite da ARPAV - Centro Meteorologico di Teolo).

Si citano, ad esempio, i dati ARPAV di precipitazione mensile per Ponte Zata (Tribano). Fra il 1996 e il 2005 abbiamo avuto i seguenti valori medi in mm: gennaio (37,07), febbraio (30,01), marzo (40,08), aprile (86,02), maggio (52,08), giugno (71,07), luglio (66,01), agosto (54,01), settembre (49,00), ottobre (91,08), novembre (84,09), dicembre (62,02). Il valore medio annuale nel periodo è

stato di 727,04 mm (minimo 632,02, massimo 910,06). Il valore medio dei giorni piovosi è stato di 76 (minimo 66 e massimo 94); i mesi con giorni più piovosi sono aprile e novembre, mentre i mesi con giorni meno piovosi è febbraio.

Sempre con riferimento a Ponte Zata la temperatura media delle minime nei medesimi anni è 8,04 °C mentre la media della medie è 12,09°C, infine la media delle massime è 17,04°C. Mese più freddo gennaio (media delle minime –0,4°C), mese più caldo agosto (media delle massime 29,04°C). Il valore minore di temperatura si è verificato a gennaio nel 2002 (-10,3°C) mentre il valore maggiore di temperatura si è verificato in agosto nel 2003 (38,03°C). Per quanto riguarda le temperature dal quadro di dati raccolti si osserva che il territorio registra una tendenza generale al riscaldamento: la temperatura massima estiva media registrata nel trentennio 1961-90 passa dai 27 °C ai 28 °C nel quinquennio 1995-1999.

Dal punto di vista pluviometrico l'area di Agna presenta caratteri intermedi fra il sublitoraneo alpino e il sublitoraneo appenninico (picco di pioggia in primavera e in autunno). I mesi meno piovosi sono gennaio, febbraio, dicembre e marzo; i mesi a maggior piovosità sono maggio, giugno, novembre e ottobre. Relativamente alle precipitazioni tendenzialmente abbiamo una maggiore concentrazione nelle stagioni primaverili ed autunnali ed in genere inverni relativamente siccitosi.

05.02 – Analisi delle precipitazioni

Sono state utilizzate le elaborazioni statistiche presenti nel "Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio" del Consorzio Adige Euganeo (2011). Dai dati di precipitazione massima per dato tempo di ritorno è possibile derivare la curva delle precipitazioni massime annue nella forma a 3 parametri $\mathbf{h}=\mathbf{at}/(\mathbf{b}+\mathbf{t})^{\mathbf{c}}$ essendo **h** la precipitazione in *mm*, **t** la durata di precipitazione in *ore* ed **a**, **b** e **c** opportuni coefficienti. **Agna** ricade nel territorio afferente al nodo idraulico del Beolo (pianura meridionale); nel Piano citato i risultati delle elaborazioni per piovosità a tempo di ritorno di 50 *anni* portano ai seguenti valori:

a=82,610; **b**=0,280; **c**=0,857.

Si evidenza come tali curve determinino valori di pioggia che, a parità di durata dell'evento, sono dell'ordine del 12-15% più elevati di quelli ottenibili dalle corrispondenti curve di pioggia relative a stazioni di misura immediatamente prossime ad **Agna**.

05.03 – Caratterizzazione del territorio

Agna si estende nella fascia meridionale della Provincia di Padova e confina, a nord, con i Comuni di Bagnoli di Sopra, Arre e Candiana, mentre a sud con i Comuni di Correzzola, Anguillara Veneta, Cona e Cavarzere,

La superficie è circa 18,9 km^2. Il territorio comunale appartiene all'Ambito del Piano di Assetto Territoriale Intercomunale del Conselvano (vedi **allegato F**); è caratterizzato da una morfologia pianeggiante con quote sul livello del mare che variano da poco più di 4 m a quote ben al di sotto del livello del mare (vedi **allegato E**). I terreni più alti si concentrano nella zona centrale del Comune, mentre a nord ed in particolare a sud sono presenti i terreni più bassi, al di sotto del livello medio del mare. L'aspetto del territorio è quello tipico di pianura, con vaste aree adibite alla coltivazione delimitate da una fitta rete di canali ad uso irriguo. Le aree abitate si concentrano nel capoluogo di Agna e nelle frazioni di Frapiero e Pietra. Il territorio è attraversato dagli scoli Canale Sorgaglia, Vitella, Fossa Monselesana, Canale dei Cuori e Agna. Tutto il Comune ricade entro il comprensorio di competenza del Consorzio di Bonifica "Adige Euganeo" (vedi **allegato F**).

05.03.01 – Morfologia

La superficie di Agna risulta altimetricamente soggiacente al livello del mare per buona parte del territorio. L'andamento altimetrico è generalmente compreso tra la quota di 1 e -3 m s.m.m. Le superfici più elevate corrispondono a dorsali di paleoalveo dell'Adige e del Po, con andamento di massima Ovest-Est, nella parte centrale del territorio comunale. Le zone depresse e di deflusso difficoltoso sono concentrate nella parte a Nord ed a Sud del territorio, con evidenza di aree storicamente allagate a causa di carenza della rete di deflusso privata e consorziale.

La parte centrale del territorio (vedi **allegato J**) è caratterizzata da quote di piano campagna maggiori. In questo settore del territorio si riconosce una importante struttura a dosso ramificata, cioè più elevata rispetto alla campagna circostante con andamento ENE-WSW certamente dovuta a fenomeni di intenso alluvionamento da parte dei fiumi maggiori (principali elementi di trasporto e deposito per l'area). Nella carta morfologica del PAT con la dicitura "traccia di corso fluviale estinto", sono riportati i paleoalvei (strutture morfologiche che identificano, per le loro caratteristiche di tessitura dei terreni, antichi percorsi fluviali e i corrispondenti alvei naturalmente arginati da dossi costituiti da terreni a prevalente frazione sabbiosa). Rispetto alla pianura circostante i paleoalvei possono presentare quote pari a piano campagna o superiori. Le aree che non hanno subito direttamente l'attività di deposito e modellamento da parte dei corsi d'acqua, e che quindi sono rimaste intercluse con frequenti ristagni d'acqua, sono definite come "aree depresse in aree alluvionali - conche di decantazione". Per il Comune di Agna queste aree risultano particolarmente ampie e concentrate nella porzione settentrionale e meridionale del territorio. In queste aree sono presenti terreni a maggiore concentrazione argillosa od organica. La restante porzione di territorio può essere definita come pianura alluvionale indifferenziata costituita da depositi recenti di divagazione delle aste fluviali, non essendo caratterizzata da forme a particolare valenza.

05.03.02 – Rete idrografica e fognatura bianca

Il territorio di Agna ricade completamente entro la perimetrazione del Consorzio Adige-Euganeo e viene interessato dai seguenti bacini idrografici (vedi **allegato O**):

→ Sorgaglia (2.859 ha di cui 170 ricadenti entro Agna) nella parte Nord-Ovest del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Sorgaglia di Agna (origine del Canale dei Cuori); successivamente sollevamento all'idrovora Cà Bianca in Chioggia (deflusso in laguna di Venezia attraverso la Botte delle Trezze) e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

→ Vitella (1.714 ha di cui 463 ricadenti in Agna) nella parte Sud-Ovest del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Vitella di Agna (da cui al Canale dei Cuori); successivamente sollevamento all'idrovora Cà Bianca in Chioggia (deflusso in laguna di Venezia attraverso la Botte delle Trezze) e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

→ Foresto Superiore (1.415 ha di cui 396 ricadenti in Agna) nella parte Sud-Est del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Foresto Superiore di Cavarzere e da qui al Canale di Scarico Generale e Canal Morto; successivamente in laguna di Venezia attraverso la Botte delle Trezze e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

→ Rebosola (3.753 ha di cui 838 ricadenti in Agna) nella parte Nord-Est del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Rebosola di Correzzola e da qui al Canale di Scarico Generale e Canal Morto; successivamente in laguna di

Venezia attraverso la Botte delle Trezze e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

In Agna parte del territorio ricade entro canali arginati (per 21 ha circa) costituiti dalla Fossa Monselesana e dal Canale dei Cuori.

Tutta la superficie comunale è quindi soggetta a doppio sollevamento meccanico (addirittura triplo in situazione di piena in caso di attivazione dell'idrovora delle Trezze di Chioggia). La gestione delle acque superficiali consorziali in Agna fa capo al Consorzio **Adige Euganeo** secondo la suddivisione territoriale schematizzata in **allegato F**.

Il confine nord è definito in buona parte dallo scolo Rebosola che deriva dalla zona di Arre e Conselve. Lo scolo Rebosola drena direttamente alcune aree secondarie e minori nel territorio a nord del Comune; riceve in Agna lo scolo Agna (regolato dal sostegno Carli), lo scolo Breo (regolato dal sostegno Sturaro), lo scolo Mestrina (regolato in Agna dal sostegno Fornetto), lo scolo Santorsola e lo scolo Madonnetta (regolato dallo scolo Madonnetta); complessivamente circa il 30% della superfice territoriale di Agna drena nel Rebosola. Lo scolo Rebosola, presso Pegolotte attraverso l'idrovora Rebosola, scarica nel Canale di Scarico Rebosola; il Canale di Scarico Rebosola, a deflusso libero, confluisce nel canale Altipiano e quindi in mare Adriatico attraverso il sistema del Brenta-Bacchiglione.

Il confine comunale sud è definito per buona parte dal canale Fossa Monselesana, immissario del Canale dei Cuori poco dopo Agna. Altro canale importante che interessa Agna è lo scolo Sorgaglia (vedi **allegato I**); lo scolo Sorgaglia assume significato idrografico nella zona di Conselve dove riceve lo scolo Fossona e lo scolo Sardellon; a Bagnoli di Sopra il Sorgaglia riceve lo scolo Gallo. L'acqua dello scolo Sorgaglia, attraverso l'idrovora Sorgaglia (portata attuale 3,6 mc/s, coefficiente udometrico 1,3 l/s/ha), viene sollevata entro un tratto tombinato (sezione indicativa 2,5 m di larghezza e 3 di altezza, costruito in mattoni) per sboccare nuovamente a vista nella parte sud dell'abitato di Agna. Qui il Sorgaglia confluisce nello scolo Canale Vitella venendo a costituire l'origine del Canale dei Cuori. Il bacino del Sorgaglia ammonta a complessivi 2.780 ha circa (160-170 ha costituiti da area urbana) e presenta un volume di invaso in rete stimato in circa 100-105 mc/ha. Il Canale Vitella nasce a Bagnoli di Sopra; nel Canale Vitella in Agna confluiscono una serie di canali e scoline stradali secondarie che drenano una vasta area collocata fra la S.P. n°5 (vie Mure e Pietra) ed i confini comunali a sud (costituiti dallo scolo Fossa Monselesana); le acque del Canale Vitella vengono sollevate a mezzo di idrovora (portata attuale 4,3 mc/s, coefficiente udometrico 1,5 l/s/ha) nel Canale dei Cuori. Il bacino del Canale Vitella ammonta a circa 2.880 ha (dei quali un centinaio costituiti da area urbana) e presenta un invaso in rete pari a circa 65 mc/ha. Il Canale dei Cuori, formato dalla confluenza fra il Canale Vitella e lo scolo Sorgaglia, drena una vasta zona collocata a sud est di Agna attraverso gli scoli minori Canale irriguo Agna e il Canale Canaletta (vedi **allegato I**). Dopo Agna, ricevuta l'acqua della Fossa Monselesana (circa 7 mc/s di portata massima) il Canale dei Cuori diventa robustamente arginato e, dopo aver ricevuto varie immissioni lungo il percorso a mezzo di impianti idrovori, perviene alla grande idrovora Ca' Bianca (portata massima 42+15 mc/s).

Agna possiede una fognatura di tipo essenzialmente separato. La fognatura bianca (alcuni tratti evidenziati in arancione in **allegato I)** é stata costruita in epoche successive, in modo relativamente coordinato, al progredire dello sviluppo edilizio ed urbanistico dell'abitato. Interessa quasi esclusivamente il capoluogo (la frazione Frapiero è interessata da alcuni tratti marginali di fognatura bianca, drenanti a scoline agricole che fanno parte del sistema dello scolo Madonnetta e dello scolo Sant'Orsola). Tranne che per alcune vie secondarie contermini a via Roma e tranne i tratti di fognatura bianca che drenano la locale area industriale (lungo via Cona), tutto il sistema fognario di acqua bianca confluisce nello scolo Sorgaglia, sia nella parte a pelo libero a valle dell'idrovora Sorgaglia che nella parte tombinata sita nel centro storico di Agna.

Sulla base delle informazioni acquisite presso l'UTC, e da parte del personale che ha gestito la manutenzione e pulizia della rete negli utlimi anni, è possibile affermare che nei vari tratti la rete

di fognatura bianca non presenta un sufficiente dimensionamento tale da permettere ulteriori immissioni in sicurezza.

05.03.03 – Geolitologia

Dal punto di vista geologico Agna è caratterizzata dalla presenza di terreni di origine alluvionale, depositati dai principali corsi d'acqua (tramite eventi alluvionali succeduti nel tempo ed ora non più possibili essendo gli alvei arginati). Il sottosuolo è costituito in prevalenza da terreni limoso-argillosi (in particolare la porzione centrale del territorio comunale), talvolta organici, ed in subordine da terreni sabbiosi (vedi **allegato H**). Terreni più marcatamente sabbiosi sono presenti lungo la forma a "dosso" che caratterizza l'asse mediano del territorio comunale, sebbene il capoluogo sorga in un'area comunque caratterizzata da terreni in prevalenza fini. Terreni organici sono presenti invece a nord ed ai lati del confine meridionale, in corrispondenza di aree soggette al fenomeno di subsidenza e caratterizzate inoltre da scarse caratteristiche geotecniche.

La permeabilità dei terreni è generalmente "bassa". Per quanto attiene le caratteristiche geotecniche si osserva una netta distinzione stratigrafica, specialmente in corrispondenza di terreni in prevalenza argillosi o sabbiosi. Con prevalenza di argilla il profilo stratigrafico è caratterizzato da terreni argillosi molli fino alla profondità di circa 8-10 m (ove si osserva in genere la presenza di terreni limosi fittamente stratificati). Ove sono presenti terreni sabbiosi, la stratigrafia è piuttosto omogenea con presenza di terreni granulari mediamente addensati fino a oltre 15 m da piano campagna.

05.03.04 – Idrogeologia

Durante la predisposizione del quadro conoscitivo del PAT è stato possibile ricostruire l'andamento della profondità della falda rispetto al piano campagna, suddividendo ii territorio in classi di profondità, come di riportato per estratto in **allegato K**: 1) <2,00 m da p.c.; 2) da 2,00 a 2,50 m da p.c.; 3) oltre 2,5 m dal p.c. La maggior parte del territorio è caratterizzato quindi dalla presenza di falda freatica posta ad una profondità compresa tra 2 m e 2,5 m dal p.c. in particolare nella fascia centrale dell'ambito. Si evidenzia una zona a maggiore profondità nella fascia orientale. Nella porzione occidentale dell'ambito, si evidenza una zona con profondità della falda inferiore.

Per quanto riguarda l'andamento della falda si osserva una sostanziale discordanza con l'andamento generale di questo settore della pianura; vi è infatti a nord una zona di impluvio che convoglia la falda da Sud verso Nord e da Est verso Ovest. Questo andamento va spiegato per la particolare situazione di Agna che si sviluppa con quote al di sotto del livello medio del mare; influenza l'andamento della falda la presenza del vicino fiume Adige. Il gradiente è del tutto confrontabile con quello generale e non si osservano, dalla forma delle isofreatiche, particolari perturbazioni nell'andamento.

L'intrusione di acqua salata nelle falde in aree in prossimità della costa rappresenta un problema di attualità cui va posta una certa attenzione, soprattutto nell'affrontare il tema dello sfruttamento delle acque sotterranee. Il meccanismo alla base di questo fenomeno è dovuto alla differente densità dell'acqua marina salata rispetto alla acqua di falda dolce; l'acqua salata, essendo più densa, tende a penetrare al di sotto della falda dolce creando una interfaccia a forma di cuneo. In virtù dell'inclinazione dell'interfaccia, il corpo idrico salato prende la forma di cuneo che tende ad estendersi verso la terraferma quando la superficie freatica si abbassa. Normalmente l'interfaccia è molto inclinata e quindi la profondità aumenta molto in proporzione alla distanza in riva al mare. In caso di emungimento eccessivo, la superficie piezometrica si può abbassare tanto da provocare una variazione dell'interfaccia consistente in un richiamo verso l'alto dell'acqua salata sottostante, con conseguente mescolanza delle due acque. Si determina così la salinizzazione della falda che può risultare quindi alterata (in genere l'acqua salata si può

rinvenire a una profondità corrispondente a circa 40 volte il valore della quota della falda sul livello del mare). Il Comune è quindi posto a una distanza che garantisce l'assenza del fenomeno (sono escluse fasce di suolo a profondità maggiori di 40-50 m da p.c. nella fascia sud del Comune e fino a 30 m in quella nord).

05.03.05 – Il bacino scolante in Laguna

Il bacino scolante in Laguna di Venezia comprende un territorio di circa 1.800 km^2 la cui rete di drenaggio sfocia (particolarmente in condizione di magra) direttamente in Laguna di Venezia. Ricomprende parte delle province di Padova, Treviso e Venezia; é compreso tra il fiume Gorzone a sud, la linea dei Colli Euganei e delle Prealpi Asolane da ovest a nord, il fiume Sile a nord. Questo bacino comprende al suo interno zone di diversa tipologia ambientale che vanno dagli ambienti di risorgiva dell'area nord-orientale dell'alta padovana sino ai grandi canali di bonifica che attraversano la bassa padovana nel settore compreso fra il Bacchiglione e il Fratta-Gorzone. Tutto il territorio di **Agna** ricade all'interno del bacino scolante in laguna di Venezia (vedi **allegato P**).

05.03.06 – Caratterizzazioni Amministrative

Il Consorzio che gestisce la rete di scoli consorziali in **Agna** é il Consorzio Adige Euganeo (formatosi dalla fusione dei Consorzi Adige Bacchiglione ed Euganeo). L'ambito dell'Adige Euganeo si estende su una superficie di 119.207 ha nelle province di Venezia. Padova. Verona e Vicenza. Comprende, per intero o parzialmente la giurisdizione di 70 comuni (54 in provincia di Padova, 3 in provincia di Venezia, 9 in provincia di Vicenza e 4 in provincia di Verona). Oltre 20.000 ettari del comprensorio consorziale sono sotto il livello del mare (fino anche a -4 metri) mentre circa 70.000 ettari ricadono in ambito collinare.

L'Adige Euganeo parzialmente rientra nel bacino scolante nella laguna di Venezia, che lo perimetra a nord-est, mentre a sud è racchiuso dal fiume Adige. Circa la meta della superficie consorziale risulta quindi soggiacente al livello medio del mare, anche a causa del fenomeno della subsidenza tuttora in atto.

La rete scolante si estende complessivamente su circa 665 km di canali ed è dotata di numerosi manufatti idraulici. costituiti principalmente da impianti idrovori, sostegni, botti a sifone e sifoni di derivazione. L'altimetria ha un andamento degradante verso est, con un picco massimo di 601 m s.m. in corrispondenza del Monte Venda e quote medie dei terreni sul medio mare che da valori pari a +8 ai limiti occidentali del comprensorio in pianura scendono fino a -4 al confine opposto verso Chioggia. Il territorio consorziale risulta delimitato dagli argini dei fiumi Bacchiglione a nord ed Adige Gorzone a sud. I fiumi risultano pensili per diverse decine di chilometri e quindi risulta incombente l'alta pericolosità idraulica legata a rotte arginali. Le acque scolanti nel comprensorio vengono recapitate alla botte a sifone delle Trezze attraverso il canale Altipiano, che scarica unitamente alle idrovore Barbegara, Rebosola e San Silvestro nell'asta del collettore Canal Morto a Ca' di Mezzo per poi immettersi in Laguna a Botte delle Trezze dopo aver drenato 22.886 ha, ed il sistema della Fossa Monselesana + Canale dei Cuori che drena una superficie di 24.444 ha e risulta tributario dell'idrovora di Ca' Bianca e da questa alla Botte delle Trezze.

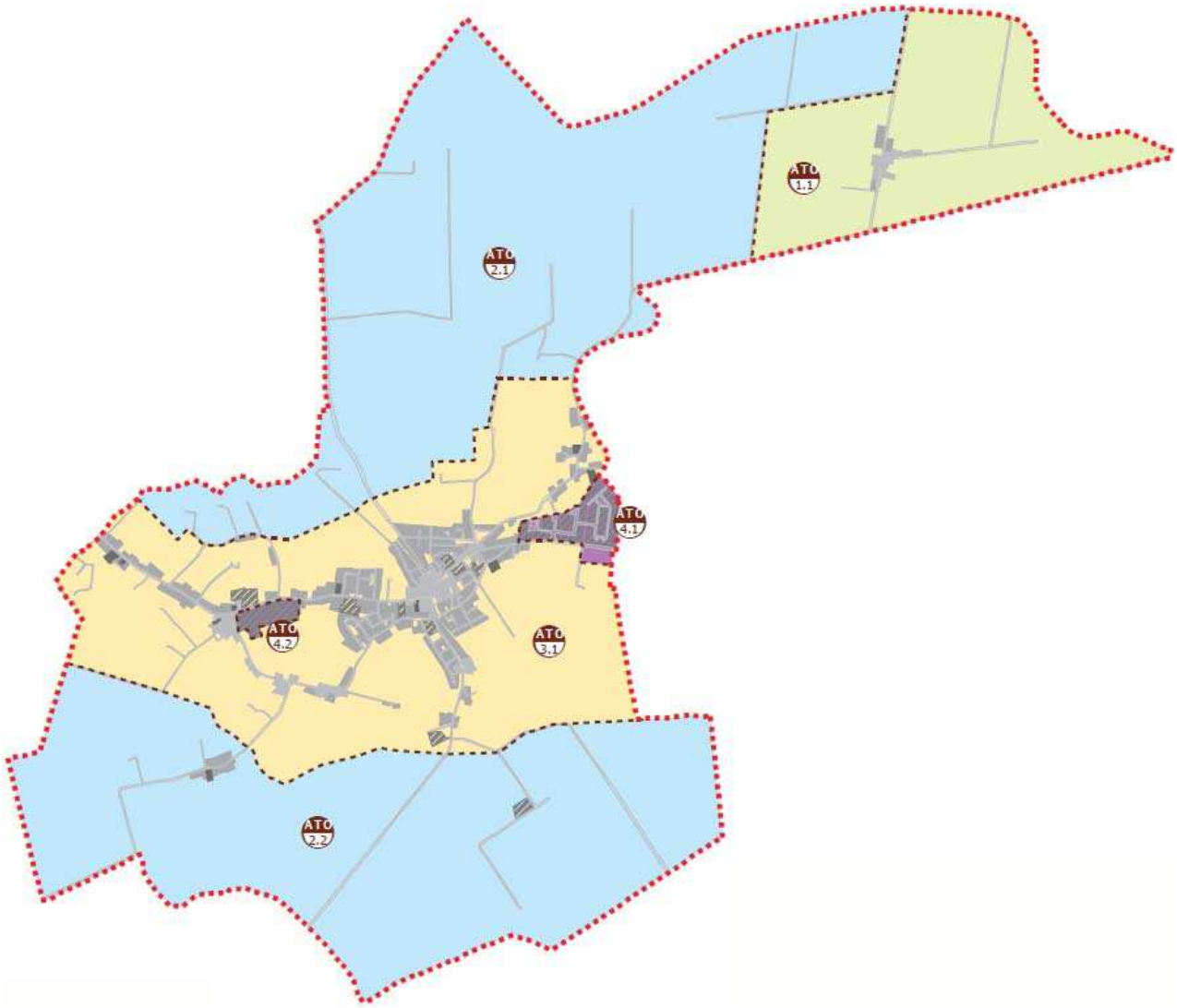
Il Consorzio Adige Euganeo svolge nell'ambito del proprio comprensorio le attività connesse alla regimazione delle acque irrigue e di scolo, attraverso l'esercizio e la manutenzione delle opere idrauliche demaniali in conformità alle vigenti leggi statali e regionali (R.D. 368/1904, L.215/33, L.36/95, L.183/90, L.R. 3/76, L. 2/95, ecc…).

05.04 – TRASFORMABILITA' PREVISTA DAL PAT

05.04.01 – Residenziale, produttivo e servizi

La L.R. n. 11/2004, con specifico atto di indirizzo ai sensi dell'art. 50, ha stabilito Il limite quantitativo massimo della zona agricola trasformabile in zone con destinazioni diverse da quella agricola definendo la media regionale del rapporto tra la superficie agricola utilizzata S.A.U. e la superficie territoriale comunale. La determinazione della S.A.U. è stata fatta sulla base dei dati contenuti nel quadro conoscitivo e riferita allo stato di fatto a prescindere dalle destinazioni e classificazioni di P.R.G. Per Agna il calcolo della S.A.U. trasformabile in zone con destinazione diversa da quella agricola è il seguente: 1) S.T.C. (mq): 18.879.500; 2) S.A.U. (mq): 16.326.300; 3) S.A.U./S.T.C.: 86,50 %; 4) Limite medio regionale comune di pianura: 61,3 %; 5) Rapporto S.A.U./ S.T.C. comunale: > 61,3 %; 6) Trasformabilità S.A.U. con il P.A.T.: 1,3 %. In definitiva il limite quantitativo massimo della zona agricola trasformabile è pari a 16.326.300 X 1,3 /100 = **212.242** m^2.

Il PAT ha suddiviso Agna in quattro Ambiti Territoriali Omogenei: 1) A.T.O. 1 ambientale – paesaggistico a nord-est del territorio comunale (area si sviluppa in prossimità del centro abitato di Frapiero); 2) A.T.O. 2 agro – rurale comprende le aree immediatamente a nord e a sud del centro abitato di Agna; 3) A.T.O. 3 insediativo — residenziale che si sviluppa da ovest a est creando una fascia orizzontale nella parte centrale del territorio comunale e A.T.O. 4 insediativo – produttivo (due aree situate ad est e ad ovest del centro abitato di Agna).



La carta della trasformabilità (vedi estratto in **allegato Q**) contiene le strategie e le azioni specifiche previste dal PAT attraverso le quali orientare le principali trasformazioni, stabilire i livelli di tutela e le modalità di valorizzazione.

Il PAT di **AGNA** conferma sostanzialmente le previsioni urbanistiche del settore residenziale e produttivo previste dal vigente PRG. Essendo il PAT un piano "strutturale" e quindi non "operativo" (vedi tavola della trasformabilità allegata al PAT ovvero vedi l'estratto della tavola della trasformabilità in **allegato Q**) dette aree sono considerate implicitamente dotate di "direzioni di espansione". Ai fini della presente VCI interessano inoltre le previsioni circa la trasformabilità del suolo legata a nuovi insediamenti produttivi e residenziali, previsioni definibili da linee preferenziali di sviluppo insediativo produttivo/commerciale (visualizzate in dettaglio nelle tavole urbanistiche del PAT e riprese per estratto in tutti gli allegati planimetrici alla presente VCI).

Le nuove aree di trasformazione fanno riferimento a linee preferenziali di sviluppo (parti del territorio in cui inserire, con i PI, le nuove aree di espansione, definendone modalità di intervento, destinazioni d'uso e indici edilizi). Il PAT impone le seguenti norme e prescrizioni generali: a) la nuova espansione non può superare i limiti fisici della nuova edificazione; b) l'organizzazione urbanistica, infrastrutturale ed architettonica dei nuovi insediamenti deve interfacciarsi e relazionarsi organicamente con gli insediamenti esistenti. In senso stretto per tutte le direzioni di espansione definite dal PAT non è possibile indicare il valore assoluto teorico di superficie edificabile massima ammissibile quindi, quanto visualizzato per estratto nella tavola in **allegato I**, costituisce una "approssimazione" di quanto potrebbe essere regolamentato dal futuro PI.

Per quanto riguarda le direzioni di espansione inerenti i tematismi residenziale, produttivo e servizi il PAT prevede i seguenti valori di superficie massima integrativa per ogni Ambito Territoriale Omogeneo (ATO):

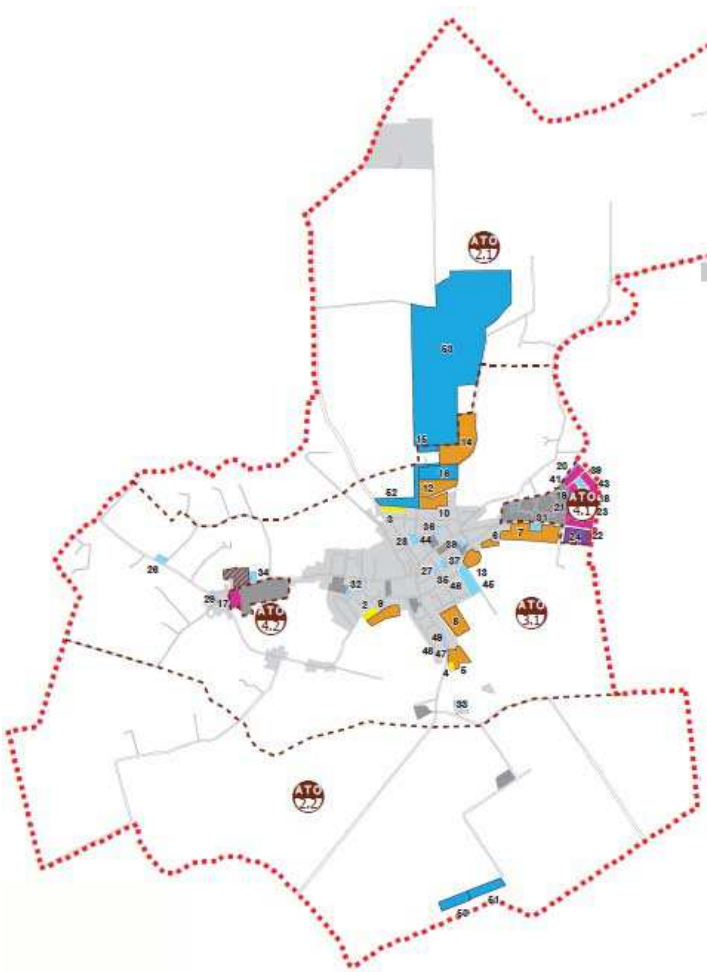
	ATO 1	ATO 2.1	ATO2.2	ATO 3	ATO 4.1	ATO 4.2	TOTALE
zona Res PAT	2.380			180.078			182.458
zona Res PRG	3.615			12.894			16.509
zona D PAT					17.563		17.563
zona D PRG					54.549	8.950	63.499
servizi PAT		482.810	26.613	55.621			565.044
servizi PRG	5.438			33.285	6.345		45.068
TOTALE	**11.433**	**482.810**	**26.613**	**281.878**	**78.457**	**8.950**	**890.141**

La presente VCI evidenzia i parametri da rispettare per acquisire la mitigazione idraulica e provvede ad un predimensionamento puramente esemplificativo dei volumi di invaso necessari; avremo quindi conteggi di massima privi di preciso riferimento rispetto al contesto territoriale e alla progettazione del PI (vedi successivo **paragrafo 8**).

La figura seguente esplicita le principali espansioni urbanistico-edilizie previste dal PAT. Per ogni previsione vengono indicati:

→ il numero progressivo;
→ la tipologia di destinazione urbanistica;
→ se la previsione è ereditata e confermata dal PRG o se è una previsione del PAT;
→ l'ambito territoriale omogeneo di riferimento;
→ la superficie (esatta nel caso di previsione PRG, stimata in caso di previsione PAT).

Le espansioni evidenziate comprendono aree soggette a PUA ed aree soggette a Intervento Edilizio diretto. Le previsioni sono sovrapposte ad ogni tavola tematica allegata alla VCI.



Num	descr	strumento	ATO	sup
1	zona Res	PRG	ATO 1 - ambientale	3.615
2	zona Res	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	5.013
3	zona Res	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	6.192
4	zona Res	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	1.689
5	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	12.661
6	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	4.009
7	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	35.529
8	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	20.354
9	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	13.574
10	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	13.485
11	zona Res	PAT	ATO 1 - ambientale	2.380
12	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	21.419
13	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	9.636
14	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	49.411
15	servizi	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	5.831
16	servizi	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	24.742
17	zona D	PRG	ATO 4.2 - insediativo-produttivo	8.950
18	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	16.894
19	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	7.127
20	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	7.823
21	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	3.391
22	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	8.563
23	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	10.751
24	zona D	PAT	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	17.563
25	servizi	PRG	ATO 1 - ambientale	2.492
26	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	3.001
27	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	798
28	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	2.724
29	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	185
30	servizi	PRG	ATO 1 - ambientale	2.946
31	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	4.097
32	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	1.022
33	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	362
34	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	3.532
35	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	249
36	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	712
37	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	2.216
38	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	932
39	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	2.334
40	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	843
41	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	1.952
42	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	792
43	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	424
44	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	488
45	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	1.290
46	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	11.342
47	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	144
48	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	55
49	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	136
50	servizi	PAT	ATO 2.2- agro-rurale	12.550
51	servizi	PAT	ATO 2.2 - agro-rurale	14.063
52	servizi	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	25.048
53	servizi	PAT	ATO 2.1 - agro-rurale	482.810
				890.141

05.04.02 – Nuova viabilità

In **AGNA** sono presenti strade a carattere comunale e sovracomunale. Il PAT di **AGNA** indica le previsioni di nuovi tracciati stradali ed i potenziamenti delle infrastrutture viarie di livello soprattutto comunale. La rappresentazione cartografica dei tracciati riportata nelle tavole urbanistiche costituisce comunque "indicazione sommaria" rispetto alla ubicazione degli effettivi tracciati che andranno definiti in sede di specifica progettazione definitiva. Circa la nuova viabilità si richiamano le norme di cui agli articoli **5**, **10** e **14**, **allegato A** alla presente VCI.

06 – IL RISCHIO IDRAULICO

Con il termine di rischio si intende il prodotto di tre fattori: a) la pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso (**P**). La pericolosità **P** dell'evento va riferita al tempo di ritorno, **Tr**, che rappresenta l'intervallo di tempo nel quale l'intensità dell'evento viene uguagliata e

superata mediamente una sola volta; b) il valore degli elementi a rischio, intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale (**E**); c) la vulnerabilità degli elementi a rischio (**V**), cioè l'attitudine a subire danni per effetto dell'evento calamitoso.

Generalmente il rischio può esprimersi mediante un coefficiente compreso tra **0** (assenza di danno o di pericolo) e **1** (massimo pericolo e massima perdita). Si definisce il danno **D** come prodotto del valore del bene per la sua vulnerabilità: **D** = **E** x **V**. Il rischio, può essere determinato a livello teorico, mediante una formulazione di questo tipo: **R = P x E x V = P x D**. Le diverse situazioni sono aggregate in genere in quattro classi di rischio a gravosità crescente:

→ **R1** Moderato: per il quale i **danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali**;

→ **R2** Medio: per il quale **sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche**;

→ **R3** Elevato: per il quale sono possibili **problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale**;

→ **R4** Molto elevato: per il quale sono possibili **la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale**.

Dal punto di vista pratico il rischio è definito quindi dalla probabilità che un determinato evento naturale si verifichi, incidendo sull'ambiente fisico in modo tale da recare danno all'uomo, alle sue attività e ai beni culturali, ambientali, naturalistici e paesaggistici. **La pericolosità si traduce in rischio non appena gli effetti dei fenomeni naturali implicano un costo socio-economico concreto da valutarsi in relazione alla vulnerabilità ed all'indice di valore attribuibile a ciascun elemento coinvolto**.

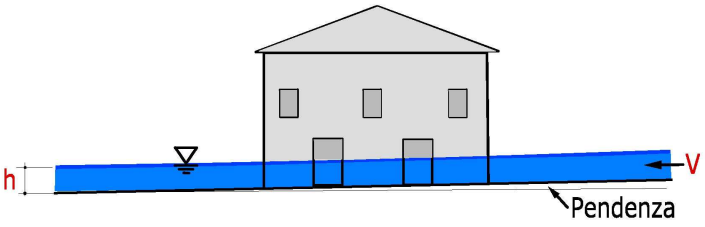
La classificazione ricorrente della pericolosità idraulica locale riconduce alle tipologie: pericolosità "**bassa**" (**P0**), pericolosità "**moderata**" (**P1**), pericolosità "**media**" (**P2**), pericolosità "**alta**" (**P3**) e pericolosità "**altissima**" (**P4**). Le difficoltà maggiori, nell'effettuare l'analisi del rischio, derivano da una mancanza di dati statistici specificatamente raccolti, da utilizzarsi per la determinazione della frequenza dei fenomeni di dissesto e quindi dalla loro probabilità di accadimento.

06.01 – Analisi delle condizioni di pericolosità

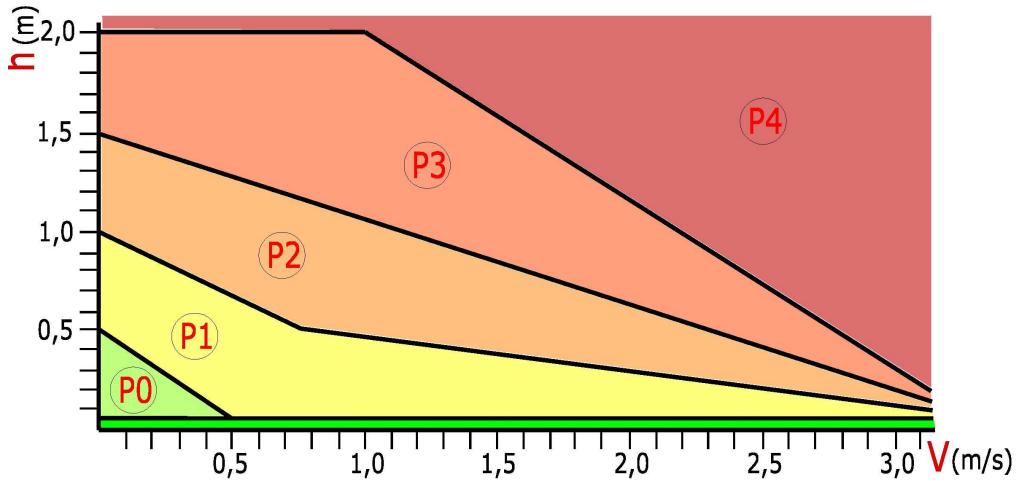
Nel territorio di **Agna** è presente un rischio idraulico correlato ai fiumi maggiori (es. Fossa Monselesana), un rischio idraulico relativo alla rete secondaria o minore (consorziale); possiamo infine parlare di un rischio idraulico connesso alla rete di drenaggio urbana (fognatura bianca). La condizione di rischio possono dar luogo ad eventi di diversa gravità: sia le inondazioni che possono derivare dalle piene dei fiumi principali sia le esondazioni di una certa entità da reti di bonifica sono calamità naturali; è evidente tuttavia che per la limitata estensione dei bacini di bonifica rispetto alle aree inondabili dai fiumi, la gravità dei fenomeni è nettamente minore nel caso delle bonifiche (ancor di più ovviamente per le reti idrauliche cittadine).

Il Piano Assetto Idrogeologico (PAI) del Brenta-Bacchiglione evidenzia che in assenza/carenza di una cartografia di perimetrazione della pericolosità idraulica, sono da considerare pericolose le aree soggette ad allagamento nel corso degli ultimi cento anni. L'individuazione delle aree storicamente allagate o potenzialmente allagabili muove naturalmente dal presupposto di poter disporre, nel primo caso, di affidabili fonti informative (cronache locali,

carte redatte dagli Uffici del Genio Civile o da altri soggetti o istituzioni pubbliche e private, pubblicazioni, testimonianze dirette), nel secondo, di accurati e puntuali dati di caratterizzazione del regime di piena per assegnati tempi di ritorno nonché della locale morfologia degli alvei e delle aree finitime. Ma le predette condizioni, in concreto, difficilmente si realizzano su molte delle aste della rete idrografica minore, anche in relazione al tipo di antropizzazione e alla relativamente modesta presenza di infrastrutture; da qui l'oggettiva difficoltà di individuare, anche entro questi ambiti, le aree di pericolosità idraulica e, ancor più, di procedere ad una loro classificazione secondo i previsti livelli di pericolosità. Nel presente studio si è quindi partiti dall'introduzione di alcuni criteri preliminari di individuazione, perimetrazione e classificazione delle aree a pericolosità idraulica non trascurabile. Tali criteri si possono così riassumere: 1) si considera in ogni caso pericolosa la zona che è stata soggetta ad allagamento significativo (tranne i casi in cui siano intervenuti interventi di mitigazione del rischio idraulico successivamente ad eventi esondativi). Per "allagamento significativo" si intende un allagamento che abbia lasciato un segno negli atti amministrativi o nella memoria storica dei funzionari tecnici; 2) in ogni caso viene prescritta la salvaguardia delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua; 3) prevale in ogni caso la classificazione di pericolosità del PAI se interessa le aree oggetto di compatibilità idraulica; 4) per le zone per le quali attendibilmente si ritiene che il livello di pericolosità idraulica locale può essere **P0** (basso) o **P1** (moderato) si rimanda in ogni caso al Piano degli Interventi (PI) la definizione di tutti gli accorgimenti di dettaglio da tarare sulle scelte strategiche definite dalla presente VCI; 5) la definizione dei livelli di pericolosità idraulica locale è caratterizzabile dal seguente diagramma che correla i livelli idrometrici (**h**) e la velocità dell'acqua nei fenomeni esondativi (**v**) alla tipologia di pericolosità idraulica a tempo di ritorno 50 anni (**P0** = pericolosità bassa, **P1** = moderata, **P2** = media, **P3** = alta, **P4** = altissima);



STIMA DEL LIVELLO DI PERICOLO NELLE AREE INONDABILI



Come esplicitamente richiesto dalla DGR 3637/2002 e s.m.i. si prende in considerazione la "pericolosità idraulica" partendo dalla sovrapposizione fra aree soggette a trasformazione ed aree a pericolosità idraulica secondo il PAI, secondo il PGBTTR o altri Piani Urbanistici sovraordinati ovvero secondo studi idraulici locali (vedi **allegato M**): a) qualora le aree di trasformazione ricadano all'interno dei perimetri di pericolosità idraulica secondo il PAI sono da ritenersi valide le

considerazioni relative alle Norme di Attuazione dello stesso PAI (eventualmente integrate con la Regolamentazione idraulica introdotta dalla presente VCI, vedi **allegato A**); b) qualora le aree di trasformazione ricadano all'interno del perimetro di pericolosità idraulica secondo il PGBTTR e/o altri Piani Urbanistici Sovraordinati e/o Piano delle Acque, dovranno essere seguite le linee guida dagli stessi riportati; c) qualora le aree di trasformazione ricadano sia in aree come indicate ai precedenti punti a) e b) andranno seguite primariamente le Norme di Attuazione del PAI e quindi le linee guida degli altri studi.

Anche se Agna non fa parte dei territori afferenti al PAI del Brenta-Bacchiglione il PAT fa proprio le zone di attenzione definite all'art. 5 delle NTA del Piano Assetto Idrogeologico del bacino 4 fiumi; si tratta di porzioni di territorio ove sono possibili situazioni di dissesto a cui non é ancora stata associata alcuna classe di pericolosità idraulica (vedi **allegato G2**). La valutazione delle condizioni di dissesto e la relativa compatibilità delle previsioni urbanistiche saranno esperite in dettaglio in sede di Piano degli Interventi.

Ricordiamo che nelle aree attenzionabili dei territori appartenenti a bacino del Brenta-Bacchiglione valgono le previsioni di cui all'art. 8 comma 3 delle NTA del PAI. In dette zone: a) sono consentiti gli interventi di mitigazione della pericolosità e del rischio, di tutela della pubblica incolumità; b) é vietato in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata: b1) eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi; b2) realizzare tombinature dei corsi d'acqua; b3) realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose; b4) costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide; b5) realizzare in presenza di fenomeni colamento rapido interventi che incrementino la vulnerabilità della struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso; b6) realizzare locali interrati o seminterrati nelle aree a pericolosità idraulica o da colamento rapido. Nelle citate aree attenzionabili possono essere portati a conclusione tutti i piani ed interventi i cui provvedimenti di approvazione, autorizzazione, concessione, permessi di costruire o equivalenti previsti dalle norme vigenti, siano stati rilasciati prima della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell'avvenuta adozione del PAI (12/2012), fatti salvi gli effetti delle misure di salvaguardia precedentemente in vigore. L'amministrazione comunale non potrà rilasciare concessioni, autorizzazioni, permessi a costruire o equivalenti, previsti dalle norme vigenti, in contrasto col PAI 4 fiumi 12/2012.

Le zone di attenzione che interessano Agna, ancorchè vigente l'obbligo di applicare la normativa citata in precedenza in quanto territorio non appartenente al bacino del Brenta-Bacchiglione, verranno di seguito valutate e si procederà ad una prima categorizzazione della corrispondente pericolosità idraulica.

06.02 – Aree con pericolo idraulico e PAT

Il pericolo idraulico nel territorio comunale di Agna (vedi in particolare gli **allegati G2** ed **M**) è legato fondamentalmente a fenomeni di esondazione, quasi sempre relativamente localizzati, connessi a situazioni morfologiche locali e allo stato di consistenza e manutenzione degli scoli di drenaggio. Il pericolo idraulico è connesso soprattutto a situazioni morfologiche locali.

Le zone interessate da pericolo idraulico sono così riassumibili:

→ una vasta area di circa 25 ha a valenza agricola collocata a sud del territorio comunale, presso la "Fossa Monselesana" a ridosso del sostegno Seggiane (quest'area presenta problematiche di esondazione mediamente ogni due-cinque anni). L'area appartiene al bacino tributario del *canale Canaletta* (conosciuto anche come *scolo Agna*) tributario della *Fossa Monselesana*;

→ un'area di superficie leggermente minore collocata entro il bacino tributario del canale *Scolo Irriguo Agna*, a ridosso dei confini comunali est (tempo di ritorno stimato dell'evento di esondazione 5-10 anni). La zona è a destinazione completamente agricola;

→ una vasta area lungo il confine nord lungo lo scolo *Canale Rebosola* per circa 30 ha; la pericolosità idraulica è correlata soprattutto alla morfologia locale concava del territorio. L'area è interessata quasi complatamente ad una uso agricolo del suolo;

→ la zona di via Moro a nord di via Carrare (vedi **allegato M**), di recente urbanizzazione; in questo caso le problematiche sono la conseguenza di locali carenze della rete di drenaggio e di una poco felice collocazione planoaltimetrica del piano di lottizzazione, comunque recentemente risolte, almeno in parte, con una ricalibrazione di alcuni scoli di drenaggio che recapitano al sistema del *canale Vitella*;

→ interessabile a ristagni d'acqua è inoltre una limitata area a vocazione agricola, collocata poco a monte dell'idrovora *Vitella* lungo lo scolo *Vitella* (vedi **allegato M**);

→ infine risultano interessate da esondazioni localizzate, quasi sempre in corrispondenza a grossi eventi di pioggia, altre aree di basso topografico con quote di piano campagna inferiori a -1/-2 m s.m. (vedi **allegato M**).

Agna non è attualmente (ottobre 2013) interessata da pericolosità idraulica classificata (perimetrazione PAI delle aree pericolose, vedi **allegato G1**).

Come già accennato in precedenza la cartografia del PAI 4 fiumi (versione 12/2012) introduce per Agna un paio di aree interessate da pericolosità idraulica (vedi **allegato G2**). Con riferimento alle zone di attenzione si ricorda che l'Autorità di Bacino 4 Fiumi di Venezia sta procedendo all'analisi della corrispondente pericolosità idraulica. Come anticipato in precedenza circa l'analisi delle condizioni di pericolosità (in particolare con il richiamo al grafico che collega tiranti idrici con velocità), anche

→ **sulla scorta delle informazioni e dei dati di natura sperimentale ricavati a mezzo sopralluogo**,

→ **sulla base della caratterizzazione morfologica comunale e della tipologia della rete di drenaggio classificata e consorziale di interesse**,

→ **sulla scorta infine della tipologia di drenaggio urbano in essere**,

in questa sede si conclude, **in attesa del lavoro finale di classazione che verrà definito compiutamente in sede di VCI del primo PI**, proponendo la seguente bozza di classificazione dei livelli di pericolosità in essere (vedi **allegato L**):

a) le aree interessate da piano campagna a quota inferiore a -1 m dal m.m. vengono classificate con livello di **pericolosità P1** (**moderata**);

b) le aree interessate da piano campagna a quota compresa fra 0 e -1 m dal m.m. vengono classificate con livello di **pericolosità P0** (**bassa**);

c) le aree interessate da pericolosità idraulica (vedi **allegato M**) non ricompresa nelle perimetrazioni precedenti vengono classificate con livello di **pericolosità P0** (**bassa**) atteso i livelli idrometrici caratteristici e le velocità dell'acqua stimati/stimabili.

Con la definizione abbozzata dei livelli di pericolosità sono quindi individuate le aree del territorio comunale su cui contestualizzare l'applicazione dettato normativo previsto in **allegato A**. Il dettato normativo vale quindi per tutto il territorio comunale con alcune prescrizioni/regole integrative per le aree classificate **P0** e **P1**.

Si fa osservare infine come l'**allegato L** permetta un confronto "visivo" fra aree interessate da pericolosità idraulica "classata" nel senso esposto e le principali previsioni di espansione edilizio-urbanistica previste dal PAT.

07 - LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

E' necessario da subito prendere atto che la soluzione dei problemi idraulici illustrati **non può essere raggiunta** (esclusivamente) **dalla mera applicazione delle Norme di un qualsiasi Strumento Urbanistico**. **Pur tuttavia la Norma urbanistica può diventare occasione per concorrere ad un adeguato modello di difesa idraulica e per definire una corretta impostazione della dinamica urbanistica di modifica dell'uso idrologico del suolo**. Va osservato, per esempio, che anche i piccoli interventi di modifica dell'uso idrologico del suolo, pur se in termini infinitesimali, possono contribuire a peggiorare la situazione idraulica; se il contributo è *infinitesimale* è anche vero che il numero degli interventi piccoli di impermeabilizzazione delle superfici naturali è di gran lunga più elevato rispetto agli interventi più significativi (art. 3.11, **allegato A** alla presente VCI). Una corretta mitigazione idraulica deve dunque comportare la definizione di un modello di intervento che riduca o contenga l'evoluzione della piena nell'ambito di intervento (ad esempio volume di laminazione che assorbe un certo volume d'acqua ritardando il deflusso). Chiaramente si devono prevedere opere legate a costi di realizzazione e di esercizio; se attualizziamo questi costi e confrontiamo i costi ricavati col danno prodotto avremo la classica "curva a sacco" che potrebbe indirizzare circa la dimensione ottima correlata al minimo costo. Intuitivamente per una dimensione della mitigazione molto piccola prevarrà il danno mentre per una dimensione molto grande prevarrà il costo delle opere. Nell'ottica di trovare una soluzione che comporti un giusto costo (idealmente al "ventre" della "curva a sacco") va altresì tenuto conto della realtà del territorio (relativamente antropizzato e quindi relativamente disponibile a subire "modifiche" senza la previsione di elevati oneri economici). **Per i motivi accennati si ritiene che il modello di difesa strutturale su cui mettere a punto le prescrizioni di mitigazione legate alle previsioni urbanistiche del PAT di Agna si debba basare sui concetti esposti nei successivi paragrafi da 7.1 a 7.6** .

Prima di esporre i citati concetti si vuol ricordare come tra gli obiettivi del PAT c'è anche la "riqualificazione strutturale" del territorio nei termini ambientali e la definizione dei limiti e delle condizioni di sostenibilità degli interventi e/o delle trasformazioni del territorio. Ai fini del "rischio idraulico" la presente VCI comporta la implicita suddivisione del territorio di **Agna** in 5 "condizioni" distinte:

CONDIZIONE 1) zone esposte in modo non trascurabile al rischio idraulico diretto e in grado di aumentare significativamente il rischio idraulico nelle aree vallive; da cui derivano terreni idonei all'edificazione con prescrizioni e dove va applicato in genere il principio della "stabilizzazione deduttiva" (vedi **paragrafo 7.3** e **7.4**);

CONDIZIONE 2) zone esposte in modo non trascurabile al rischio idraulico ma non in grado di aumentare significativamente il rischio idraulico nelle aree vallive; da cui derivano terreni idonei all'edificazione con prescrizioni e dove va applicato in genere il principio della "stabilizzazione idraulica base" o di "invarianza idraulica" (vedi **paragrafo 7.2** e **7.4**);

CONDIZIONE 3) zone poco esposte al rischio idraulico diretto ma che possono contribuire ad aumentare in modo non trascurabile il rischio idraulico nelle aree di valle; terreni quindi idonei all'edificazione ma dove deve essere imposto il rispetto della "stabilizzazione idraulica deduttiva" (vedi **paragrafo 7.3**);

CONDIZIONE 4) zone poco esposte al rischio idraulico diretto e che non contribuiscono ad aumentare significativamente il rischio idraulico nelle aree di valle; da cui derivano terreni idonei all'edificazione con prescrizioni e dove va applicato in genere il principio della "stabilizzazione idraulica base" o di "invarianza idraulica" (vedi **paragrafo 7.2**);

CONDIZIONE 5) zone "molto" esposte al rischio idraulico considerate non idonee all'edificazione. In sede di formazione del PI, andranno precisati con maggior dettaglio gli interventi di protezione e/o correzione finalizzati alla eliminazione o alla mitigazione del rischio idraulico secondo le scelte strategiche della presente Valutazione di Compatibilità Idraulica.

E' interessante l'innovazione introdotta con i concetti di stabilizzazione idraulica "**base**", "**deduttiva**" ed "**induttiva**" (vedi definizioni in **allegato B**); con tale suddivisione risulta più oggettiva la quantificazione dei volumi di laminazione necessari in rapporto a specificità idrografiche locali (in particolar modo la presenza di aree a rischio inondazione posizionate a valle degli insediamenti oggetto di mitigazione idraulica). **Le NTA del PAT di Agna richiamano espressamente la presente VCI imponendone il rispetto delle indicazioni e delle prescrizioni; il PAT adotta i concetti illustrati di mitigazione idraulica e rende obbligatorio il rispetto delle Norme, Prescrizioni ed Indirizzi (NPI) riassunti in allegato A.**

07.01 – Polverizzazione della dinamica urbanistica

L'intervento edilizio o urbanistico, nel momento in cui aumenta l'impermeabilizzazione del suolo, non va considerato solo in quanto "*arealmente significativo*". Ciò vuol dire accettare il principio secondo il quale la polverizzazione delle previsioni del governo urbanistico del territorio non può costituire motivo per considerare ininfluenti (nel complesso) i conseguenti effetti sull'impermeabilizzazione, e quindi non significativi i corrispondenti impatti sull'idraulica del territorio; **per ogni intervento che comporta una variazione del tasso di impermeabilizzazione si prescrive quindi l'obbligo, a far data dall'approvazione del PAT e *indipendentemente* dal valore numerico areale della superficie interessata, di osservare e far osservare quanto illustrato in allegato A *Norme, prescrizioni ed indicazioni di mitigazione idraulica***.

07.02 – Rispetto generalizzato dell'invarianza idraulica

Il principio della stabilizzazione idraulica **base** (**invarianza idraulica**) sancisce che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area deve essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area. In tutte le aree oggetto di modifica *idrologica* all'uso del suolo, che risultano idrograficamente *a monte* di altre zone prive di problematiche idrauliche, si deve imporre che l'intervento non aumenti il rischio idraulico; ciò può essere fatto, anche alla luce della *polverizzazione* dell'azione di modifica del territorio (vedi **paragrafo 7.1**), **imponendo il rispetto generalizzato, dalla data di approvazione del PAT, della "stabilizzazione idraulica base"** (vedi paragrafi seguenti e **allegato B** per le definizioni). Per **Agna** quanto esposto nel presente paragrafo di fatto incide su **tutto** il territorio comunale sia nelle aree "idonee" che nelle aree "idonee a condizione" (vedi tavole urbanistiche e l'estratto della *Carta delle Fragilità* in **allegato D**). Il rispetto generalizzato dell'invarianza idraulica viene precisato in **allegato A** *Norme, prescrizioni ed indicazioni di mitigazione idraulica*.

07.03 – La stabilizzazione idraulica deduttiva

Qualora aree del territorio comunale interessate da una modificazione del tasso di impermeabilizzazione (per un Intervento Edilizio Diretto, a seguito della realizzazione di un PUA, a seguito della costruzione di una nuova strada, ecc…) risultano collocate *a monte* di zone con significativi problemi di esondazione e ristagno idrico è necessario applicare il principio precedente (vedi **paragrafo 7.2**) salvo aumentarne l'efficacia nel momento in cui le caratteristiche dell'intervento (Piano di Lottizzazione, grande superficie interessata, ecc…) e la situazione idrografica di valle impongano il rispetto della "stabilizzazione idraulica deduttiva" (vedi **allegati A** e **B**). Dall'analisi del quadro delle criticità idrauliche "locali" nel territorio di Agna non emerge la necessità di assoggettare a mitigazione idraulica in rispetto del principio di stabilizzazione idraulica deduttiva alcuna grande area di espansione prevista dal PAT .

07.04 – Opere di protezione idraulica passiva

Con presenza di aree che ricadono direttamente in zone con problemi idraulici (indicativamente le aree a pericolo idraulico locale *moderato* = **P1** e le aree a pericolo idraulico locale *basso* = **P0**) è necessario richiedere al Concessionario la previsione di interventi di natura *passiva* destinati a salvaguardare il costruito da possibili fenomeni alluvionali che interessano il contesto circostante (rimodellazione morfologica del terreno, rialzi dei piani terra rispetto al piano campagna circostante, ecc…).

Tali interventi di natura passiva devono prevedere il recupero dei volumi persi nell'attuazione dell'intervento e quindi successivamente non più disponibili per l'invaso durante le future inondazioni o fenomeni di ristagno idrico. Dall'analisi del quadro conoscitivo emerge la necessità di prevedere in Agna l'assoggettamento a mitigazione idraulica di tipo passivo per alcune aree di espansione come precisato in dettaglio nelle schedature di cui al **paragrafo 8** e come indicato dall'art. 3.7 dell'**allegato A**.

Si sottolinea che l'applicazione vincolante dell'articolato di cui all'**allegato A**, impone al Concessionario che attivi una pratica edilizia/urbanistica di qualsiasi tipo ed entità la necessità di valutare, nel sito oggetto di intervento, la possibilità che si formino aree intercluse e/o a ristagno idrico con l'obbligo conseguente di prevedere una rimodellazione morfologica locale ed il recupero in loco dei volumi persi a seguito della stessa rimodellazione.

07.05 – La stabilizzazione idraulica induttiva

Agna ricomprende ampie zone del territorio, in parte ricadenti in area agricola ma anche interessanti superfici non trascurabili d'ambito urbano e perturbano, con problemi idraulici (vedi **paragrafo 6.2**); il Comune è inoltre posizionato a monte di un territorio intercomunale a sua volta interessato da problematiche idrauliche, particolarmente nella rete di drenaggio consorziale; non da ultimo va ricordato che tutto il territorio di Agna è interessato da "bonifica" a mezzo sollevamento meccanico. **Una delle scelte strategiche della presente VCI è quella di imporre il principio della "stabilizzazione idraulica induttiva" razionalizzato attraverso l'adozione obbligatoria della verifica della portata specifica massima** (coefficiente udometrico massimo) **di 10 *l/s/ha* con piogge a tempo di ritorno di almeno 50 *anni* nel caso di Piani Urbanistici Attuativi (PUA) o interventi di impermeabilizzazione comunque arealmente significativi** (vedi art. **5** delle NPI dell'**allegato A**).

07.06 – Il Piano delle Acque

Il *Piano Delle Acque* (fonte PTCP di Padova) non è altro che un progetto pubblico preliminare in cui vengono definite le opere pubbliche da programmare al fine di risolvere le problematiche idrauliche in essere sul territorio comunale. Il *Piano delle Acque* indirizza inoltre l'Amministrazione Comunale nei rapporti istituzionali con gli Enti Pubblici gestori della acque pubbliche (Consorzi di Bonifica, Genio Civile Regionale, Autorità di Bacino, ecc…) o comunque con gli Enti tenuti per legge alla manutenzione, esercizio e pulizia dei fossati stradali di propria competenza (Province, Anas, Ferrovie ecc) insistenti nel territorio comunale. Può regolare e definire:

1) distanze delle opere dalle vie d'acqua;
2) divieti e permessi afferenti fossati privati;
3) oneri di manutenzione ed esercizio;
4) modalità di intervento in caso di vie d'acqua "insufficienti";
5) modalità di gestione dei sistemi di irrigazione;
6) violazioni ed ammende in materia idraulica locale;

7) i termini di esecuzione forzata con interesse pubblico inerente le problematiche idrauliche locali.

Nella presente VCI, per evidenti motivazioni relative all'estensione dell'area in analisi, non viene approfondito il tema del *Piano Delle Acque*. Come prevede la normativa provinciale sarà compito del Comune di Agna, in sede di formazione del PI, di riprendere il tematismo *difesa del suolo* e completare l'analisi idrografica iniziata con il PAT in modo da arrivare alla predisposizione del *Piano delle Acque* ed individuare in particolare:

a) la rete scolante minore (esclusa la "principale" e quella di "bonifica") sia in ambito pubblico che in ambito privato;
b) lo stato ed il funzionamento dei manufatti idraulici minori sul territorio comunale;
c) le opere necessarie a sanare i dissesti idraulici e stabilire una scaletta per attuarle;
d) le competenze ed il titolare della manutenzione per ogni asse idrografico minore.

In **allegato N** viene presentata una piccola "linea guida" utile alla predisposizione di un *Piano delle Acque* peculiare alle caratteristiche idrauliche del territorio di Agna (informazioni tratte dalle corrispondenti *Linee Guida* messe a punto dalla Provincia di Padova).

07.07 – Le buone pratiche

La VCI è occasione per evidenziare alcune metodiche di "modificazione" urbanistica ed edilizia al territorio rispettose sia delle problematiche di natura prettamente idraulica (mitigazione idraulica ovvero trattamento "quantitativo" dell'acqua di pioggia) che di natura prettamente ambientale (trattamento "qualitativo" dell'acqua di pioggia).

Si tratta di metodi e/o sistemi costruttivi del cui utilizzo **non vige espresso obbligo ma di cui è auspicabile l'applicazione durante la realizzazione di qualsiasi opera edile o stradale o, in genere, di genio civile**. Le buone pratiche sono esemplificate e catalogate in apposite schede riassunte in **allegato Z**. Le schede in **allegato Z** forniscono in maniera operativa i principali "particolari costruttivi" di corretta modifica urbanistica ed edilizia del territorio nei prossimi anni di applicazione del PAT di Agna.

08 – SCHEDE IDRAULICHE

In **allegato serie S** vengono presentate le schedature idrauliche delle aree interessate da direzioni di espansione urbanistico-edilizia soggetta a PUA come previsto dal PAT.

Nelle schede vengono riassunte le principali elaborazioni idrauliche di massima inerenti dette aree; allo stesso modo vengono presentate alcune elaborazioni idrauliche di massima in riferimento alle principali aree non ancora urbanizzate per le quali il PRG vigente prevede uno sviluppo attraverso lo strumento del Piano Urbanistico Attuativo (PUA); si tratta di aree per le quali il PAT ha ovviamente confermato la destinazione urbanistica ed ampliato le possibilità edificatorie in determinati casi.

Nelle elaborazioni di massima si applica la procedura codificata per Agna ed illustrata in **allegato Y**. Le elaborazioni derivano da mere ipotesi strumentali finalizzate esclusivamente ad evidenziare gli ordini di grandezza dei volumi di laminazione necessari ad acquisire la mitigazione idraulica dell'intervento edilizio-urbanistico (oltre che ad evidenziare le "possibili" principali misure e prescrizioni operative). Solo dopo che il PI ed i successivi PUA avranno definito nel dettaglio l'entità precisa delle superfici interessate e la distribuzione degli interventi di impermeabilizzazione i calcoli potranno essere affinati e considerati definitivi nelle previsioni quantitative. Nelle schedature, per ogni direzione strutturale di espansione vengono riassunte le caratterizzazioni idrauliche (vedi allegato S0/1 con legenda simboli in allegato S0/2):

01) numero progressivo dell'espansione considerata (colonna 1, allegato S0/1);
02) riferimento all'estratto da ortofoto (colonna 2, allegato S0/1);
03) la collocazione sullo stradario (colonna 3, allegato S0/1);
04) se l'espansione è ereditata da PRG o è previsione PAT (colonna 4, allegato S0/1);
05) individuazione ATO di appartenenza (colonna 5, allegato S0/1);
06) tipo di espansione urbanistica (colonna 6, allegato S0/1);
07) superficie esatta da PRG o superficie "ipotizzata" se da PAT (colonna 7, allegato S0/1);
08) caratterizzazione di idoneità urbanistica (colonna 8, allegato S0/1);
09) quota media della zona sul medio mare (colonna 9, allegato S0/1);
10) tipo di tessitura prevalente di terreno in posto (colonna 10, allegato S0/1);
11) profondità indicativa della falda (colonna 11, allegato S0/1);
12) sottobacino idrografico di appqrtenenza (colonna 12, allegato S0/1);
13) presenza o meno di pericolo idraulico (colonna 13, allegato S0/1);
14) recapito consigliato per l'acqua di pioggia (colonna 14, allegato S0/1);
15) indicazioni sulla continuità idraulica (colonna 15, allegato S0/1);
16) caratterizzazione locale della continuità idraulica (colonna 16, allegato S0/1);
17) necessità o meno di rimodellazione morfologica (colonna 17, allegato S0/1);
18) individuazione consorzio competente (colonna 18, allegato S0/1);
19) necessità o meno del parere idraulico del Consorzio (colonna 19, allegato S0/1);
20) presenza fascia di rispetto idraulico (colonna 20, allegato S0/1);
21) metodo di mitigazione idraulica imposto dalla VCI (colonna 21, allegato S0/1);
22) modo consigliato per aquisire la mitigazione idraulica (colonna 22, allegato S0/1);
23) assoggettabilità o meno a PUA (colonna 23, allegato S0/1);
24) note integrative alla pratica di mitigazione (colonna 24, allegato S0/1);
25) soglia dimensionale presunta per l'intervento (colonna 25, allegato S0/1).

Nelle schedature, per ogni direzione strutturale di espansione vengono riassunte le calcolazioni di predimensionamento idraulico (vedi allegato S0/3 con legenda simboli in allegato S0/4):

01) numero progressivo dell'espansione considerata (colonna 1, allegato S0/3);
02) riferimento all'estratto da ortofoto (colonna 2, allegato S0/3);
03) tipo di espansione urbanistica (colonna 3, allegato S0/3);
04) superficie esatta da PRG o superficie "ipotizzata" se da PAT (colonna A, allegato S0/3);
05) metodo di mitigazione idraulica utilizzato (colonna 4, allegato S0/3);
06) coefficiente di afflusso dell'area nella situazione attuale (colonna CA_1, allegato S0/3);
07) coefficiente di afflusso dell'area nella situazione futura (colonna CA_2, allegato S0/3);
08) tempo di corrivazione nella situazione attuale (colonna TC_1, allegato S0/3);
09) tempo di corrivazione nella situazione futura (colonna TC_2, allegato S0/3);
10) modalità ipotizzata di acquisizione invaso (colonna 5, allegato S0/3);
11) coefficiente udometrico attuale da calcolo (colonna UM_{ora}, allegato S0/3);
12) coefficiente udometrico futuro da calcolo (colonna UM_{dopo}, allegato S0/3);
13) portata al picco attuale da calcolo (colonna QM_{ora}, allegato S0/3);
14) portata al picco futura da calcolo (colonna QM_{dopo}, allegato S0/3);
15) portata di laminazione (colonna QL, allegato S0/3);
16) portata specifica di laminazione (colonna UL, allegato S0/3);
17) durata teorica della pioggia che massimizza l'invaso (colonna T_{crit}, allegato S0/3);
18) coefficiente udometrico critico (colonna UM_{crit}, allegato S0/3);
19) volume specifico d'invaso critico (colonna V_{crit}, allegato S0/3);
20) volume minimo d'invaso necessario (colonna V, allegato S0/3);
21) diametro luce idraulica (colonna D_W, allegato S0/3);
22) lunghezza teorica necessaria del volume d'invaso (colonna L_V, allegato S0/3);
23) tipo di sezione d'invaso ipotizzata (colonna SEZ, allegato S0/3);
24) fascia di lavoro (colonna DH, allegato S0/3);
25) individuazione calcolo che da invaso maggiore (colonna METODO, allegato S0/3).

La presente VCI fornisce tutti gli strumenti per eseguire calcolazioni attendibili di mitigazione idraulica in Agna (anche in sede di attuazione di PUA dopo il PI). In particolare:

a) l'**allegato B** presenta le definizioni, simboli e termini di mitigazione idraulica;
b) l'**allegato C** illustra la teoria e le procedure per poter eseguire i calcoli di mitigazione idraulica;
c) gli **allegati U1**, da **U3** a **U7** e da **U8/1** a **U8/6** illustrano gli schemi delle principali opere di mitigazione idraulica applicabili in Agna;
d) l'**allegato V** presenta le modalità costruttive ricorrenti per eseguire la strozzatura idraulica a valle dei volumi di detenzione idraulica;
e) l'**allegato W1** presenta passo-passo tutti i passaggi numerici necessari per determinare i parametri idraulici nella mitigazione per detenzione;
f) l'**allegato W2** evidenzia un grafico per il calcolo semplificato del tempo di corrivazione (in unità Sistema Internazionale);
g) l'**allegato W3** costituisce foglio di lavoro per la stima semplificata dei coefficienti di afflusso orario medi;
h) l'**allegato W4** permette di correggere i coefficienti di afflusso orario medi determinati in funzione della pendenza media del territorio;
i) l'**allegato W5** (specifico per Agna) permette la stima del coefficiente udometrico al variare del coefficiente di afflusso medio orario e al variare del tempo di pioggia;
l) l'**allegato W6** (specifico per Agna) permette la stima del tempo di pioggia critico in funzione della portata specifica di laminazione ed in funzione del coefficiente di afflusso orario medio;
m) l'**allegato W7** permette di determinare il diametro dei foro (strozzatura idraulica) nel pozzettone di laminazione al variare della portata di laminazione e al variare della differenza di quota fra sfioro dello stramazzo e asse del foro di scarico;
n) l'**allegato W8** espone metodi alternativi (rispetto al nomogramma di cui in **allegato W2**) per la stima del tempo di corrivazione di un bacino urbano;
o) l'**allegato Y** descrive la procedura di mitigazione idraulica introdotta per Agna;
p) l'**allegato Z** riassume in una serie consistente di schede gli schemi di mitigazione idraulica ricorrenti nei particolari costruttivi urbanistico-edilizi.

09 - CONCLUSIONI

In occasione della stesura del PAT di Agna viene predisposta la presente VCI ai sensi della D.G.R. del Veneto n°3637/2002 e s.m.i. La VCI illustra i risultati dell'attività conoscitiva attuata per una definizione compiuta dei caratteri meteo-climatici (paragrafo **4**) e per acquisire una conoscenza del sistema di drenaggio superficiale (paragrafo **5**). Appositi paragrafi illustrano i caratteri idrogeologici, morfologici e pedologici; vengono inoltre illustrate le problematiche idrauliche presenti sul territorio e vengono riassunte le possibili cause. Opportune tavole allegate evidenziano le aree con problemi idraulici.

La caratterizzazione geo-idro-litologica di Agna evidenzia la necessità per il territorio comunale di un controllo della dinamica dei fenomeni idraulici legati anche alla rete secondaria e locale; è consigliabile, in particolare, lo sviluppo degli interventi di urbanizzazione (nelle parti non ancora attuate) o degli interventi di riqualificazione urbana (nelle zone dove le opere sono già eseguite) adottando accorgimenti che mantengano i valori di piena perlomeno sui livelli attuali, a parità ovviamente della frequenza dell'evento pluviometrico critico.

Si è quindi proceduto a definire una serie di scelte strategiche (vedi **paragrafo 7**) da considerare integralmente assorbite all'interno della Normativa PAT in virtù di quanto dispone la D.G.R. 3637/2002 e s.m.i. La principale scelta è quella di assoggettare tutte le pratiche di modifica del suolo comportanti una variazione del tasso di impermeabilizzazione al rispetto di una serie di

Norme, **Prescrizioni** ed **Indicazioni** (NPI), inerenti le problematiche idrauliche; le NPI sono riassunte nell'**allegato A** con definizione dei simboli e parametri riassunti in **allegato B**.

Altra scelta qualificante è l'obbligo per Agna di dotarsi quanto prima di un *Piano delle Acque* (particolarmente necessario tenuto conto delle caratteristiche della rete di drenaggio) in sede di formazione del primo PI. Le NPI per le aree soggette a PUA impongono la generalizzata applicazione di stabilizzazione idraulica base ed induttiva.

La presente VCI definisce infine i limiti ed i termini di applicabilità nella risoluzione dei problemi di mitigazione idraulica attraverso gli invasi di detenzione. Aspetto qualificante dei concetti introdotti è la possibilità di eseguire un razionale collegamento fra definizione dei parametri che regolano la mitigazione idraulica in una certa zona con il contesto idrografico ed il rischio idraulico locale. Il paragrafo **5.4** illustra le principali scelte urbanistiche strutturali del PAT che, una volta a regime attraverso il PI, comporteranno modificazioni al tasso di permeabilità di notevoli zone del territorio comunale; per gli interventi di natura residenziale, produttiva e relativi ai servizi vengono qualificate e quantificate le opere di mitigazione idraulica che dovranno essere cantierate al fine di rispettare le scelti strategiche adottate (vedi in particolare le schedature in **allegato** serie **S**).

Le NPI in **allegato A** saranno di riferimento durante l'istruttoria per la predisposizione dei PI e per ottenere qualsiasi Titolo Abilitativo dalla data di approvazione del PAT in relazione agli interventi edilizio-urbanistici previsti dal PRG e confermati dal PAT.

Agna, ottobre 2013 Il tecnico

INDICE

01 - INTRODUZIONE 2
02 - VCI E PAT 2
03 - CARTA DELLA FRAGILITÀ DEL PAT 3
04 – ELENCO ALLEGATI 3
05 - ATTIVITA' CONOSCITIVA 4
05.01 - Clima 4
05.02 – Analisi delle precipitazioni 5
05.03 – Caratterizzazione del territorio 5
05.03.01 – Morfologia 6
05.03.02 – Rete idrografica e fognatura bianca 6
05.03.03 – Geolitologia 8
05.03.04 – Idrogeologia 8
05.03.05 – Il bacino scolante in Laguna 9
05.03.06 – Caratterizzazioni Amministrative 9
05.04 – TRASFORMABILITA' PREVISTA DAL PAT 9
05.04.01 – Residenziale, produttivo e servizi 10
05.04.02 – Nuova viabilità 12
06 – IL RISCHIO IDRAULICO 12
06.01 – Analisi delle condizioni di pericolosità 13
06.02 – Aree con pericolo idraulico e PAT 15
07 - LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO 17
07.01 – Polverizzazione della dinamica urbanistica 18
07.02 – Rispetto generalizzato dell'invarianza idraulica 18
07.03 – La stabilizzazione idraulica deduttiva 18
07.04 – Opere di protezione idraulica passiva 19
07.05 – La stabilizzazione idraulica induttiva 19
07.06 – Il Piano delle Acque 19
07.07 – Le buone pratiche 20
08 – SCHEDE IDRAULICHE 20
09 - CONCLUSIONI 22

01 - INTRODUZIONE

Con le D.G.R. del Veneto 3637/2002, 1322/2006, 1841/2007 e 2948 del 06-10-2009 sono state date indicazioni per definire le corrette modalità, attraverso gli strumenti urbanistici, di modificare l'uso idrologico del suolo (Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica=VCI). La VCI è parte integrante dello strumento urbanistico e ne dimostra la coerenza con le condizioni idrauliche del territorio.

Il Comune di Agna ha subito, negli ultimi decenni e con gradi differenti, un forte sviluppo insediativo ed infrastrutturale, particolarmente nella componente residenziale. La progressiva urbanizzazione del territorio, che si è sviluppata con caratteristiche residenziali lungo le principali direttrici viarie e nei centri da esse intersecati, ora coinvolge, anche con sistema produttivo, aree aventi vocazione prettamente agricola. L'urbanizzazione del territorio ha comportato una sensibile riduzione della possibilità di drenaggio in profondità delle acque meteoriche ed una diminuzione di invaso superficiale a favore del deflusso per scorrimento con conseguente aumento delle portate liquide; sono inoltre diminuiti drasticamente i tempi di corrivazione negli eventi di piena e si è sviluppato un più veloce, ed incontrollato, smaltimento delle portate.

Agna è un Comune con superficie pari a poco meno di 19 km^2; é situato in provincia di Padova ad sud est del capoluogo di provincia, con altitudine media inferiore a 3 m s.m.; il Comune è dotato di una unica frazione (Frapiero) e confina con Arre, Candiana, Correzzola, Cona (provincia Venezia), Cavarzere (provincia Venezia), Anguillara Veneta e Bagnoli di Sopra.

Dopo il duecento grande impulso all'agricoltura fu dato dai locali proprietari terrieri; in particolare durante tutto il quattrocento Agna si giovò della bonifica condotta su iniziativa privata (particolarmente grazie agli investimenti delle famiglie da Montereale e Parafava a partire dagli ultimi anni del XV secolo). L'opera di bonifica fu ultimata da Roberto Parafava che provvide alla costruzione di un canale di scolo tra Agna ed Arre (1534) denominato Sorgaglia.

Dal punto di vista morfologico il territorio comunale è sostanzialmente piatto, evidenziando "in grande" una pendenza residua in direzione sud/est. Una parte del territorio comunale è caratterizzata da un paesaggio agrario di recente trasformazione con presenza non omogenea di alberature, aziende di media dimensione a prevalenza cerealicola associata a poco vigneto e alcune produzioni speciali. Ad Agna il territorio agricolo ha parzialmente ceduto negli ultimi anni porzioni sempre maggiori per l'edificazione di abitazioni sparse, per l'edificazione di zone residenziali ed industriali; il territorio agricolo ha visto inoltre un certo proliferare di tratti stradali a beneficio della viabilità privata e pubblica.

02 - VCI E PAT

Il livello di progettazione urbanistica del Piano Assetto del Territorio comunale (PAT) è tale per cui si è in grado di:

a) **quantificare** la superficie di terreno agricolo da trasformare ad uso residenziale, terziario, commerciale o produttivo;

b) ubicare le aree agricole interne agli Ambiti Territoriali Omogenei (ATO) che potenzialmente, **ma non necessariamente**, potranno essere urbanizzate ad uso residenziale, terziario, produttivo o commerciale;

c) quantificare la superficie da riconvertire ed ubicare la stessa all'interno del territorio;

d) evidenziare tramite le **frecce di espansione** in quale direzione presumibilmente si avranno le espansioni edilizie senza però definirne con esattezza i perimetri;

e) ipotizzare una nuova distribuzione dell'uso del suolo sia nel caso di espansione residenziale - commerciale che produttiva;

f) individuare quali aree sono interessate da pericolosità idraulica secondo le indicazioni dei Piani Assetto Idrogeologico (PAI), secondo i Piani Generali di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale (PGBTTR) o secondo altre fonti (esempio lo stesso Comune).

Per quanto riguarda la quantificazione precisa dei volumi di invaso compensativi la stessa potrà esser eseguita solamente nelle successive fasi di approfondimento della pianificazione urbanistica in quanto il PAT non fornisce elementi concreti per eseguire calcoli idraulici attendibili. Come precisa la stessa D.G.R. Veneto 3637/2002 e s.m.i. il grado di approfondimento della VCI deve esser rapportato all'entità e alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche con una progressiva definizione articolata tra PAT, Piani di Intervento (PI), Piani Urbanistici Attuativi (PUA). **In fase di PAT, attraverso la presente VCI, è possibile comunque individuare delle linee guida o norme idrauliche per i successivi approfondimenti dello studio idraulico**.

Il PAT é quindi strumento di pianificazione per il governo del territorio. Il PAT coordina le scelte strategiche in funzione delle specifiche vocazioni territoriali e costituisce premessa per una disciplina urbanistica unitaria per ambiti omogenei. Il Comune di Agna, in sede di formazione del proprio PAT, provvede a recepire le norme prescrittive ed orientare le proprie scelte in relazione agli indirizzi ed alle direttive, attuando le disposizioni in relazione al diverso grado di cogenza. **Il PAT ha efficacia a tempo indeterminato; relativamente ai temi di competenza dei PAT il Piano Regolatore Generale (PRG) vigente mantiene efficacia fino all'approvazione del primo PI e acquista il valore e l'efficacia del PI per le sole parti compatibili con il PAT medesimo**.

03 - CARTA DELLA FRAGILITÀ DEL PAT

Un allegato urbanistico molto importante del PAT è la tavola n°3, detta **Carta delle fragilità** e riproposta per estratto in **allegato D**. Nel caso di Agna la carta suddivide il territorio in zone a seconda del grado di idoneità ad essere destinata a sviluppo urbanistico. La classificazione, così come espressa, deriva dalla sovrapposizione di vari tematismi:

a) **area idonea** (colore **verde**): in tali aree non c'è alcun limite "diretto" all'edificabilità. L'indagine geotecnica è comunque indispensabile per verificare la possibile presenza di terreni con qualità mediocri o scadenti. Nelle zone idonee inoltre é comunque obbligatorio applicare le normative e le prescrizioni di mitigazione idraulica introdotte dalla presente VCI (vedi **allegato A**).

b) area **idonea a condizione** (colore **giallo**): in tali aree l'edificabilità è possibile, ma esiste una idoneità condizionata da fattori penalizzanti di tipo idraulico e/o idrogeologico. Sono in particolare definite "idonee a condizione" le aree soggette ad allagamenti o che presentano deflusso difficoltoso; sono aree generalmente comprese all'interno delle zone urbanizzate o in coincidenza con alcuni canali che presentano problemi di locali allagamenti o ristagni idrici in occasione di intensi eventi meteorologici. Anche nelle zone idonee a condizione é obbligatorio applicare le normative e le prescrizioni di mitigazione idraulica introdotte dalla presente VCI (vedi **allegato A**).

c) area **non idonea** (colore **rosso**): sono le zone corrispondenti a specchi d'acqua o cave dismesse. Anche nelle zone non idonee é obbligatorio applicare le normative e le prescrizioni di mitigazione idraulica introdotte dalla presente VCI (vedi **allegato A**).

04 – ELENCO ALLEGATI

La presente VCI contiene i seguenti allegati:

allegato A – Norme, Prescrizioni ed Indicazioni di mitigazione idraulica
allegato B – Definizioni, Simboli e Termini inerenti la mitigazione idraulica
allegato C – Calcoli di mitigazione idraulica per detenzione (teoria)
allegato D – Estratto Carta della Fragilità
allegato E – Campi di ugual quota
allegato F – Suddivisione territoriale Consorzi
allegato G1 – Estratto vincolistica del PAI
allegato G2 – Aree attenzionabili PAI
allegato H – Estratto Carta Litologica
allegato I – Rete di drenaggio superficiale
allegato J – Estratto Carta Geomorfologica
allegato K – Estratto della Carta Idrogeologica
allegato L – Caratterizzazione della pericolosità idraulica
allegato M – Pericolosità idraulica locale
allegato N – Linee guida per la stesura del Piano delle Acque
allegato O – Carta dei Sottobacini Idrografici
allegato P – Bacino scolante in Laguna di Venezia
allegato Q – Estratto della Carta della Trasformabilità del PAT
allegati S0/1 – Schedature delle caratterizzazioni idrauliche delle aree di espansione
allegati S0/2 – Legenda della tavola della chedatura delle caratterizzazioni idrauliche
allegati S0/3 – Schedatura dei predimensionamenti idraulici delle aree di espansione
allegati S0/4 – Legenda schedatura dei predimensionamenti idraulici
allegati da S1 a S10 – Visualizzazione espansioni su ortofoto
allegati U1, da U3 a U7, **da U8**/1 **a U8**/6 - Schemi per le opere di mitigazione idraulica
allegato V – Il pozzettone di laminazione
allegato W1 – Procedura di mitigazione idraulica per detenzione
allegato W2 – Grafo per determinare il tempo di corrivazione
allegato W3 – Scheda tipo per il calcolo del coefficiente di afflusso medio orario
allegato W4 – Correzione del coefficiente di afflusso per pendenza terreno
allegato W5 – Grafico specifico per AGNA che collega i valori del coefficiente udometrico a valori dei coefficiente di afflusso al variare della durata della pioggia
allegato W6 – Grafico specifico per AGNA che collega il tempo di pioggia critica, la portata di laminazione e il coefficiente di afflusso medio orario
allegato W7 – Grafico che collega portata di laminazione, fascia di lavoro invaso e diametro del foro di laminazione
allegato W8 – Metodi alternativi per il calcolo del tempo di corrivazione
allegato Y – Flow-chart della procedura di mitigazione idraulica valida per AGNA
allegato Z – Schede con particolari costruttivi relativi alle "buone pratiche".

05 - ATTIVITA' CONOSCITIVA

05.01 - Clima

Il clima di Agna rientra nella tipologia mediterranea pur presentando caratteristiche tipicamente continentali legate alla posizione climatologica di transizione (in particolare inverni rigidi ed estati calde e umide). I dati del quadro conoscitivo per la climatologia sono stati ricavati dal Rapporto sugli indicatori ambientali del Veneto - 2002 edito dall'ARPAV e riguardano indicazioni relative ai dati medi del trentennio 1961-1990 raffrontati con i dati rilevati nel quinquennio 1995-1999 (questi ultimi ricavati da stazioni meteorologiche gestite da ARPAV - Centro Meteorologico di Teolo).

Si citano, ad esempio, i dati ARPAV di precipitazione mensile per Ponte Zata (Tribano). Fra il 1996 e il 2005 abbiamo avuto i seguenti valori medi in mm: gennaio (37,07), febbraio (30,01), marzo (40,08), aprile (86,02), maggio (52,08), giugno (71,07), luglio (66,01), agosto (54,01), settembre (49,00), ottobre (91,08), novembre (84,09), dicembre (62,02). Il valore medio annuale nel periodo è

stato di 727,04 mm (minimo 632,02, massimo 910,06). Il valore medio dei giorni piovosi è stato di 76 (minimo 66 e massimo 94); i mesi con giorni più piovosi sono aprile e novembre, mentre i mesi con giorni meno piovosi è febbraio.

Sempre con riferimento a Ponte Zata la temperatura media delle minime nei medesimi anni è 8,04 °C mentre la media della medie è 12,09°C, infine la media delle massime è 17,04°C. Mese più freddo gennaio (media delle minime –0,4°C), mese più caldo agosto (media delle massime 29,04°C). Il valore minore di temperatura si è verificato a gennaio nel 2002 (-10,3°C) mentre il valore maggiore di temperatura si è verificato in agosto nel 2003 (38,03°C). Per quanto riguarda le temperature dal quadro di dati raccolti si osserva che il territorio registra una tendenza generale al riscaldamento: la temperatura massima estiva media registrata nel trentennio 1961-90 passa dai 27 °C ai 28 °C nel quinquennio 1995-1999.

Dal punto di vista pluviometrico l'area di Agna presenta caratteri intermedi fra il sublitoraneo alpino e il sublitoraneo appenninico (picco di pioggia in primavera e in autunno). I mesi meno piovosi sono gennaio, febbraio, dicembre e marzo; i mesi a maggior piovosità sono maggio, giugno, novembre e ottobre. Relativamente alle precipitazioni tendenzialmente abbiamo una maggiore concentrazione nelle stagioni primaverili ed autunnali ed in genere inverni relativamente siccitosi.

05.02 – Analisi delle precipitazioni

Sono state utilizzate le elaborazioni statistiche presenti nel "Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio" del Consorzio Adige Euganeo (2011). Dai dati di precipitazione massima per dato tempo di ritorno è possibile derivare la curva delle precipitazioni massime annue nella forma a 3 parametri $\mathbf{h}=\mathbf{at}/(\mathbf{b}+\mathbf{t})^{\mathbf{c}}$ essendo **h** la precipitazione in *mm*, **t** la durata di precipitazione in *ore* ed **a**, **b** e **c** opportuni coefficienti. **Agna** ricade nel territorio afferente al nodo idraulico del Beolo (pianura meridionale); nel Piano citato i risultati delle elaborazioni per piovosità a tempo di ritorno di 50 *anni* portano ai seguenti valori:

a=82,610; **b**=0,280; **c**=0,857.

Si evidenza come tali curve determinino valori di pioggia che, a parità di durata dell'evento, sono dell'ordine del 12-15% più elevati di quelli ottenibili dalle corrispondenti curve di pioggia relative a stazioni di misura immediatamente prossime ad **Agna**.

05.03 – Caratterizzazione del territorio

Agna si estende nella fascia meridionale della Provincia di Padova e confina, a nord, con i Comuni di Bagnoli di Sopra, Arre e Candiana, mentre a sud con i Comuni di Correzzola, Anguillara Veneta, Cona e Cavarzere,

La superficie è circa 18,9 km^2. Il territorio comunale appartiene all'Ambito del Piano di Assetto Territoriale Intercomunale del Conselvano (vedi **allegato F**); è caratterizzato da una morfologia pianeggiante con quote sul livello del mare che variano da poco più di 4 m a quote ben al di sotto del livello del mare (vedi **allegato E**). I terreni più alti si concentrano nella zona centrale del Comune, mentre a nord ed in particolare a sud sono presenti i terreni più bassi, al di sotto del livello medio del mare. L'aspetto del territorio è quello tipico di pianura, con vaste aree adibite alla coltivazione delimitate da una fitta rete di canali ad uso irriguo. Le aree abitate si concentrano nel capoluogo di Agna e nelle frazioni di Frapiero e Pietra. Il territorio è attraversato dagli scoli Canale Sorgaglia, Vitella, Fossa Monselesana, Canale dei Cuori e Agna. Tutto il Comune ricade entro il comprensorio di competenza del Consorzio di Bonifica "Adige Euganeo" (vedi **allegato F**).

05.03.01 – Morfologia

La superficie di Agna risulta altimetricamente soggiacente al livello del mare per buona parte del territorio. L'andamento altimetrico è generalmente compreso tra la quota di 1 e -3 m s.m.m. Le superfici più elevate corrispondono a dorsali di paleoalveo dell'Adige e del Po, con andamento di massima Ovest-Est, nella parte centrale del territorio comunale. Le zone depresse e di deflusso difficoltoso sono concentrate nella parte a Nord ed a Sud del territorio, con evidenza di aree storicamente allagate a causa di carenza della rete di deflusso privata e consorziale.

La parte centrale del territorio (vedi **allegato J**) è caratterizzata da quote di piano campagna maggiori. In questo settore del territorio si riconosce una importante struttura a dosso ramificata, cioè più elevata rispetto alla campagna circostante con andamento ENE-WSW certamente dovuta a fenomeni di intenso alluvionamento da parte dei fiumi maggiori (principali elementi di trasporto e deposito per l'area). Nella carta morfologica del PAT con la dicitura "traccia di corso fluviale estinto", sono riportati i paleoalvei (strutture morfologiche che identificano, per le loro caratteristiche di tessitura dei terreni, antichi percorsi fluviali e i corrispondenti alvei naturalmente arginati da dossi costituiti da terreni a prevalente frazione sabbiosa). Rispetto alla pianura circostante i paleoalvei possono presentare quote pari a piano campagna o superiori. Le aree che non hanno subito direttamente l'attività di deposito e modellamento da parte dei corsi d'acqua, e che quindi sono rimaste intercluse con frequenti ristagni d'acqua, sono definite come "aree depresse in aree alluvionali - conche di decantazione". Per il Comune di Agna queste aree risultano particolarmente ampie e concentrate nella porzione settentrionale e meridionale del territorio. In queste aree sono presenti terreni a maggiore concentrazione argillosa od organica. La restante porzione di territorio può essere definita come pianura alluvionale indifferenziata costituita da depositi recenti di divagazione delle aste fluviali, non essendo caratterizzata da forme a particolare valenza.

05.03.02 – Rete idrografica e fognatura bianca

Il territorio di Agna ricade completamente entro la perimetrazione del Consorzio Adige-Euganeo e viene interessato dai seguenti bacini idrografici (vedi **allegato O**):

→ Sorgaglia (2.859 ha di cui 170 ricadenti entro Agna) nella parte Nord-Ovest del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Sorgaglia di Agna (origine del Canale dei Cuori); successivamente sollevamento all'idrovora Cà Bianca in Chioggia (deflusso in laguna di Venezia attraverso la Botte delle Trezze) e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

→ Vitella (1.714 ha di cui 463 ricadenti in Agna) nella parte Sud-Ovest del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Vitella di Agna (da cui al Canale dei Cuori); successivamente sollevamento all'idrovora Cà Bianca in Chioggia (deflusso in laguna di Venezia attraverso la Botte delle Trezze) e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

→ Foresto Superiore (1.415 ha di cui 396 ricadenti in Agna) nella parte Sud-Est del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Foresto Superiore di Cavarzere e da qui al Canale di Scarico Generale e Canal Morto; successivamente in laguna di Venezia attraverso la Botte delle Trezze e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

→ Rebosola (3.753 ha di cui 838 ricadenti in Agna) nella parte Nord-Est del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Rebosola di Correzzola e da qui al Canale di Scarico Generale e Canal Morto; successivamente in laguna di

Venezia attraverso la Botte delle Trezze e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

In Agna parte del territorio ricade entro canali arginati (per 21 ha circa) costituiti dalla Fossa Monselesana e dal Canale dei Cuori.

Tutta la superficie comunale è quindi soggetta a doppio sollevamento meccanico (addirittura triplo in situazione di piena in caso di attivazione dell'idrovora delle Trezze di Chioggia). La gestione delle acque superficiali consorziali in Agna fa capo al Consorzio **Adige Euganeo** secondo la suddivisione territoriale schematizzata in **allegato F**.

Il confine nord è definito in buona parte dallo scolo Rebosola che deriva dalla zona di Arre e Conselve. Lo scolo Rebosola drena direttamente alcune aree secondarie e minori nel territorio a nord del Comune; riceve in Agna lo scolo Agna (regolato dal sostegno Carli), lo scolo Breo (regolato dal sostegno Sturaro), lo scolo Mestrina (regolato in Agna dal sostegno Fornetto), lo scolo Santorsola e lo scolo Madonnetta (regolato dallo scolo Madonnetta); complessivamente circa il 30% della superfice territoriale di Agna drena nel Rebosola. Lo scolo Rebosola, presso Pegolotte attraverso l'idrovora Rebosola, scarica nel Canale di Scarico Rebosola; il Canale di Scarico Rebosola, a deflusso libero, confluisce nel canale Altipiano e quindi in mare Adriatico attraverso il sistema del Brenta-Bacchiglione.

Il confine comunale sud è definito per buona parte dal canale Fossa Monselesana, immissario del Canale dei Cuori poco dopo Agna. Altro canale importante che interessa Agna è lo scolo Sorgaglia (vedi **allegato I**); lo scolo Sorgaglia assume significato idrografico nella zona di Conselve dove riceve lo scolo Fossona e lo scolo Sardellon; a Bagnoli di Sopra il Sorgaglia riceve lo scolo Gallo. L'acqua dello scolo Sorgaglia, attraverso l'idrovora Sorgaglia (portata attuale 3,6 mc/s, coefficiente udometrico 1,3 l/s/ha), viene sollevata entro un tratto tombinato (sezione indicativa 2,5 m di larghezza e 3 di altezza, costruito in mattoni) per sboccare nuovamente a vista nella parte sud dell'abitato di Agna. Qui il Sorgaglia confluisce nello scolo Canale Vitella venendo a costituire l'origine del Canale dei Cuori. Il bacino del Sorgaglia ammonta a complessivi 2.780 ha circa (160-170 ha costituiti da area urbana) e presenta un volume di invaso in rete stimato in circa 100-105 mc/ha. Il Canale Vitella nasce a Bagnoli di Sopra; nel Canale Vitella in Agna confluiscono una serie di canali e scoline stradali secondarie che drenano una vasta area collocata fra la S.P. n°5 (vie Mure e Pietra) ed i confini comunali a sud (costituiti dallo scolo Fossa Monselesana); le acque del Canale Vitella vengono sollevate a mezzo di idrovora (portata attuale 4,3 mc/s, coefficiente udometrico 1,5 l/s/ha) nel Canale dei Cuori. Il bacino del Canale Vitella ammonta a circa 2.880 ha (dei quali un centinaio costituiti da area urbana) e presenta un invaso in rete pari a circa 65 mc/ha. Il Canale dei Cuori, formato dalla confluenza fra il Canale Vitella e lo scolo Sorgaglia, drena una vasta zona collocata a sud est di Agna attraverso gli scoli minori Canale irriguo Agna e il Canale Canaletta (vedi **allegato I**). Dopo Agna, ricevuta l'acqua della Fossa Monselesana (circa 7 mc/s di portata massima) il Canale dei Cuori diventa robustamente arginato e, dopo aver ricevuto varie immissioni lungo il percorso a mezzo di impianti idrovori, perviene alla grande idrovora Ca' Bianca (portata massima 42+15 mc/s).

Agna possiede una fognatura di tipo essenzialmente separato. La fognatura bianca (alcuni tratti evidenziati in arancione in **allegato I)** é stata costruita in epoche successive, in modo relativamente coordinato, al progredire dello sviluppo edilizio ed urbanistico dell'abitato. Interessa quasi esclusivamente il capoluogo (la frazione Frapiero è interessata da alcuni tratti marginali di fognatura bianca, drenanti a scoline agricole che fanno parte del sistema dello scolo Madonnetta e dello scolo Sant'Orsola). Tranne che per alcune vie secondarie contermini a via Roma e tranne i tratti di fognatura bianca che drenano la locale area industriale (lungo via Cona), tutto il sistema fognario di acqua bianca confluisce nello scolo Sorgaglia, sia nella parte a pelo libero a valle dell'idrovora Sorgaglia che nella parte tombinata sita nel centro storico di Agna.

Sulla base delle informazioni acquisite presso l'UTC, e da parte del personale che ha gestito la manutenzione e pulizia della rete negli utlimi anni, è possibile affermare che nei vari tratti la rete

di fognatura bianca non presenta un sufficiente dimensionamento tale da permettere ulteriori immissioni in sicurezza.

05.03.03 – Geolitologia

Dal punto di vista geologico Agna è caratterizzata dalla presenza di terreni di origine alluvionale, depositati dai principali corsi d'acqua (tramite eventi alluvionali succeduti nel tempo ed ora non più possibili essendo gli alvei arginati). Il sottosuolo è costituito in prevalenza da terreni limoso-argillosi (in particolare la porzione centrale del territorio comunale), talvolta organici, ed in subordine da terreni sabbiosi (vedi **allegato H**). Terreni più marcatamente sabbiosi sono presenti lungo la forma a "dosso" che caratterizza l'asse mediano del territorio comunale, sebbene il capoluogo sorga in un'area comunque caratterizzata da terreni in prevalenza fini. Terreni organici sono presenti invece a nord ed ai lati del confine meridionale, in corrispondenza di aree soggette al fenomeno di subsidenza e caratterizzate inoltre da scarse caratteristiche geotecniche.

La permeabilità dei terreni è generalmente "bassa". Per quanto attiene le caratteristiche geotecniche si osserva una netta distinzione stratigrafica, specialmente in corrispondenza di terreni in prevalenza argillosi o sabbiosi. Con prevalenza di argilla il profilo stratigrafico è caratterizzato da terreni argillosi molli fino alla profondità di circa 8-10 m (ove si osserva in genere la presenza di terreni limosi fittamente stratificati). Ove sono presenti terreni sabbiosi, la stratigrafia è piuttosto omogenea con presenza di terreni granulari mediamente addensati fino a oltre 15 m da piano campagna.

05.03.04 – Idrogeologia

Durante la predisposizione del quadro conoscitivo del PAT è stato possibile ricostruire l'andamento della profondità della falda rispetto al piano campagna, suddividendo ii territorio in classi di profondità, come di riportato per estratto in **allegato K**: 1) <2,00 m da p.c.; 2) da 2,00 a 2,50 m da p.c.; 3) oltre 2,5 m dal p.c. La maggior parte del territorio è caratterizzato quindi dalla presenza di falda freatica posta ad una profondità compresa tra 2 m e 2,5 m dal p.c. in particolare nella fascia centrale dell'ambito. Si evidenzia una zona a maggiore profondità nella fascia orientale. Nella porzione occidentale dell'ambito, si evidenza una zona con profondità della falda inferiore.

Per quanto riguarda l'andamento della falda si osserva una sostanziale discordanza con l'andamento generale di questo settore della pianura; vi è infatti a nord una zona di impluvio che convoglia la falda da Sud verso Nord e da Est verso Ovest. Questo andamento va spiegato per la particolare situazione di Agna che si sviluppa con quote al di sotto del livello medio del mare; influenza l'andamento della falda la presenza del vicino fiume Adige. Il gradiente è del tutto confrontabile con quello generale e non si osservano, dalla forma delle isofreatiche, particolari perturbazioni nell'andamento.

L'intrusione di acqua salata nelle falde in aree in prossimità della costa rappresenta un problema di attualità cui va posta una certa attenzione, soprattutto nell'affrontare il tema dello sfruttamento delle acque sotterranee. Il meccanismo alla base di questo fenomeno è dovuto alla differente densità dell'acqua marina salata rispetto alla acqua di falda dolce; l'acqua salata, essendo più densa, tende a penetrare al di sotto della falda dolce creando una interfaccia a forma di cuneo. In virtù dell'inclinazione dell'interfaccia, il corpo idrico salato prende la forma di cuneo che tende ad estendersi verso la terraferma quando la superficie freatica si abbassa. Normalmente l'interfaccia è molto inclinata e quindi la profondità aumenta molto in proporzione alla distanza in riva al mare. In caso di emungimento eccessivo, la superficie piezometrica si può abbassare tanto da provocare una variazione dell'interfaccia consistente in un richiamo verso l'alto dell'acqua salata sottostante, con conseguente mescolanza delle due acque. Si determina così la salinizzazione della falda che può risultare quindi alterata (in genere l'acqua salata si può

rinvenire a una profondità corrispondente a circa 40 volte il valore della quota della falda sul livello del mare). Il Comune è quindi posto a una distanza che garantisce l'assenza del fenomeno (sono escluse fasce di suolo a profondità maggiori di 40-50 m da p.c. nella fascia sud del Comune e fino a 30 m in quella nord).

05.03.05 – Il bacino scolante in Laguna

Il bacino scolante in Laguna di Venezia comprende un territorio di circa 1.800 km^2 la cui rete di drenaggio sfocia (particolarmente in condizione di magra) direttamente in Laguna di Venezia. Ricomprende parte delle province di Padova, Treviso e Venezia; é compreso tra il fiume Gorzone a sud, la linea dei Colli Euganei e delle Prealpi Asolane da ovest a nord, il fiume Sile a nord. Questo bacino comprende al suo interno zone di diversa tipologia ambientale che vanno dagli ambienti di risorgiva dell'area nord-orientale dell'alta padovana sino ai grandi canali di bonifica che attraversano la bassa padovana nel settore compreso fra il Bacchiglione e il Fratta-Gorzone. Tutto il territorio di **Agna** ricade all'interno del bacino scolante in laguna di Venezia (vedi **allegato P**).

05.03.06 – Caratterizzazioni Amministrative

Il Consorzio che gestisce la rete di scoli consorziali in **Agna** é il Consorzio Adige Euganeo (formatosi dalla fusione dei Consorzi Adige Bacchiglione ed Euganeo). L'ambito dell'Adige Euganeo si estende su una superficie di 119.207 ha nelle province di Venezia. Padova. Verona e Vicenza. Comprende, per intero o parzialmente la giurisdizione di 70 comuni (54 in provincia di Padova, 3 in provincia di Venezia, 9 in provincia di Vicenza e 4 in provincia di Verona). Oltre 20.000 ettari del comprensorio consorziale sono sotto il livello del mare (fino anche a -4 metri) mentre circa 70.000 ettari ricadono in ambito collinare.

L'Adige Euganeo parzialmente rientra nel bacino scolante nella laguna di Venezia, che lo perimetra a nord-est, mentre a sud è racchiuso dal fiume Adige. Circa la meta della superficie consorziale risulta quindi soggiacente al livello medio del mare, anche a causa del fenomeno della subsidenza tuttora in atto.

La rete scolante si estende complessivamente su circa 665 km di canali ed è dotata di numerosi manufatti idraulici. costituiti principalmente da impianti idrovori, sostegni, botti a sifone e sifoni di derivazione. L'altimetria ha un andamento degradante verso est, con un picco massimo di 601 m s.m. in corrispondenza del Monte Venda e quote medie dei terreni sul medio mare che da valori pari a +8 ai limiti occidentali del comprensorio in pianura scendono fino a -4 al confine opposto verso Chioggia. Il territorio consorziale risulta delimitato dagli argini dei fiumi Bacchiglione a nord ed Adige Gorzone a sud. I fiumi risultano pensili per diverse decine di chilometri e quindi risulta incombente l'alta pericolosità idraulica legata a rotte arginali. Le acque scolanti nel comprensorio vengono recapitate alla botte a sifone delle Trezze attraverso il canale Altipiano, che scarica unitamente alle idrovore Barbegara, Rebosola e San Silvestro nell'asta del collettore Canal Morto a Ca' di Mezzo per poi immettersi in Laguna a Botte delle Trezze dopo aver drenato 22.886 ha, ed il sistema della Fossa Monselesana + Canale dei Cuori che drena una superficie di 24.444 ha e risulta tributario dell'idrovora di Ca' Bianca e da questa alla Botte delle Trezze.

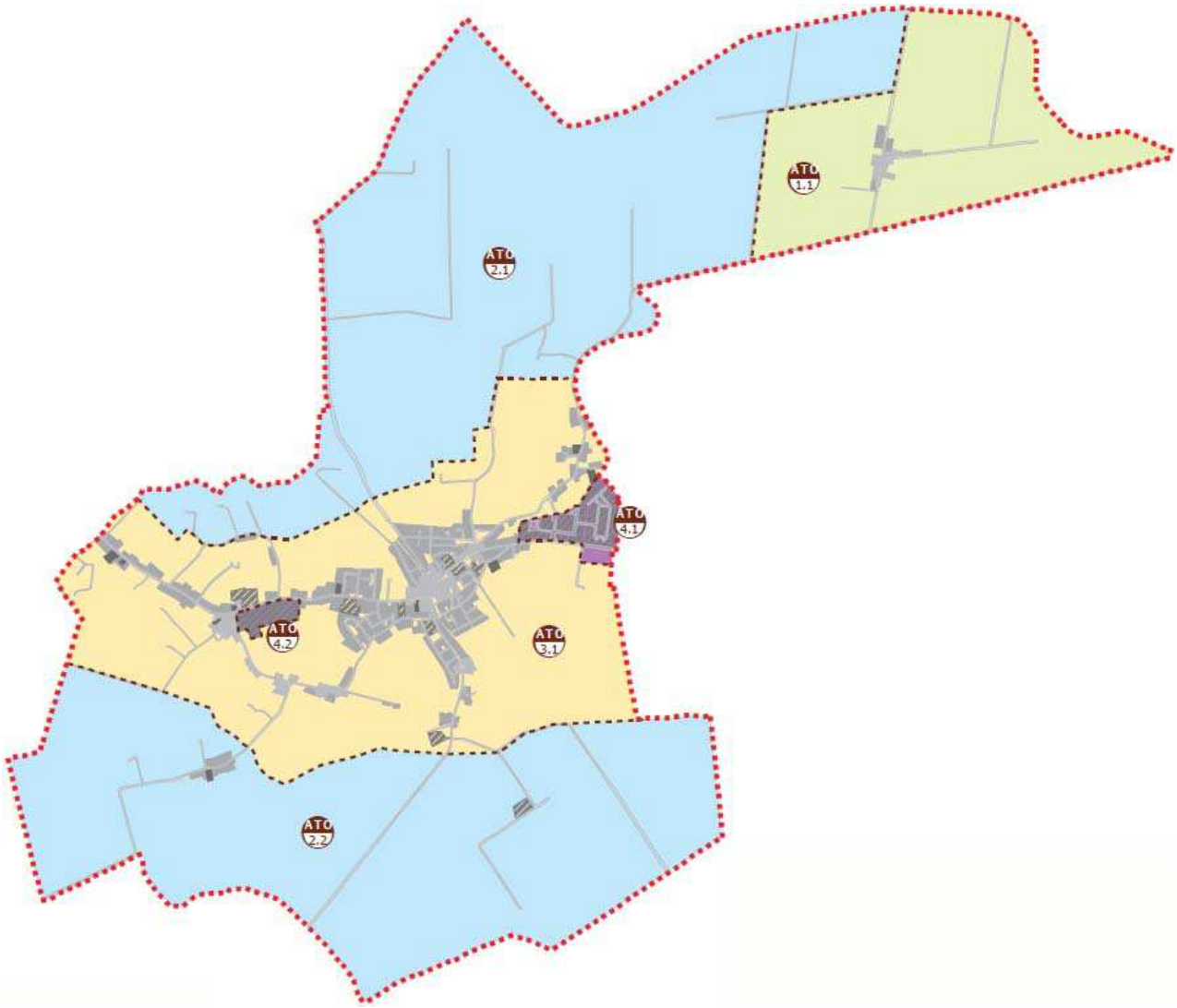
Il Consorzio Adige Euganeo svolge nell'ambito del proprio comprensorio le attività connesse alla regimazione delle acque irrigue e di scolo, attraverso l'esercizio e la manutenzione delle opere idrauliche demaniali in conformità alle vigenti leggi statali e regionali (R.D. 368/1904, L.215/33, L.36/95, L.183/90, L.R. 3/76, L. 2/95, ecc…).

05.04 – TRASFORMABILITA' PREVISTA DAL PAT

05.04.01 – Residenziale, produttivo e servizi

La L.R. n. 11/2004, con specifico atto di indirizzo ai sensi dell'art. 50, ha stabilito Il limite quantitativo massimo della zona agricola trasformabile in zone con destinazioni diverse da quella agricola definendo la media regionale del rapporto tra la superficie agricola utilizzata S.A.U. e la superficie territoriale comunale. La determinazione della S.A.U. è stata fatta sulla base dei dati contenuti nel quadro conoscitivo e riferita allo stato di fatto a prescindere dalle destinazioni e classificazioni di P.R.G. Per Agna il calcolo della S.A.U. trasformabile in zone con destinazione diversa da quella agricola è il seguente: 1) S.T.C. (mq): 18.879.500; 2) S.A.U. (mq): 16.326.300; 3) S.A.U./S.T.C.: 86,50 %; 4) Limite medio regionale comune di pianura: 61,3 %; 5) Rapporto S.A.U./ S.T.C. comunale: > 61,3 %; 6) Trasformabilità S.A.U. con il P.A.T.: 1,3 %. In definitiva il limite quantitativo massimo della zona agricola trasformabile è pari a 16.326.300 X 1,3 /100 = **212.242** m^2.

Il PAT ha suddiviso Agna in quattro Ambiti Territoriali Omogenei: 1) A.T.O. 1 ambientale – paesaggistico a nord-est del territorio comunale (area si sviluppa in prossimità del centro abitato di Frapiero); 2) A.T.O. 2 agro – rurale comprende le aree immediatamente a nord e a sud del centro abitato di Agna; 3) A.T.O. 3 insediativo — residenziale che si sviluppa da ovest a est creando una fascia orizzontale nella parte centrale del territorio comunale e A.T.O. 4 insediativo – produttivo (due aree situate ad est e ad ovest del centro abitato di Agna).



La carta della trasformabilità (vedi estratto in **allegato Q**) contiene le strategie e le azioni specifiche previste dal PAT attraverso le quali orientare le principali trasformazioni, stabilire i livelli di tutela e le modalità di valorizzazione.

Il PAT di **AGNA** conferma sostanzialmente le previsioni urbanistiche del settore residenziale e produttivo previste dal vigente PRG. Essendo il PAT un piano "strutturale" e quindi non "operativo" (vedi tavola della trasformabilità allegata al PAT ovvero vedi l'estratto della tavola della trasformabilità in **allegato Q**) dette aree sono considerate implicitamente dotate di "direzioni di espansione". Ai fini della presente VCI interessano inoltre le previsioni circa la trasformabilità del suolo legata a nuovi insediamenti produttivi e residenziali, previsioni definibili da linee preferenziali di sviluppo insediativo produttivo/commerciale (visualizzate in dettaglio nelle tavole urbanistiche del PAT e riprese per estratto in tutti gli allegati planimetrici alla presente VCI).

Le nuove aree di trasformazione fanno riferimento a linee preferenziali di sviluppo (parti del territorio in cui inserire, con i PI, le nuove aree di espansione, definendone modalità di intervento, destinazioni d'uso e indici edilizi). Il PAT impone le seguenti norme e prescrizioni generali: a) la nuova espansione non può superare i limiti fisici della nuova edificazione; b) l'organizzazione urbanistica, infrastrutturale ed architettonica dei nuovi insediamenti deve interfacciarsi e relazionarsi organicamente con gli insediamenti esistenti. In senso stretto per tutte le direzioni di espansione definite dal PAT non è possibile indicare il valore assoluto teorico di superficie edificabile massima ammissibile quindi, quanto visualizzato per estratto nella tavola in **allegato I**, costituisce una "approssimazione" di quanto potrebbe essere regolamentato dal futuro PI.

Per quanto riguarda le direzioni di espansione inerenti i tematismi residenziale, produttivo e servizi il PAT prevede i seguenti valori di superficie massima integrativa per ogni Ambito Territoriale Omogeneo (ATO):

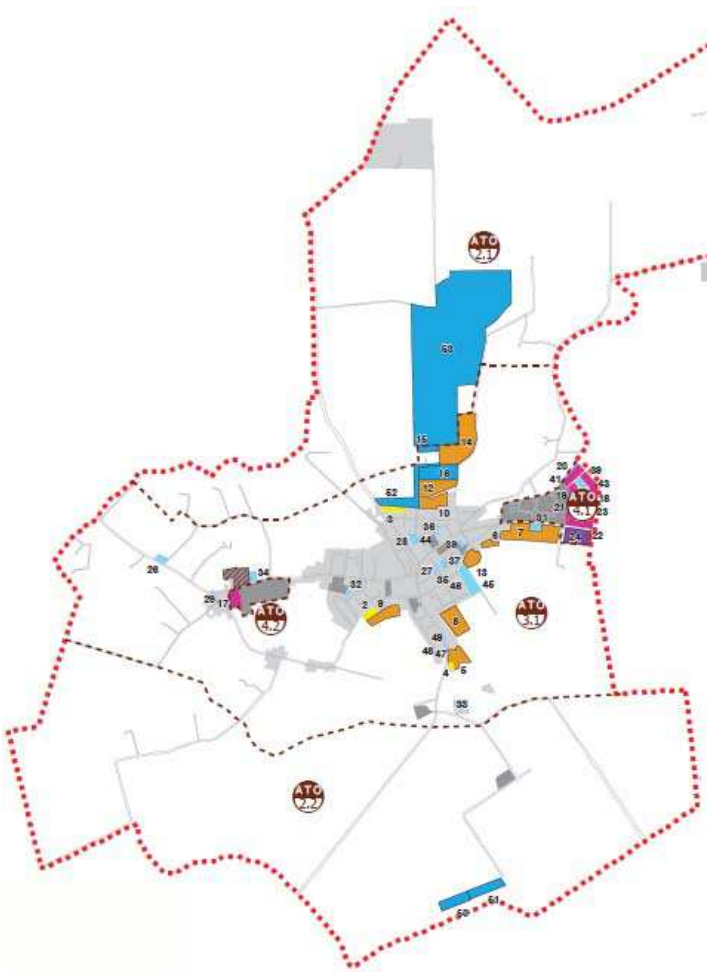
	ATO 1	ATO 2.1	ATO2.2	ATO 3	ATO 4.1	ATO 4.2	TOTALE
zona Res PAT	2.380			180.078			182.458
zona Res PRG	3.615			12.894			16.509
zona D PAT					17.563		17.563
zona D PRG					54.549	8.950	63.499
servizi PAT		482.810	26.613	55.621			565.044
servizi PRG	5.438			33.285	6.345		45.068
TOTALE	**11.433**	**482.810**	**26.613**	**281.878**	**78.457**	**8.950**	**890.141**

La presente VCI evidenzia i parametri da rispettare per acquisire la mitigazione idraulica e provvede ad un predimensionamento puramente esemplificativo dei volumi di invaso necessari; avremo quindi conteggi di massima privi di preciso riferimento rispetto al contesto territoriale e alla progettazione del PI (vedi successivo **paragrafo 8**).

La figura seguente esplicita le principali espansioni urbanistico-edilizie previste dal PAT. Per ogni previsione vengono indicati:

→ il numero progressivo;
→ la tipologia di destinazione urbanistica;
→ se la previsione è ereditata e confermata dal PRG o se è una previsione del PAT;
→ l'ambito territoriale omogeneo di riferimento;
→ la superficie (esatta nel caso di previsione PRG, stimata in caso di previsione PAT).

Le espansioni evidenziate comprendono aree soggette a PUA ed aree soggette a Intervento Edilizio diretto. Le previsioni sono sovrapposte ad ogni tavola tematica allegata alla VCI.



Num	descr	strumento	ATO	sup
1	zona Res	PRG	ATO 1 - ambientale	3.615
2	zona Res	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	5.013
3	zona Res	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	6.192
4	zona Res	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	1.689
5	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	12.661
6	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	4.009
7	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	35.529
8	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	20.354
9	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	13.574
10	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	13.485
11	zona Res	PAT	ATO 1 - ambientale	2.380
12	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	21.419
13	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	9.636
14	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	49.411
15	servizi	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	5.831
16	servizi	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	24.742
17	zona D	PRG	ATO 4.2 - insediativo-produttivo	8.950
18	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	16.894
19	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	7.127
20	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	7.823
21	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	3.391
22	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	8.563
23	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	10.751
24	zona D	PAT	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	17.563
25	servizi	PRG	ATO 1 - ambientale	2.492
26	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	3.001
27	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	798
28	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	2.724
29	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	185
30	servizi	PRG	ATO 1 - ambientale	2.946
31	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	4.097
32	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	1.022
33	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	362
34	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	3.532
35	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	249
36	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	712
37	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	2.216
38	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	932
39	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	2.334
40	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	843
41	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	1.952
42	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	792
43	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	424
44	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	488
45	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	1.290
46	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	11.342
47	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	144
48	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	55
49	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	136
50	servizi	PAT	ATO 2.2- agro-rurale	12.550
51	servizi	PAT	ATO 2.2 - agro-rurale	14.063
52	servizi	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	25.048
53	servizi	PAT	ATO 2.1 - agro-rurale	482.810
				890.141

05.04.02 – Nuova viabilità

In **AGNA** sono presenti strade a carattere comunale e sovracomunale. Il PAT di **AGNA** indica le previsioni di nuovi tracciati stradali ed i potenziamenti delle infrastrutture viarie di livello soprattutto comunale. La rappresentazione cartografica dei tracciati riportata nelle tavole urbanistiche costituisce comunque "indicazione sommaria" rispetto alla ubicazione degli effettivi tracciati che andranno definiti in sede di specifica progettazione definitiva. Circa la nuova viabilità si richiamano le norme di cui agli articoli **5**, **10** e **14**, **allegato A** alla presente VCI.

06 – IL RISCHIO IDRAULICO

Con il termine di rischio si intende il prodotto di tre fattori: a) la pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso (**P**). La pericolosità **P** dell'evento va riferita al tempo di ritorno, **Tr**, che rappresenta l'intervallo di tempo nel quale l'intensità dell'evento viene uguagliata e

superata mediamente una sola volta; b) il valore degli elementi a rischio, intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale (**E**); c) la vulnerabilità degli elementi a rischio (**V**), cioè l'attitudine a subire danni per effetto dell'evento calamitoso.

Generalmente il rischio può esprimersi mediante un coefficiente compreso tra **0** (assenza di danno o di pericolo) e **1** (massimo pericolo e massima perdita). Si definisce il danno **D** come prodotto del valore del bene per la sua vulnerabilità: **D** = **E** x **V**. Il rischio, può essere determinato a livello teorico, mediante una formulazione di questo tipo: **R = P x E x V = P x D**. Le diverse situazioni sono aggregate in genere in quattro classi di rischio a gravosità crescente:

→ **R1** Moderato: per il quale i **danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali**;

→ **R2** Medio: per il quale **sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche**;

→ **R3** Elevato: per il quale sono possibili **problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale**;

→ **R4** Molto elevato: per il quale sono possibili **la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale**.

Dal punto di vista pratico il rischio è definito quindi dalla probabilità che un determinato evento naturale si verifichi, incidendo sull'ambiente fisico in modo tale da recare danno all'uomo, alle sue attività e ai beni culturali, ambientali, naturalistici e paesaggistici. **La pericolosità si traduce in rischio non appena gli effetti dei fenomeni naturali implicano un costo socio-economico concreto da valutarsi in relazione alla vulnerabilità ed all'indice di valore attribuibile a ciascun elemento coinvolto**.

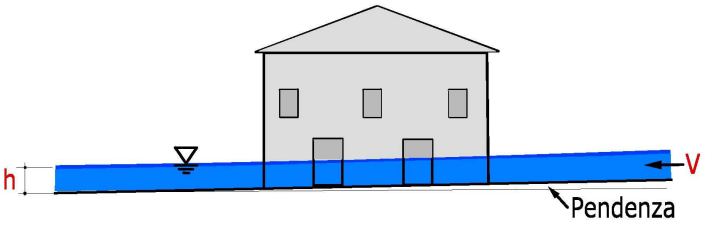
La classificazione ricorrente della pericolosità idraulica locale riconduce alle tipologie: pericolosità "**bassa**" (**P0**), pericolosità "**moderata**" (**P1**), pericolosità "**media**" (**P2**), pericolosità "**alta**" (**P3**) e pericolosità "**altissima**" (**P4**). Le difficoltà maggiori, nell'effettuare l'analisi del rischio, derivano da una mancanza di dati statistici specificatamente raccolti, da utilizzarsi per la determinazione della frequenza dei fenomeni di dissesto e quindi dalla loro probabilità di accadimento.

06.01 – Analisi delle condizioni di pericolosità

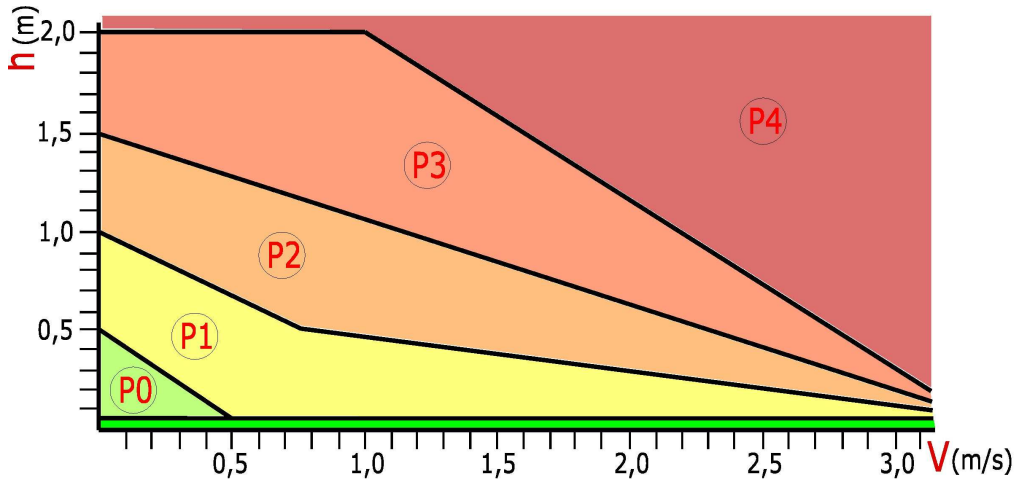
Nel territorio di **Agna** è presente un rischio idraulico correlato ai fiumi maggiori (es. Fossa Monselesana), un rischio idraulico relativo alla rete secondaria o minore (consorziale); possiamo infine parlare di un rischio idraulico connesso alla rete di drenaggio urbana (fognatura bianca). La condizione di rischio possono dar luogo ad eventi di diversa gravità: sia le inondazioni che possono derivare dalle piene dei fiumi principali sia le esondazioni di una certa entità da reti di bonifica sono calamità naturali; è evidente tuttavia che per la limitata estensione dei bacini di bonifica rispetto alle aree inondabili dai fiumi, la gravità dei fenomeni è nettamente minore nel caso delle bonifiche (ancor di più ovviamente per le reti idrauliche cittadine).

Il Piano Assetto Idrogeologico (PAI) del Brenta-Bacchiglione evidenzia che in assenza/carenza di una cartografia di perimetrazione della pericolosità idraulica, sono da considerare pericolose le aree soggette ad allagamento nel corso degli ultimi cento anni. L'individuazione delle aree storicamente allagate o potenzialmente allagabili muove naturalmente dal presupposto di poter disporre, nel primo caso, di affidabili fonti informative (cronache locali,

carte redatte dagli Uffici del Genio Civile o da altri soggetti o istituzioni pubbliche e private, pubblicazioni, testimonianze dirette), nel secondo, di accurati e puntuali dati di caratterizzazione del regime di piena per assegnati tempi di ritorno nonché della locale morfologia degli alvei e delle aree finitime. Ma le predette condizioni, in concreto, difficilmente si realizzano su molte delle aste della rete idrografica minore, anche in relazione al tipo di antropizzazione e alla relativamente modesta presenza di infrastrutture; da qui l'oggettiva difficoltà di individuare, anche entro questi ambiti, le aree di pericolosità idraulica e, ancor più, di procedere ad una loro classificazione secondo i previsti livelli di pericolosità. Nel presente studio si è quindi partiti dall'introduzione di alcuni criteri preliminari di individuazione, perimetrazione e classificazione delle aree a pericolosità idraulica non trascurabile. Tali criteri si possono così riassumere: 1) si considera in ogni caso pericolosa la zona che è stata soggetta ad allagamento significativo (tranne i casi in cui siano intervenuti interventi di mitigazione del rischio idraulico successivamente ad eventi esondativi). Per "allagamento significativo" si intende un allagamento che abbia lasciato un segno negli atti amministrativi o nella memoria storica dei funzionari tecnici; 2) in ogni caso viene prescritta la salvaguardia delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua; 3) prevale in ogni caso la classificazione di pericolosità del PAI se interessa le aree oggetto di compatibilità idraulica; 4) per le zone per le quali attendibilmente si ritiene che il livello di pericolosità idraulica locale può essere **P0** (basso) o **P1** (moderato) si rimanda in ogni caso al Piano degli Interventi (PI) la definizione di tutti gli accorgimenti di dettaglio da tarare sulle scelte strategiche definite dalla presente VCI; 5) la definizione dei livelli di pericolosità idraulica locale è caratterizzabile dal seguente diagramma che correla i livelli idrometrici (**h**) e la velocità dell'acqua nei fenomeni esondativi (**v**) alla tipologia di pericolosità idraulica a tempo di ritorno 50 anni (**P0** = pericolosità bassa, **P1** = moderata, **P2** = media, **P3** = alta, **P4** = altissima);



STIMA DEL LIVELLO DI PERICOLO NELLE AREE INONDABILI



Come esplicitamente richiesto dalla DGR 3637/2002 e s.m.i. si prende in considerazione la "pericolosità idraulica" partendo dalla sovrapposizione fra aree soggette a trasformazione ed aree a pericolosità idraulica secondo il PAI, secondo il PGBTTR o altri Piani Urbanistici sovraordinati ovvero secondo studi idraulici locali (vedi **allegato M**): a) qualora le aree di trasformazione ricadano all'interno dei perimetri di pericolosità idraulica secondo il PAI sono da ritenersi valide le

considerazioni relative alle Norme di Attuazione dello stesso PAI (eventualmente integrate con la Regolamentazione idraulica introdotta dalla presente VCI, vedi **allegato A**); b) qualora le aree di trasformazione ricadano all'interno del perimetro di pericolosità idraulica secondo il PGBTTR e/o altri Piani Urbanistici Sovraordinati e/o Piano delle Acque, dovranno essere seguite le linee guida dagli stessi riportati; c) qualora le aree di trasformazione ricadano sia in aree come indicate ai precedenti punti a) e b) andranno seguite primariamente le Norme di Attuazione del PAI e quindi le linee guida degli altri studi.

Anche se Agna non fa parte dei territori afferenti al PAI del Brenta-Bacchiglione il PAT fa proprio le zone di attenzione definite all'art. 5 delle NTA del Piano Assetto Idrogeologico del bacino 4 fiumi; si tratta di porzioni di territorio ove sono possibili situazioni di dissesto a cui non é ancora stata associata alcuna classe di pericolosità idraulica (vedi **allegato G2**). La valutazione delle condizioni di dissesto e la relativa compatibilità delle previsioni urbanistiche saranno esperite in dettaglio in sede di Piano degli Interventi.

Ricordiamo che nelle aree attenzionabili dei territori appartenenti a bacino del Brenta-Bacchiglione valgono le previsioni di cui all'art. 8 comma 3 delle NTA del PAI. In dette zone: a) sono consentiti gli interventi di mitigazione della pericolosità e del rischio, di tutela della pubblica incolumità; b) é vietato in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata: b1) eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi; b2) realizzare tombinature dei corsi d'acqua; b3) realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose; b4) costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide; b5) realizzare in presenza di fenomeni colamento rapido interventi che incrementino la vulnerabilità della struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso; b6) realizzare locali interrati o seminterrati nelle aree a pericolosità idraulica o da colamento rapido. Nelle citate aree attenzionabili possono essere portati a conclusione tutti i piani ed interventi i cui provvedimenti di approvazione, autorizzazione, concessione, permessi di costruire o equivalenti previsti dalle norme vigenti, siano stati rilasciati prima della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell'avvenuta adozione del PAI (12/2012), fatti salvi gli effetti delle misure di salvaguardia precedentemente in vigore. L'amministrazione comunale non potrà rilasciare concessioni, autorizzazioni, permessi a costruire o equivalenti, previsti dalle norme vigenti, in contrasto col PAI 4 fiumi 12/2012.

Le zone di attenzione che interessano Agna, ancorchè vigente l'obbligo di applicare la normativa citata in precedenza in quanto territorio non appartenente al bacino del Brenta-Bacchiglione, verranno di seguito valutate e si procederà ad una prima categorizzazione della corrispondente pericolosità idraulica.

06.02 – Aree con pericolo idraulico e PAT

Il pericolo idraulico nel territorio comunale di Agna (vedi in particolare gli **allegati G2** ed **M**) è legato fondamentalmente a fenomeni di esondazione, quasi sempre relativamente localizzati, connessi a situazioni morfologiche locali e allo stato di consistenza e manutenzione degli scoli di drenaggio. Il pericolo idraulico è connesso soprattutto a situazioni morfologiche locali.

Le zone interessate da pericolo idraulico sono così riassumibili:

→ una vasta area di circa 25 ha a valenza agricola collocata a sud del territorio comunale, presso la "Fossa Monselesana" a ridosso del sostegno Seggiane (quest'area presenta problematiche di esondazione mediamente ogni due-cinque anni). L'area appartiene al bacino tributario del *canale Canaletta* (conosciuto anche come *scolo Agna*) tributario della *Fossa Monselesana*;

→ un'area di superficie leggermente minore collocata entro il bacino tributario del canale *Scolo Irriguo Agna*, a ridosso dei confini comunali est (tempo di ritorno stimato dell'evento di esondazione 5-10 anni). La zona è a destinazione completamente agricola;

→ una vasta area lungo il confine nord lungo lo scolo *Canale Rebosola* per circa 30 ha; la pericolosità idraulica è correlata soprattutto alla morfologia locale concava del territorio. L'area è interessata quasi complatamente ad una uso agricolo del suolo;

→ la zona di via Moro a nord di via Carrare (vedi **allegato M**), di recente urbanizzazione; in questo caso le problematiche sono la conseguenza di locali carenze della rete di drenaggio e di una poco felice collocazione planoaltimetrica del piano di lottizzazione, comunque recentemente risolte, almeno in parte, con una ricalibrazione di alcuni scoli di drenaggio che recapitano al sistema del *canale Vitella*;

→ interessabile a ristagni d'acqua è inoltre una limitata area a vocazione agricola, collocata poco a monte dell'idrovora *Vitella* lungo lo scolo *Vitella* (vedi **allegato M**);

→ infine risultano interessate da esondazioni localizzate, quasi sempre in corrispondenza a grossi eventi di pioggia, altre aree di basso topografico con quote di piano campagna inferiori a -1/-2 m s.m. (vedi **allegato M**).

Agna non è attualmente (ottobre 2013) interessata da pericolosità idraulica classificata (perimetrazione PAI delle aree pericolose, vedi **allegato G1**).

Come già accennato in precedenza la cartografia del PAI 4 fiumi (versione 12/2012) introduce per Agna un paio di aree interessate da pericolosità idraulica (vedi **allegato G2**). Con riferimento alle zone di attenzione si ricorda che l'Autorità di Bacino 4 Fiumi di Venezia sta procedendo all'analisi della corrispondente pericolosità idraulica. Come anticipato in precedenza circa l'analisi delle condizioni di pericolosità (in particolare con il richiamo al grafico che collega tiranti idrici con velocità), anche

→ **sulla scorta delle informazioni e dei dati di natura sperimentale ricavati a mezzo sopralluogo**,

→ **sulla base della caratterizzazione morfologica comunale e della tipologia della rete di drenaggio classificata e consorziale di interesse**,

→ **sulla scorta infine della tipologia di drenaggio urbano in essere**,

in questa sede si conclude, **in attesa del lavoro finale di classazione che verrà definito compiutamente in sede di VCI del primo PI**, proponendo la seguente bozza di classificazione dei livelli di pericolosità in essere (vedi **allegato L**):

a) le aree interessate da piano campagna a quota inferiore a -1 m dal m.m. vengono classificate con livello di **pericolosità P1** (**moderata**);

b) le aree interessate da piano campagna a quota compresa fra 0 e -1 m dal m.m. vengono classificate con livello di **pericolosità P0** (**bassa**);

c) le aree interessate da pericolosità idraulica (vedi **allegato M**) non ricompresa nelle perimetrazioni precedenti vengono classificate con livello di **pericolosità P0** (**bassa**) atteso i livelli idrometrici caratteristici e le velocità dell'acqua stimati/stimabili.

Con la definizione abbozzata dei livelli di pericolosità sono quindi individuate le aree del territorio comunale su cui contestualizzare l'applicazione dettato normativo previsto in **allegato A**. Il dettato normativo vale quindi per tutto il territorio comunale con alcune prescrizioni/regole integrative per le aree classificate **P0** e **P1**.

Si fa osservare infine come l'**allegato L** permetta un confronto "visivo" fra aree interessate da pericolosità idraulica "classata" nel senso esposto e le principali previsioni di espansione edilizio-urbanistica previste dal PAT.

07 - LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

E' necessario da subito prendere atto che la soluzione dei problemi idraulici illustrati **non può essere raggiunta** (esclusivamente) **dalla mera applicazione delle Norme di un qualsiasi Strumento Urbanistico**. **Pur tuttavia la Norma urbanistica può diventare occasione per concorrere ad un adeguato modello di difesa idraulica e per definire una corretta impostazione della dinamica urbanistica di modifica dell'uso idrologico del suolo**. Va osservato, per esempio, che anche i piccoli interventi di modifica dell'uso idrologico del suolo, pur se in termini infinitesimali, possono contribuire a peggiorare la situazione idraulica; se il contributo è *infinitesimale* è anche vero che il numero degli interventi piccoli di impermeabilizzazione delle superfici naturali è di gran lunga più elevato rispetto agli interventi più significativi (art. 3.11, **allegato A** alla presente VCI). Una corretta mitigazione idraulica deve dunque comportare la definizione di un modello di intervento che riduca o contenga l'evoluzione della piena nell'ambito di intervento (ad esempio volume di laminazione che assorbe un certo volume d'acqua ritardando il deflusso). Chiaramente si devono prevedere opere legate a costi di realizzazione e di esercizio; se attualizziamo questi costi e confrontiamo i costi ricavati col danno prodotto avremo la classica "curva a sacco" che potrebbe indirizzare circa la dimensione ottima correlata al minimo costo. Intuitivamente per una dimensione della mitigazione molto piccola prevarrà il danno mentre per una dimensione molto grande prevarrà il costo delle opere. Nell'ottica di trovare una soluzione che comporti un giusto costo (idealmente al "ventre" della "curva a sacco") va altresì tenuto conto della realtà del territorio (relativamente antropizzato e quindi relativamente disponibile a subire "modifiche" senza la previsione di elevati oneri economici). **Per i motivi accennati si ritiene che il modello di difesa strutturale su cui mettere a punto le prescrizioni di mitigazione legate alle previsioni urbanistiche del PAT di Agna si debba basare sui concetti esposti nei successivi paragrafi da 7.1 a 7.6** .

Prima di esporre i citati concetti si vuol ricordare come tra gli obiettivi del PAT c'è anche la "riqualificazione strutturale" del territorio nei termini ambientali e la definizione dei limiti e delle condizioni di sostenibilità degli interventi e/o delle trasformazioni del territorio. Ai fini del "rischio idraulico" la presente VCI comporta la implicita suddivisione del territorio di **Agna** in 5 "condizioni" distinte:

CONDIZIONE 1) zone esposte in modo non trascurabile al rischio idraulico diretto e in grado di aumentare significativamente il rischio idraulico nelle aree vallive; da cui derivano terreni idonei all'edificazione con prescrizioni e dove va applicato in genere il principio della "stabilizzazione deduttiva" (vedi **paragrafo 7.3** e **7.4**);

CONDIZIONE 2) zone esposte in modo non trascurabile al rischio idraulico ma non in grado di aumentare significativamente il rischio idraulico nelle aree vallive; da cui derivano terreni idonei all'edificazione con prescrizioni e dove va applicato in genere il principio della "stabilizzazione idraulica base" o di "invarianza idraulica" (vedi **paragrafo 7.2** e **7.4**);

CONDIZIONE 3) zone poco esposte al rischio idraulico diretto ma che possono contribuire ad aumentare in modo non trascurabile il rischio idraulico nelle aree di valle; terreni quindi idonei all'edificazione ma dove deve essere imposto il rispetto della "stabilizzazione idraulica deduttiva" (vedi **paragrafo 7.3**);

CONDIZIONE 4) zone poco esposte al rischio idraulico diretto e che non contribuiscono ad aumentare significativamente il rischio idraulico nelle aree di valle; da cui derivano terreni idonei all'edificazione con prescrizioni e dove va applicato in genere il principio della "stabilizzazione idraulica base" o di "invarianza idraulica" (vedi **paragrafo 7.2**);

CONDIZIONE 5) zone "molto" esposte al rischio idraulico considerate non idonee all'edificazione. In sede di formazione del PI, andranno precisati con maggior dettaglio gli interventi di protezione e/o correzione finalizzati alla eliminazione o alla mitigazione del rischio idraulico secondo le scelte strategiche della presente Valutazione di Compatibilità Idraulica.

E' interessante l'innovazione introdotta con i concetti di stabilizzazione idraulica "**base**", "**deduttiva**" ed "**induttiva**" (vedi definizioni in **allegato B**); con tale suddivisione risulta più oggettiva la quantificazione dei volumi di laminazione necessari in rapporto a specificità idrografiche locali (in particolar modo la presenza di aree a rischio inondazione posizionate a valle degli insediamenti oggetto di mitigazione idraulica). **Le NTA del PAT di Agna richiamano espressamente la presente VCI imponendone il rispetto delle indicazioni e delle prescrizioni; il PAT adotta i concetti illustrati di mitigazione idraulica e rende obbligatorio il rispetto delle Norme, Prescrizioni ed Indirizzi (NPI) riassunti in allegato A.**

07.01 – Polverizzazione della dinamica urbanistica

L'intervento edilizio o urbanistico, nel momento in cui aumenta l'impermeabilizzazione del suolo, non va considerato solo in quanto "*arealmente significativo*". Ciò vuol dire accettare il principio secondo il quale la polverizzazione delle previsioni del governo urbanistico del territorio non può costituire motivo per considerare ininfluenti (nel complesso) i conseguenti effetti sull'impermeabilizzazione, e quindi non significativi i corrispondenti impatti sull'idraulica del territorio; **per ogni intervento che comporta una variazione del tasso di impermeabilizzazione si prescrive quindi l'obbligo, a far data dall'approvazione del PAT e *indipendentemente* dal valore numerico areale della superficie interessata, di osservare e far osservare quanto illustrato in allegato A *Norme, prescrizioni ed indicazioni di mitigazione idraulica***.

07.02 – Rispetto generalizzato dell'invarianza idraulica

Il principio della stabilizzazione idraulica **base** (**invarianza idraulica**) sancisce che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area deve essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area. In tutte le aree oggetto di modifica *idrologica* all'uso del suolo, che risultano idrograficamente *a monte* di altre zone prive di problematiche idrauliche, si deve imporre che l'intervento non aumenti il rischio idraulico; ciò può essere fatto, anche alla luce della *polverizzazione* dell'azione di modifica del territorio (vedi **paragrafo 7.1**), **imponendo il rispetto generalizzato, dalla data di approvazione del PAT, della "stabilizzazione idraulica base"** (vedi paragrafi seguenti e **allegato B** per le definizioni). Per **Agna** quanto esposto nel presente paragrafo di fatto incide su **tutto** il territorio comunale sia nelle aree "idonee" che nelle aree "idonee a condizione" (vedi tavole urbanistiche e l'estratto della *Carta delle Fragilità* in **allegato D**). Il rispetto generalizzato dell'invarianza idraulica viene precisato in **allegato A** *Norme, prescrizioni ed indicazioni di mitigazione idraulica*.

07.03 – La stabilizzazione idraulica deduttiva

Qualora aree del territorio comunale interessate da una modificazione del tasso di impermeabilizzazione (per un Intervento Edilizio Diretto, a seguito della realizzazione di un PUA, a seguito della costruzione di una nuova strada, ecc…) risultano collocate *a monte* di zone con significativi problemi di esondazione e ristagno idrico è necessario applicare il principio precedente (vedi **paragrafo 7.2**) salvo aumentarne l'efficacia nel momento in cui le caratteristiche dell'intervento (Piano di Lottizzazione, grande superficie interessata, ecc…) e la situazione idrografica di valle impongano il rispetto della "stabilizzazione idraulica deduttiva" (vedi **allegati A** e **B**). Dall'analisi del quadro delle criticità idrauliche "locali" nel territorio di Agna non emerge la necessità di assoggettare a mitigazione idraulica in rispetto del principio di stabilizzazione idraulica deduttiva alcuna grande area di espansione prevista dal PAT .

07.04 – Opere di protezione idraulica passiva

Con presenza di aree che ricadono direttamente in zone con problemi idraulici (indicativamente le aree a pericolo idraulico locale *moderato* = **P1** e le aree a pericolo idraulico locale *basso* = **P0**) è necessario richiedere al Concessionario la previsione di interventi di natura *passiva* destinati a salvaguardare il costruito da possibili fenomeni alluvionali che interessano il contesto circostante (rimodellazione morfologica del terreno, rialzi dei piani terra rispetto al piano campagna circostante, ecc…).

Tali interventi di natura passiva devono prevedere il recupero dei volumi persi nell'attuazione dell'intervento e quindi successivamente non più disponibili per l'invaso durante le future inondazioni o fenomeni di ristagno idrico. Dall'analisi del quadro conoscitivo emerge la necessità di prevedere in Agna l'assoggettamento a mitigazione idraulica di tipo passivo per alcune aree di espansione come precisato in dettaglio nelle schedature di cui al **paragrafo 8** e come indicato dall'art. 3.7 dell'**allegato A**.

Si sottolinea che l'applicazione vincolante dell'articolato di cui all'**allegato A**, impone al Concessionario che attivi una pratica edilizia/urbanistica di qualsiasi tipo ed entità la necessità di valutare, nel sito oggetto di intervento, la possibilità che si formino aree intercluse e/o a ristagno idrico con l'obbligo conseguente di prevedere una rimodellazione morfologica locale ed il recupero in loco dei volumi persi a seguito della stessa rimodellazione.

07.05 – La stabilizzazione idraulica induttiva

Agna ricomprende ampie zone del territorio, in parte ricadenti in area agricola ma anche interessanti superfici non trascurabili d'ambito urbano e perturbano, con problemi idraulici (vedi **paragrafo 6.2**); il Comune è inoltre posizionato a monte di un territorio intercomunale a sua volta interessato da problematiche idrauliche, particolarmente nella rete di drenaggio consorziale; non da ultimo va ricordato che tutto il territorio di Agna è interessato da "bonifica" a mezzo sollevamento meccanico. **Una delle scelte strategiche della presente VCI è quella di imporre il principio della "stabilizzazione idraulica induttiva" razionalizzato attraverso l'adozione obbligatoria della verifica della portata specifica massima** (coefficiente udometrico massimo) **di 10 *l/s/ha* con piogge a tempo di ritorno di almeno 50 *anni* nel caso di Piani Urbanistici Attuativi (PUA) o interventi di impermeabilizzazione comunque arealmente significativi** (vedi art. **5** delle NPI dell'**allegato A**).

07.06 – Il Piano delle Acque

Il *Piano Delle Acque* (fonte PTCP di Padova) non è altro che un progetto pubblico preliminare in cui vengono definite le opere pubbliche da programmare al fine di risolvere le problematiche idrauliche in essere sul territorio comunale. Il *Piano delle Acque* indirizza inoltre l'Amministrazione Comunale nei rapporti istituzionali con gli Enti Pubblici gestori della acque pubbliche (Consorzi di Bonifica, Genio Civile Regionale, Autorità di Bacino, ecc…) o comunque con gli Enti tenuti per legge alla manutenzione, esercizio e pulizia dei fossati stradali di propria competenza (Province, Anas, Ferrovie ecc) insistenti nel territorio comunale. Può regolare e definire:

1) distanze delle opere dalle vie d'acqua;
2) divieti e permessi afferenti fossati privati;
3) oneri di manutenzione ed esercizio;
4) modalità di intervento in caso di vie d'acqua "insufficienti";
5) modalità di gestione dei sistemi di irrigazione;
6) violazioni ed ammende in materia idraulica locale;

7) i termini di esecuzione forzata con interesse pubblico inerente le problematiche idrauliche locali.

Nella presente VCI, per evidenti motivazioni relative all'estensione dell'area in analisi, non viene approfondito il tema del *Piano Delle Acque*. Come prevede la normativa provinciale sarà compito del Comune di Agna, in sede di formazione del PI, di riprendere il tematismo *difesa del suolo* e completare l'analisi idrografica iniziata con il PAT in modo da arrivare alla predisposizione del *Piano delle Acque* ed individuare in particolare:

a) la rete scolante minore (esclusa la "principale" e quella di "bonifica") sia in ambito pubblico che in ambito privato;
b) lo stato ed il funzionamento dei manufatti idraulici minori sul territorio comunale;
c) le opere necessarie a sanare i dissesti idraulici e stabilire una scaletta per attuarle;
d) le competenze ed il titolare della manutenzione per ogni asse idrografico minore.

In **allegato N** viene presentata una piccola "linea guida" utile alla predisposizione di un *Piano delle Acque* peculiare alle caratteristiche idrauliche del territorio di Agna (informazioni tratte dalle corrispondenti *Linee Guida* messe a punto dalla Provincia di Padova).

07.07 – Le buone pratiche

La VCI è occasione per evidenziare alcune metodiche di "modificazione" urbanistica ed edilizia al territorio rispettose sia delle problematiche di natura prettamente idraulica (mitigazione idraulica ovvero trattamento "quantitativo" dell'acqua di pioggia) che di natura prettamente ambientale (trattamento "qualitativo" dell'acqua di pioggia).

Si tratta di metodi e/o sistemi costruttivi del cui utilizzo **non vige espresso obbligo ma di cui è auspicabile l'applicazione durante la realizzazione di qualsiasi opera edile o stradale o, in genere, di genio civile**. Le buone pratiche sono esemplificate e catalogate in apposite schede riassunte in **allegato Z**. Le schede in **allegato Z** forniscono in maniera operativa i principali "particolari costruttivi" di corretta modifica urbanistica ed edilizia del territorio nei prossimi anni di applicazione del PAT di Agna.

08 – SCHEDE IDRAULICHE

In **allegato serie S** vengono presentate le schedature idrauliche delle aree interessate da direzioni di espansione urbanistico-edilizia soggetta a PUA come previsto dal PAT.

Nelle schede vengono riassunte le principali elaborazioni idrauliche di massima inerenti dette aree; allo stesso modo vengono presentate alcune elaborazioni idrauliche di massima in riferimento alle principali aree non ancora urbanizzate per le quali il PRG vigente prevede uno sviluppo attraverso lo strumento del Piano Urbanistico Attuativo (PUA); si tratta di aree per le quali il PAT ha ovviamente confermato la destinazione urbanistica ed ampliato le possibilità edificatorie in determinati casi.

Nelle elaborazioni di massima si applica la procedura codificata per Agna ed illustrata in **allegato Y**. Le elaborazioni derivano da mere ipotesi strumentali finalizzate esclusivamente ad evidenziare gli ordini di grandezza dei volumi di laminazione necessari ad acquisire la mitigazione idraulica dell'intervento edilizio-urbanistico (oltre che ad evidenziare le "possibili" principali misure e prescrizioni operative). Solo dopo che il PI ed i successivi PUA avranno definito nel dettaglio l'entità precisa delle superfici interessate e la distribuzione degli interventi di impermeabilizzazione i calcoli potranno essere affinati e considerati definitivi nelle previsioni quantitative. Nelle schedature, per ogni direzione strutturale di espansione vengono riassunte le caratterizzazioni idrauliche (vedi allegato S0/1 con legenda simboli in allegato S0/2):

01) numero progressivo dell'espansione considerata (colonna 1, allegato S0/1);
02) riferimento all'estratto da ortofoto (colonna 2, allegato S0/1);
03) la collocazione sullo stradario (colonna 3, allegato S0/1);
04) se l'espansione è ereditata da PRG o è previsione PAT (colonna 4, allegato S0/1);
05) individuazione ATO di appartenenza (colonna 5, allegato S0/1);
06) tipo di espansione urbanistica (colonna 6, allegato S0/1);
07) superficie esatta da PRG o superficie "ipotizzata" se da PAT (colonna 7, allegato S0/1);
08) caratterizzazione di idoneità urbanistica (colonna 8, allegato S0/1);
09) quota media della zona sul medio mare (colonna 9, allegato S0/1);
10) tipo di tessitura prevalente di terreno in posto (colonna 10, allegato S0/1);
11) profondità indicativa della falda (colonna 11, allegato S0/1);
12) sottobacino idrografico di appqrtenenza (colonna 12, allegato S0/1);
13) presenza o meno di pericolo idraulico (colonna 13, allegato S0/1);
14) recapito consigliato per l'acqua di pioggia (colonna 14, allegato S0/1);
15) indicazioni sulla continuità idraulica (colonna 15, allegato S0/1);
16) caratterizzazione locale della continuità idraulica (colonna 16, allegato S0/1);
17) necessità o meno di rimodellazione morfologica (colonna 17, allegato S0/1);
18) individuazione consorzio competente (colonna 18, allegato S0/1);
19) necessità o meno del parere idraulico del Consorzio (colonna 19, allegato S0/1);
20) presenza fascia di rispetto idraulico (colonna 20, allegato S0/1);
21) metodo di mitigazione idraulica imposto dalla VCI (colonna 21, allegato S0/1);
22) modo consigliato per aquisire la mitigazione idraulica (colonna 22, allegato S0/1);
23) assoggettabilità o meno a PUA (colonna 23, allegato S0/1);
24) note integrative alla pratica di mitigazione (colonna 24, allegato S0/1);
25) soglia dimensionale presunta per l'intervento (colonna 25, allegato S0/1).

Nelle schedature, per ogni direzione strutturale di espansione vengono riassunte le calcolazioni di predimensionamento idraulico (vedi allegato S0/3 con legenda simboli in allegato S0/4):

01) numero progressivo dell'espansione considerata (colonna 1, allegato S0/3);
02) riferimento all'estratto da ortofoto (colonna 2, allegato S0/3);
03) tipo di espansione urbanistica (colonna 3, allegato S0/3);
04) superficie esatta da PRG o superficie "ipotizzata" se da PAT (colonna A, allegato S0/3);
05) metodo di mitigazione idraulica utilizzato (colonna 4, allegato S0/3);
06) coefficiente di afflusso dell'area nella situazione attuale (colonna CA_1, allegato S0/3);
07) coefficiente di afflusso dell'area nella situazione futura (colonna CA_2, allegato S0/3);
08) tempo di corrivazione nella situazione attuale (colonna TC_1, allegato S0/3);
09) tempo di corrivazione nella situazione futura (colonna TC_2, allegato S0/3);
10) modalità ipotizzata di acquisizione invaso (colonna 5, allegato S0/3);
11) coefficiente udometrico attuale da calcolo (colonna UM_{ora}, allegato S0/3);
12) coefficiente udometrico futuro da calcolo (colonna UM_{dopo}, allegato S0/3);
13) portata al picco attuale da calcolo (colonna QM_{ora}, allegato S0/3);
14) portata al picco futura da calcolo (colonna QM_{dopo}, allegato S0/3);
15) portata di laminazione (colonna QL, allegato S0/3);
16) portata specifica di laminazione (colonna UL, allegato S0/3);
17) durata teorica della pioggia che massimizza l'invaso (colonna T_{crit}, allegato S0/3);
18) coefficiente udometrico critico (colonna UM_{crit}, allegato S0/3);
19) volume specifico d'invaso critico (colonna V_{crit}, allegato S0/3);
20) volume minimo d'invaso necessario (colonna V, allegato S0/3);
21) diametro luce idraulica (colonna D_W, allegato S0/3);
22) lunghezza teorica necessaria del volume d'invaso (colonna L_V, allegato S0/3);
23) tipo di sezione d'invaso ipotizzata (colonna SEZ, allegato S0/3);
24) fascia di lavoro (colonna DH, allegato S0/3);
25) individuazione calcolo che da invaso maggiore (colonna METODO, allegato S0/3).

La presente VCI fornisce tutti gli strumenti per eseguire calcolazioni attendibili di mitigazione idraulica in Agna (anche in sede di attuazione di PUA dopo il PI). In particolare:

a) l'**allegato B** presenta le definizioni, simboli e termini di mitigazione idraulica;
b) l'**allegato C** illustra la teoria e le procedure per poter eseguire i calcoli di mitigazione idraulica;
c) gli **allegati U1**, da **U3** a **U7** e da **U8/1** a **U8/6** illustrano gli schemi delle principali opere di mitigazione idraulica applicabili in Agna;
d) l'**allegato V** presenta le modalità costruttive ricorrenti per eseguire la strozzatura idraulica a valle dei volumi di detenzione idraulica;
e) l'**allegato W1** presenta passo-passo tutti i passaggi numerici necessari per determinare i parametri idraulici nella mitigazione per detenzione;
f) l'**allegato W2** evidenzia un grafico per il calcolo semplificato del tempo di corrivazione (in unità Sistema Internazionale);
g) l'**allegato W3** costituisce foglio di lavoro per la stima semplificata dei coefficienti di afflusso orario medi;
h) l'**allegato W4** permette di correggere i coefficienti di afflusso orario medi determinati in funzione della pendenza media del territorio;
i) l'**allegato W5** (specifico per Agna) permette la stima del coefficiente udometrico al variare del coefficiente di afflusso medio orario e al variare del tempo di pioggia;
l) l'**allegato W6** (specifico per Agna) permette la stima del tempo di pioggia critico in funzione della portata specifica di laminazione ed in funzione del coefficiente di afflusso orario medio;
m) l'**allegato W7** permette di determinare il diametro dei foro (strozzatura idraulica) nel pozzettone di laminazione al variare della portata di laminazione e al variare della differenza di quota fra sfioro dello stramazzo e asse del foro di scarico;
n) l'**allegato W8** espone metodi alternativi (rispetto al nomogramma di cui in **allegato W2**) per la stima del tempo di corrivazione di un bacino urbano;
o) l'**allegato Y** descrive la procedura di mitigazione idraulica introdotta per Agna;
p) l'**allegato Z** riassume in una serie consistente di schede gli schemi di mitigazione idraulica ricorrenti nei particolari costruttivi urbanistico-edilizi.

09 - CONCLUSIONI

In occasione della stesura del PAT di Agna viene predisposta la presente VCI ai sensi della D.G.R. del Veneto n°3637/2002 e s.m.i. La VCI illustra i risultati dell'attività conoscitiva attuata per una definizione compiuta dei caratteri meteo-climatici (paragrafo **4**) e per acquisire una conoscenza del sistema di drenaggio superficiale (paragrafo **5**). Appositi paragrafi illustrano i caratteri idrogeologici, morfologici e pedologici; vengono inoltre illustrate le problematiche idrauliche presenti sul territorio e vengono riassunte le possibili cause. Opportune tavole allegate evidenziano le aree con problemi idraulici.

La caratterizzazione geo-idro-litologica di Agna evidenzia la necessità per il territorio comunale di un controllo della dinamica dei fenomeni idraulici legati anche alla rete secondaria e locale; è consigliabile, in particolare, lo sviluppo degli interventi di urbanizzazione (nelle parti non ancora attuate) o degli interventi di riqualificazione urbana (nelle zone dove le opere sono già eseguite) adottando accorgimenti che mantengano i valori di piena perlomeno sui livelli attuali, a parità ovviamente della frequenza dell'evento pluviometrico critico.

Si è quindi proceduto a definire una serie di scelte strategiche (vedi **paragrafo 7**) da considerare integralmente assorbite all'interno della Normativa PAT in virtù di quanto dispone la D.G.R. 3637/2002 e s.m.i. La principale scelta è quella di assoggettare tutte le pratiche di modifica del suolo comportanti una variazione del tasso di impermeabilizzazione al rispetto di una serie di

Norme, **Prescrizioni** ed **Indicazioni** (NPI), inerenti le problematiche idrauliche; le NPI sono riassunte nell'**allegato A** con definizione dei simboli e parametri riassunti in **allegato B**.

Altra scelta qualificante è l'obbligo per Agna di dotarsi quanto prima di un *Piano delle Acque* (particolarmente necessario tenuto conto delle caratteristiche della rete di drenaggio) in sede di formazione del primo PI. Le NPI per le aree soggette a PUA impongono la generalizzata applicazione di stabilizzazione idraulica base ed induttiva.

La presente VCI definisce infine i limiti ed i termini di applicabilità nella risoluzione dei problemi di mitigazione idraulica attraverso gli invasi di detenzione. Aspetto qualificante dei concetti introdotti è la possibilità di eseguire un razionale collegamento fra definizione dei parametri che regolano la mitigazione idraulica in una certa zona con il contesto idrografico ed il rischio idraulico locale. Il paragrafo **5.4** illustra le principali scelte urbanistiche strutturali del PAT che, una volta a regime attraverso il PI, comporteranno modificazioni al tasso di permeabilità di notevoli zone del territorio comunale; per gli interventi di natura residenziale, produttiva e relativi ai servizi vengono qualificate e quantificate le opere di mitigazione idraulica che dovranno essere cantierate al fine di rispettare le scelti strategiche adottate (vedi in particolare le schedature in **allegato** serie **S**).

Le NPI in **allegato A** saranno di riferimento durante l'istruttoria per la predisposizione dei PI e per ottenere qualsiasi Titolo Abilitativo dalla data di approvazione del PAT in relazione agli interventi edilizio-urbanistici previsti dal PRG e confermati dal PAT.

Agna, ottobre 2013 Il tecnico

INDICE

01 - INTRODUZIONE 2
02 - VCI E PAT 2
03 - CARTA DELLA FRAGILITÀ DEL PAT 3
04 – ELENCO ALLEGATI 3
05 - ATTIVITA' CONOSCITIVA 4
05.01 - Clima 4
05.02 – Analisi delle precipitazioni 5
05.03 – Caratterizzazione del territorio 5
05.03.01 – Morfologia 6
05.03.02 – Rete idrografica e fognatura bianca 6
05.03.03 – Geolitologia 8
05.03.04 – Idrogeologia 8
05.03.05 – Il bacino scolante in Laguna 9
05.03.06 – Caratterizzazioni Amministrative 9
05.04 – TRASFORMABILITA' PREVISTA DAL PAT 9
05.04.01 – Residenziale, produttivo e servizi 10
05.04.02 – Nuova viabilità 12
06 – IL RISCHIO IDRAULICO 12
06.01 – Analisi delle condizioni di pericolosità 13
06.02 – Aree con pericolo idraulico e PAT 15
07 - LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO 17
07.01 – Polverizzazione della dinamica urbanistica 18
07.02 – Rispetto generalizzato dell'invarianza idraulica 18
07.03 – La stabilizzazione idraulica deduttiva 18
07.04 – Opere di protezione idraulica passiva 19
07.05 – La stabilizzazione idraulica induttiva 19
07.06 – Il Piano delle Acque 19
07.07 – Le buone pratiche 20
08 – SCHEDE IDRAULICHE 20
09 - CONCLUSIONI 22

01 - INTRODUZIONE

Con le D.G.R. del Veneto 3637/2002, 1322/2006, 1841/2007 e 2948 del 06-10-2009 sono state date indicazioni per definire le corrette modalità, attraverso gli strumenti urbanistici, di modificare l'uso idrologico del suolo (Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica=VCI). La VCI è parte integrante dello strumento urbanistico e ne dimostra la coerenza con le condizioni idrauliche del territorio.

Il Comune di Agna ha subito, negli ultimi decenni e con gradi differenti, un forte sviluppo insediativo ed infrastrutturale, particolarmente nella componente residenziale. La progressiva urbanizzazione del territorio, che si è sviluppata con caratteristiche residenziali lungo le principali direttrici viarie e nei centri da esse intersecati, ora coinvolge, anche con sistema produttivo, aree aventi vocazione prettamente agricola. L'urbanizzazione del territorio ha comportato una sensibile riduzione della possibilità di drenaggio in profondità delle acque meteoriche ed una diminuzione di invaso superficiale a favore del deflusso per scorrimento con conseguente aumento delle portate liquide; sono inoltre diminuiti drasticamente i tempi di corrivazione negli eventi di piena e si è sviluppato un più veloce, ed incontrollato, smaltimento delle portate.

Agna è un Comune con superficie pari a poco meno di 19 km^2; é situato in provincia di Padova ad sud est del capoluogo di provincia, con altitudine media inferiore a 3 m s.m.; il Comune è dotato di una unica frazione (Frapiero) e confina con Arre, Candiana, Correzzola, Cona (provincia Venezia), Cavarzere (provincia Venezia), Anguillara Veneta e Bagnoli di Sopra.

Dopo il duecento grande impulso all'agricoltura fu dato dai locali proprietari terrieri; in particolare durante tutto il quattrocento Agna si giovò della bonifica condotta su iniziativa privata (particolarmente grazie agli investimenti delle famiglie da Montereale e Parafava a partire dagli ultimi anni del XV secolo). L'opera di bonifica fu ultimata da Roberto Parafava che provvide alla costruzione di un canale di scolo tra Agna ed Arre (1534) denominato Sorgaglia.

Dal punto di vista morfologico il territorio comunale è sostanzialmente piatto, evidenziando "in grande" una pendenza residua in direzione sud/est. Una parte del territorio comunale è caratterizzata da un paesaggio agrario di recente trasformazione con presenza non omogenea di alberature, aziende di media dimensione a prevalenza cerealicola associata a poco vigneto e alcune produzioni speciali. Ad Agna il territorio agricolo ha parzialmente ceduto negli ultimi anni porzioni sempre maggiori per l'edificazione di abitazioni sparse, per l'edificazione di zone residenziali ed industriali; il territorio agricolo ha visto inoltre un certo proliferare di tratti stradali a beneficio della viabilità privata e pubblica.

02 - VCI E PAT

Il livello di progettazione urbanistica del Piano Assetto del Territorio comunale (PAT) è tale per cui si è in grado di:

a) **quantificare** la superficie di terreno agricolo da trasformare ad uso residenziale, terziario, commerciale o produttivo;

b) ubicare le aree agricole interne agli Ambiti Territoriali Omogenei (ATO) che potenzialmente, **ma non necessariamente**, potranno essere urbanizzate ad uso residenziale, terziario, produttivo o commerciale;

c) quantificare la superficie da riconvertire ed ubicare la stessa all'interno del territorio;

d) evidenziare tramite le **frecce di espansione** in quale direzione presumibilmente si avranno le espansioni edilizie senza però definirne con esattezza i perimetri;

e) ipotizzare una nuova distribuzione dell'uso del suolo sia nel caso di espansione residenziale - commerciale che produttiva;

f) individuare quali aree sono interessate da pericolosità idraulica secondo le indicazioni dei Piani Assetto Idrogeologico (PAI), secondo i Piani Generali di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale (PGBTTR) o secondo altre fonti (esempio lo stesso Comune).

Per quanto riguarda la quantificazione precisa dei volumi di invaso compensativi la stessa potrà esser eseguita solamente nelle successive fasi di approfondimento della pianificazione urbanistica in quanto il PAT non fornisce elementi concreti per eseguire calcoli idraulici attendibili. Come precisa la stessa D.G.R. Veneto 3637/2002 e s.m.i. il grado di approfondimento della VCI deve esser rapportato all'entità e alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche con una progressiva definizione articolata tra PAT, Piani di Intervento (PI), Piani Urbanistici Attuativi (PUA). **In fase di PAT, attraverso la presente VCI, è possibile comunque individuare delle linee guida o norme idrauliche per i successivi approfondimenti dello studio idraulico**.

Il PAT é quindi strumento di pianificazione per il governo del territorio. Il PAT coordina le scelte strategiche in funzione delle specifiche vocazioni territoriali e costituisce premessa per una disciplina urbanistica unitaria per ambiti omogenei. Il Comune di Agna, in sede di formazione del proprio PAT, provvede a recepire le norme prescrittive ed orientare le proprie scelte in relazione agli indirizzi ed alle direttive, attuando le disposizioni in relazione al diverso grado di cogenza. **Il PAT ha efficacia a tempo indeterminato; relativamente ai temi di competenza dei PAT il Piano Regolatore Generale (PRG) vigente mantiene efficacia fino all'approvazione del primo PI e acquista il valore e l'efficacia del PI per le sole parti compatibili con il PAT medesimo**.

03 - CARTA DELLA FRAGILITÀ DEL PAT

Un allegato urbanistico molto importante del PAT è la tavola n°3, detta **Carta delle fragilità** e riproposta per estratto in **allegato D**. Nel caso di Agna la carta suddivide il territorio in zone a seconda del grado di idoneità ad essere destinata a sviluppo urbanistico. La classificazione, così come espressa, deriva dalla sovrapposizione di vari tematismi:

a) **area idonea** (colore **verde**): in tali aree non c'è alcun limite "diretto" all'edificabilità. L'indagine geotecnica è comunque indispensabile per verificare la possibile presenza di terreni con qualità mediocri o scadenti. Nelle zone idonee inoltre é comunque obbligatorio applicare le normative e le prescrizioni di mitigazione idraulica introdotte dalla presente VCI (vedi **allegato A**).

b) area **idonea a condizione** (colore **giallo**): in tali aree l'edificabilità è possibile, ma esiste una idoneità condizionata da fattori penalizzanti di tipo idraulico e/o idrogeologico. Sono in particolare definite "idonee a condizione" le aree soggette ad allagamenti o che presentano deflusso difficoltoso; sono aree generalmente comprese all'interno delle zone urbanizzate o in coincidenza con alcuni canali che presentano problemi di locali allagamenti o ristagni idrici in occasione di intensi eventi meteorologici. Anche nelle zone idonee a condizione é obbligatorio applicare le normative e le prescrizioni di mitigazione idraulica introdotte dalla presente VCI (vedi **allegato A**).

c) area **non idonea** (colore **rosso**): sono le zone corrispondenti a specchi d'acqua o cave dismesse. Anche nelle zone non idonee é obbligatorio applicare le normative e le prescrizioni di mitigazione idraulica introdotte dalla presente VCI (vedi **allegato A**).

04 – ELENCO ALLEGATI

La presente VCI contiene i seguenti allegati:

allegato A – Norme, Prescrizioni ed Indicazioni di mitigazione idraulica
allegato B – Definizioni, Simboli e Termini inerenti la mitigazione idraulica
allegato C – Calcoli di mitigazione idraulica per detenzione (teoria)
allegato D – Estratto Carta della Fragilità
allegato E – Campi di ugual quota
allegato F – Suddivisione territoriale Consorzi
allegato G1 – Estratto vincolistica del PAI
allegato G2 – Aree attenzionabili PAI
allegato H – Estratto Carta Litologica
allegato I – Rete di drenaggio superficiale
allegato J – Estratto Carta Geomorfologica
allegato K – Estratto della Carta Idrogeologica
allegato L – Caratterizzazione della pericolosità idraulica
allegato M – Pericolosità idraulica locale
allegato N – Linee guida per la stesura del Piano delle Acque
allegato O – Carta dei Sottobacini Idrografici
allegato P – Bacino scolante in Laguna di Venezia
allegato Q – Estratto della Carta della Trasformabilità del PAT
allegati S0/1 – Schedature delle caratterizzazioni idrauliche delle aree di espansione
allegati S0/2 – Legenda della tavola della chedatura delle caratterizzazioni idrauliche
allegati S0/3 – Schedatura dei predimensionamenti idraulici delle aree di espansione
allegati S0/4 – Legenda schedatura dei predimensionamenti idraulici
allegati da S1 a S10 – Visualizzazione espansioni su ortofoto
allegati U1, da U3 a U7, **da U8**/1 **a U8**/6 - Schemi per le opere di mitigazione idraulica
allegato V – Il pozzettone di laminazione
allegato W1 – Procedura di mitigazione idraulica per detenzione
allegato W2 – Grafo per determinare il tempo di corrivazione
allegato W3 – Scheda tipo per il calcolo del coefficiente di afflusso medio orario
allegato W4 – Correzione del coefficiente di afflusso per pendenza terreno
allegato W5 – Grafico specifico per AGNA che collega i valori del coefficiente udometrico a valori dei coefficiente di afflusso al variare della durata della pioggia
allegato W6 – Grafico specifico per AGNA che collega il tempo di pioggia critica, la portata di laminazione e il coefficiente di afflusso medio orario
allegato W7 – Grafico che collega portata di laminazione, fascia di lavoro invaso e diametro del foro di laminazione
allegato W8 – Metodi alternativi per il calcolo del tempo di corrivazione
allegato Y – Flow-chart della procedura di mitigazione idraulica valida per AGNA
allegato Z – Schede con particolari costruttivi relativi alle "buone pratiche".

05 - ATTIVITA' CONOSCITIVA

05.01 - Clima

Il clima di Agna rientra nella tipologia mediterranea pur presentando caratteristiche tipicamente continentali legate alla posizione climatologica di transizione (in particolare inverni rigidi ed estati calde e umide). I dati del quadro conoscitivo per la climatologia sono stati ricavati dal Rapporto sugli indicatori ambientali del Veneto - 2002 edito dall'ARPAV e riguardano indicazioni relative ai dati medi del trentennio 1961-1990 raffrontati con i dati rilevati nel quinquennio 1995-1999 (questi ultimi ricavati da stazioni meteorologiche gestite da ARPAV - Centro Meteorologico di Teolo).

Si citano, ad esempio, i dati ARPAV di precipitazione mensile per Ponte Zata (Tribano). Fra il 1996 e il 2005 abbiamo avuto i seguenti valori medi in mm: gennaio (37,07), febbraio (30,01), marzo (40,08), aprile (86,02), maggio (52,08), giugno (71,07), luglio (66,01), agosto (54,01), settembre (49,00), ottobre (91,08), novembre (84,09), dicembre (62,02). Il valore medio annuale nel periodo è

stato di 727,04 mm (minimo 632,02, massimo 910,06). Il valore medio dei giorni piovosi è stato di 76 (minimo 66 e massimo 94); i mesi con giorni più piovosi sono aprile e novembre, mentre i mesi con giorni meno piovosi è febbraio.

Sempre con riferimento a Ponte Zata la temperatura media delle minime nei medesimi anni è 8,04 °C mentre la media della medie è 12,09°C, infine la media delle massime è 17,04°C. Mese più freddo gennaio (media delle minime –0,4°C), mese più caldo agosto (media delle massime 29,04°C). Il valore minore di temperatura si è verificato a gennaio nel 2002 (-10,3°C) mentre il valore maggiore di temperatura si è verificato in agosto nel 2003 (38,03°C). Per quanto riguarda le temperature dal quadro di dati raccolti si osserva che il territorio registra una tendenza generale al riscaldamento: la temperatura massima estiva media registrata nel trentennio 1961-90 passa dai 27 °C ai 28 °C nel quinquennio 1995-1999.

Dal punto di vista pluviometrico l'area di Agna presenta caratteri intermedi fra il sublitoraneo alpino e il sublitoraneo appenninico (picco di pioggia in primavera e in autunno). I mesi meno piovosi sono gennaio, febbraio, dicembre e marzo; i mesi a maggior piovosità sono maggio, giugno, novembre e ottobre. Relativamente alle precipitazioni tendenzialmente abbiamo una maggiore concentrazione nelle stagioni primaverili ed autunnali ed in genere inverni relativamente siccitosi.

05.02 – Analisi delle precipitazioni

Sono state utilizzate le elaborazioni statistiche presenti nel "Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio" del Consorzio Adige Euganeo (2011). Dai dati di precipitazione massima per dato tempo di ritorno è possibile derivare la curva delle precipitazioni massime annue nella forma a 3 parametri $\mathbf{h}=\mathbf{at}/(\mathbf{b}+\mathbf{t})^{\mathbf{c}}$ essendo **h** la precipitazione in *mm*, **t** la durata di precipitazione in *ore* ed **a**, **b** e **c** opportuni coefficienti. **Agna** ricade nel territorio afferente al nodo idraulico del Beolo (pianura meridionale); nel Piano citato i risultati delle elaborazioni per piovosità a tempo di ritorno di 50 *anni* portano ai seguenti valori:

a=82,610; **b**=0,280; **c**=0,857.

Si evidenza come tali curve determinino valori di pioggia che, a parità di durata dell'evento, sono dell'ordine del 12-15% più elevati di quelli ottenibili dalle corrispondenti curve di pioggia relative a stazioni di misura immediatamente prossime ad **Agna**.

05.03 – Caratterizzazione del territorio

Agna si estende nella fascia meridionale della Provincia di Padova e confina, a nord, con i Comuni di Bagnoli di Sopra, Arre e Candiana, mentre a sud con i Comuni di Correzzola, Anguillara Veneta, Cona e Cavarzere,

La superficie è circa 18,9 km^2. Il territorio comunale appartiene all'Ambito del Piano di Assetto Territoriale Intercomunale del Conselvano (vedi **allegato F**); è caratterizzato da una morfologia pianeggiante con quote sul livello del mare che variano da poco più di 4 m a quote ben al di sotto del livello del mare (vedi **allegato E**). I terreni più alti si concentrano nella zona centrale del Comune, mentre a nord ed in particolare a sud sono presenti i terreni più bassi, al di sotto del livello medio del mare. L'aspetto del territorio è quello tipico di pianura, con vaste aree adibite alla coltivazione delimitate da una fitta rete di canali ad uso irriguo. Le aree abitate si concentrano nel capoluogo di Agna e nelle frazioni di Frapiero e Pietra. Il territorio è attraversato dagli scoli Canale Sorgaglia, Vitella, Fossa Monselesana, Canale dei Cuori e Agna. Tutto il Comune ricade entro il comprensorio di competenza del Consorzio di Bonifica "Adige Euganeo" (vedi **allegato F**).

05.03.01 – Morfologia

La superficie di Agna risulta altimetricamente soggiacente al livello del mare per buona parte del territorio. L'andamento altimetrico è generalmente compreso tra la quota di 1 e -3 m s.m.m. Le superfici più elevate corrispondono a dorsali di paleoalveo dell'Adige e del Po, con andamento di massima Ovest-Est, nella parte centrale del territorio comunale. Le zone depresse e di deflusso difficoltoso sono concentrate nella parte a Nord ed a Sud del territorio, con evidenza di aree storicamente allagate a causa di carenza della rete di deflusso privata e consorziale.

La parte centrale del territorio (vedi **allegato J**) è caratterizzata da quote di piano campagna maggiori. In questo settore del territorio si riconosce una importante struttura a dosso ramificata, cioè più elevata rispetto alla campagna circostante con andamento ENE-WSW certamente dovuta a fenomeni di intenso alluvionamento da parte dei fiumi maggiori (principali elementi di trasporto e deposito per l'area). Nella carta morfologica del PAT con la dicitura "traccia di corso fluviale estinto", sono riportati i paleoalvei (strutture morfologiche che identificano, per le loro caratteristiche di tessitura dei terreni, antichi percorsi fluviali e i corrispondenti alvei naturalmente arginati da dossi costituiti da terreni a prevalente frazione sabbiosa). Rispetto alla pianura circostante i paleoalvei possono presentare quote pari a piano campagna o superiori. Le aree che non hanno subito direttamente l'attività di deposito e modellamento da parte dei corsi d'acqua, e che quindi sono rimaste intercluse con frequenti ristagni d'acqua, sono definite come "aree depresse in aree alluvionali - conche di decantazione". Per il Comune di Agna queste aree risultano particolarmente ampie e concentrate nella porzione settentrionale e meridionale del territorio. In queste aree sono presenti terreni a maggiore concentrazione argillosa od organica. La restante porzione di territorio può essere definita come pianura alluvionale indifferenziata costituita da depositi recenti di divagazione delle aste fluviali, non essendo caratterizzata da forme a particolare valenza.

05.03.02 – Rete idrografica e fognatura bianca

Il territorio di Agna ricade completamente entro la perimetrazione del Consorzio Adige-Euganeo e viene interessato dai seguenti bacini idrografici (vedi **allegato O**):

→ Sorgaglia (2.859 ha di cui 170 ricadenti entro Agna) nella parte Nord-Ovest del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Sorgaglia di Agna (origine del Canale dei Cuori); successivamente sollevamento all'idrovora Cà Bianca in Chioggia (deflusso in laguna di Venezia attraverso la Botte delle Trezze) e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

→ Vitella (1.714 ha di cui 463 ricadenti in Agna) nella parte Sud-Ovest del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Vitella di Agna (da cui al Canale dei Cuori); successivamente sollevamento all'idrovora Cà Bianca in Chioggia (deflusso in laguna di Venezia attraverso la Botte delle Trezze) e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

→ Foresto Superiore (1.415 ha di cui 396 ricadenti in Agna) nella parte Sud-Est del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Foresto Superiore di Cavarzere e da qui al Canale di Scarico Generale e Canal Morto; successivamente in laguna di Venezia attraverso la Botte delle Trezze e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

→ Rebosola (3.753 ha di cui 838 ricadenti in Agna) nella parte Nord-Est del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Rebosola di Correzzola e da qui al Canale di Scarico Generale e Canal Morto; successivamente in laguna di

Venezia attraverso la Botte delle Trezze e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

In Agna parte del territorio ricade entro canali arginati (per 21 ha circa) costituiti dalla Fossa Monselesana e dal Canale dei Cuori.

Tutta la superficie comunale è quindi soggetta a doppio sollevamento meccanico (addirittura triplo in situazione di piena in caso di attivazione dell'idrovora delle Trezze di Chioggia). La gestione delle acque superficiali consorziali in Agna fa capo al Consorzio **Adige Euganeo** secondo la suddivisione territoriale schematizzata in **allegato F**.

Il confine nord è definito in buona parte dallo scolo Rebosola che deriva dalla zona di Arre e Conselve. Lo scolo Rebosola drena direttamente alcune aree secondarie e minori nel territorio a nord del Comune; riceve in Agna lo scolo Agna (regolato dal sostegno Carli), lo scolo Breo (regolato dal sostegno Sturaro), lo scolo Mestrina (regolato in Agna dal sostegno Fornetto), lo scolo Santorsola e lo scolo Madonnetta (regolato dallo scolo Madonnetta); complessivamente circa il 30% della superfice territoriale di Agna drena nel Rebosola. Lo scolo Rebosola, presso Pegolotte attraverso l'idrovora Rebosola, scarica nel Canale di Scarico Rebosola; il Canale di Scarico Rebosola, a deflusso libero, confluisce nel canale Altipiano e quindi in mare Adriatico attraverso il sistema del Brenta-Bacchiglione.

Il confine comunale sud è definito per buona parte dal canale Fossa Monselesana, immissario del Canale dei Cuori poco dopo Agna. Altro canale importante che interessa Agna è lo scolo Sorgaglia (vedi **allegato I**); lo scolo Sorgaglia assume significato idrografico nella zona di Conselve dove riceve lo scolo Fossona e lo scolo Sardellon; a Bagnoli di Sopra il Sorgaglia riceve lo scolo Gallo. L'acqua dello scolo Sorgaglia, attraverso l'idrovora Sorgaglia (portata attuale 3,6 mc/s, coefficiente udometrico 1,3 l/s/ha), viene sollevata entro un tratto tombinato (sezione indicativa 2,5 m di larghezza e 3 di altezza, costruito in mattoni) per sboccare nuovamente a vista nella parte sud dell'abitato di Agna. Qui il Sorgaglia confluisce nello scolo Canale Vitella venendo a costituire l'origine del Canale dei Cuori. Il bacino del Sorgaglia ammonta a complessivi 2.780 ha circa (160-170 ha costituiti da area urbana) e presenta un volume di invaso in rete stimato in circa 100-105 mc/ha. Il Canale Vitella nasce a Bagnoli di Sopra; nel Canale Vitella in Agna confluiscono una serie di canali e scoline stradali secondarie che drenano una vasta area collocata fra la S.P. n°5 (vie Mure e Pietra) ed i confini comunali a sud (costituiti dallo scolo Fossa Monselesana); le acque del Canale Vitella vengono sollevate a mezzo di idrovora (portata attuale 4,3 mc/s, coefficiente udometrico 1,5 l/s/ha) nel Canale dei Cuori. Il bacino del Canale Vitella ammonta a circa 2.880 ha (dei quali un centinaio costituiti da area urbana) e presenta un invaso in rete pari a circa 65 mc/ha. Il Canale dei Cuori, formato dalla confluenza fra il Canale Vitella e lo scolo Sorgaglia, drena una vasta zona collocata a sud est di Agna attraverso gli scoli minori Canale irriguo Agna e il Canale Canaletta (vedi **allegato I**). Dopo Agna, ricevuta l'acqua della Fossa Monselesana (circa 7 mc/s di portata massima) il Canale dei Cuori diventa robustamente arginato e, dopo aver ricevuto varie immissioni lungo il percorso a mezzo di impianti idrovori, perviene alla grande idrovora Ca' Bianca (portata massima 42+15 mc/s).

Agna possiede una fognatura di tipo essenzialmente separato. La fognatura bianca (alcuni tratti evidenziati in arancione in **allegato I)** é stata costruita in epoche successive, in modo relativamente coordinato, al progredire dello sviluppo edilizio ed urbanistico dell'abitato. Interessa quasi esclusivamente il capoluogo (la frazione Frapiero è interessata da alcuni tratti marginali di fognatura bianca, drenanti a scoline agricole che fanno parte del sistema dello scolo Madonnetta e dello scolo Sant'Orsola). Tranne che per alcune vie secondarie contermini a via Roma e tranne i tratti di fognatura bianca che drenano la locale area industriale (lungo via Cona), tutto il sistema fognario di acqua bianca confluisce nello scolo Sorgaglia, sia nella parte a pelo libero a valle dell'idrovora Sorgaglia che nella parte tombinata sita nel centro storico di Agna.

Sulla base delle informazioni acquisite presso l'UTC, e da parte del personale che ha gestito la manutenzione e pulizia della rete negli utlimi anni, è possibile affermare che nei vari tratti la rete

di fognatura bianca non presenta un sufficiente dimensionamento tale da permettere ulteriori immissioni in sicurezza.

05.03.03 – Geolitologia

Dal punto di vista geologico Agna è caratterizzata dalla presenza di terreni di origine alluvionale, depositati dai principali corsi d'acqua (tramite eventi alluvionali succeduti nel tempo ed ora non più possibili essendo gli alvei arginati). Il sottosuolo è costituito in prevalenza da terreni limoso-argillosi (in particolare la porzione centrale del territorio comunale), talvolta organici, ed in subordine da terreni sabbiosi (vedi **allegato H**). Terreni più marcatamente sabbiosi sono presenti lungo la forma a "dosso" che caratterizza l'asse mediano del territorio comunale, sebbene il capoluogo sorga in un'area comunque caratterizzata da terreni in prevalenza fini. Terreni organici sono presenti invece a nord ed ai lati del confine meridionale, in corrispondenza di aree soggette al fenomeno di subsidenza e caratterizzate inoltre da scarse caratteristiche geotecniche.

La permeabilità dei terreni è generalmente "bassa". Per quanto attiene le caratteristiche geotecniche si osserva una netta distinzione stratigrafica, specialmente in corrispondenza di terreni in prevalenza argillosi o sabbiosi. Con prevalenza di argilla il profilo stratigrafico è caratterizzato da terreni argillosi molli fino alla profondità di circa 8-10 m (ove si osserva in genere la presenza di terreni limosi fittamente stratificati). Ove sono presenti terreni sabbiosi, la stratigrafia è piuttosto omogenea con presenza di terreni granulari mediamente addensati fino a oltre 15 m da piano campagna.

05.03.04 – Idrogeologia

Durante la predisposizione del quadro conoscitivo del PAT è stato possibile ricostruire l'andamento della profondità della falda rispetto al piano campagna, suddividendo ii territorio in classi di profondità, come di riportato per estratto in **allegato K**: 1) <2,00 m da p.c.; 2) da 2,00 a 2,50 m da p.c.; 3) oltre 2,5 m dal p.c. La maggior parte del territorio è caratterizzato quindi dalla presenza di falda freatica posta ad una profondità compresa tra 2 m e 2,5 m dal p.c. in particolare nella fascia centrale dell'ambito. Si evidenzia una zona a maggiore profondità nella fascia orientale. Nella porzione occidentale dell'ambito, si evidenza una zona con profondità della falda inferiore.

Per quanto riguarda l'andamento della falda si osserva una sostanziale discordanza con l'andamento generale di questo settore della pianura; vi è infatti a nord una zona di impluvio che convoglia la falda da Sud verso Nord e da Est verso Ovest. Questo andamento va spiegato per la particolare situazione di Agna che si sviluppa con quote al di sotto del livello medio del mare; influenza l'andamento della falda la presenza del vicino fiume Adige. Il gradiente è del tutto confrontabile con quello generale e non si osservano, dalla forma delle isofreatiche, particolari perturbazioni nell'andamento.

L'intrusione di acqua salata nelle falde in aree in prossimità della costa rappresenta un problema di attualità cui va posta una certa attenzione, soprattutto nell'affrontare il tema dello sfruttamento delle acque sotterranee. Il meccanismo alla base di questo fenomeno è dovuto alla differente densità dell'acqua marina salata rispetto alla acqua di falda dolce; l'acqua salata, essendo più densa, tende a penetrare al di sotto della falda dolce creando una interfaccia a forma di cuneo. In virtù dell'inclinazione dell'interfaccia, il corpo idrico salato prende la forma di cuneo che tende ad estendersi verso la terraferma quando la superficie freatica si abbassa. Normalmente l'interfaccia è molto inclinata e quindi la profondità aumenta molto in proporzione alla distanza in riva al mare. In caso di emungimento eccessivo, la superficie piezometrica si può abbassare tanto da provocare una variazione dell'interfaccia consistente in un richiamo verso l'alto dell'acqua salata sottostante, con conseguente mescolanza delle due acque. Si determina così la salinizzazione della falda che può risultare quindi alterata (in genere l'acqua salata si può

rinvenire a una profondità corrispondente a circa 40 volte il valore della quota della falda sul livello del mare). Il Comune è quindi posto a una distanza che garantisce l'assenza del fenomeno (sono escluse fasce di suolo a profondità maggiori di 40-50 m da p.c. nella fascia sud del Comune e fino a 30 m in quella nord).

05.03.05 – Il bacino scolante in Laguna

Il bacino scolante in Laguna di Venezia comprende un territorio di circa 1.800 km^2 la cui rete di drenaggio sfocia (particolarmente in condizione di magra) direttamente in Laguna di Venezia. Ricomprende parte delle province di Padova, Treviso e Venezia; é compreso tra il fiume Gorzone a sud, la linea dei Colli Euganei e delle Prealpi Asolane da ovest a nord, il fiume Sile a nord. Questo bacino comprende al suo interno zone di diversa tipologia ambientale che vanno dagli ambienti di risorgiva dell'area nord-orientale dell'alta padovana sino ai grandi canali di bonifica che attraversano la bassa padovana nel settore compreso fra il Bacchiglione e il Fratta-Gorzone. Tutto il territorio di **Agna** ricade all'interno del bacino scolante in laguna di Venezia (vedi **allegato P**).

05.03.06 – Caratterizzazioni Amministrative

Il Consorzio che gestisce la rete di scoli consorziali in **Agna** é il Consorzio Adige Euganeo (formatosi dalla fusione dei Consorzi Adige Bacchiglione ed Euganeo). L'ambito dell'Adige Euganeo si estende su una superficie di 119.207 ha nelle province di Venezia. Padova. Verona e Vicenza. Comprende, per intero o parzialmente la giurisdizione di 70 comuni (54 in provincia di Padova, 3 in provincia di Venezia, 9 in provincia di Vicenza e 4 in provincia di Verona). Oltre 20.000 ettari del comprensorio consorziale sono sotto il livello del mare (fino anche a -4 metri) mentre circa 70.000 ettari ricadono in ambito collinare.

L'Adige Euganeo parzialmente rientra nel bacino scolante nella laguna di Venezia, che lo perimetra a nord-est, mentre a sud è racchiuso dal fiume Adige. Circa la meta della superficie consorziale risulta quindi soggiacente al livello medio del mare, anche a causa del fenomeno della subsidenza tuttora in atto.

La rete scolante si estende complessivamente su circa 665 km di canali ed è dotata di numerosi manufatti idraulici. costituiti principalmente da impianti idrovori, sostegni, botti a sifone e sifoni di derivazione. L'altimetria ha un andamento degradante verso est, con un picco massimo di 601 m s.m. in corrispondenza del Monte Venda e quote medie dei terreni sul medio mare che da valori pari a +8 ai limiti occidentali del comprensorio in pianura scendono fino a -4 al confine opposto verso Chioggia. Il territorio consorziale risulta delimitato dagli argini dei fiumi Bacchiglione a nord ed Adige Gorzone a sud. I fiumi risultano pensili per diverse decine di chilometri e quindi risulta incombente l'alta pericolosità idraulica legata a rotte arginali. Le acque scolanti nel comprensorio vengono recapitate alla botte a sifone delle Trezze attraverso il canale Altipiano, che scarica unitamente alle idrovore Barbegara, Rebosola e San Silvestro nell'asta del collettore Canal Morto a Ca' di Mezzo per poi immettersi in Laguna a Botte delle Trezze dopo aver drenato 22.886 ha, ed il sistema della Fossa Monselesana + Canale dei Cuori che drena una superficie di 24.444 ha e risulta tributario dell'idrovora di Ca' Bianca e da questa alla Botte delle Trezze.

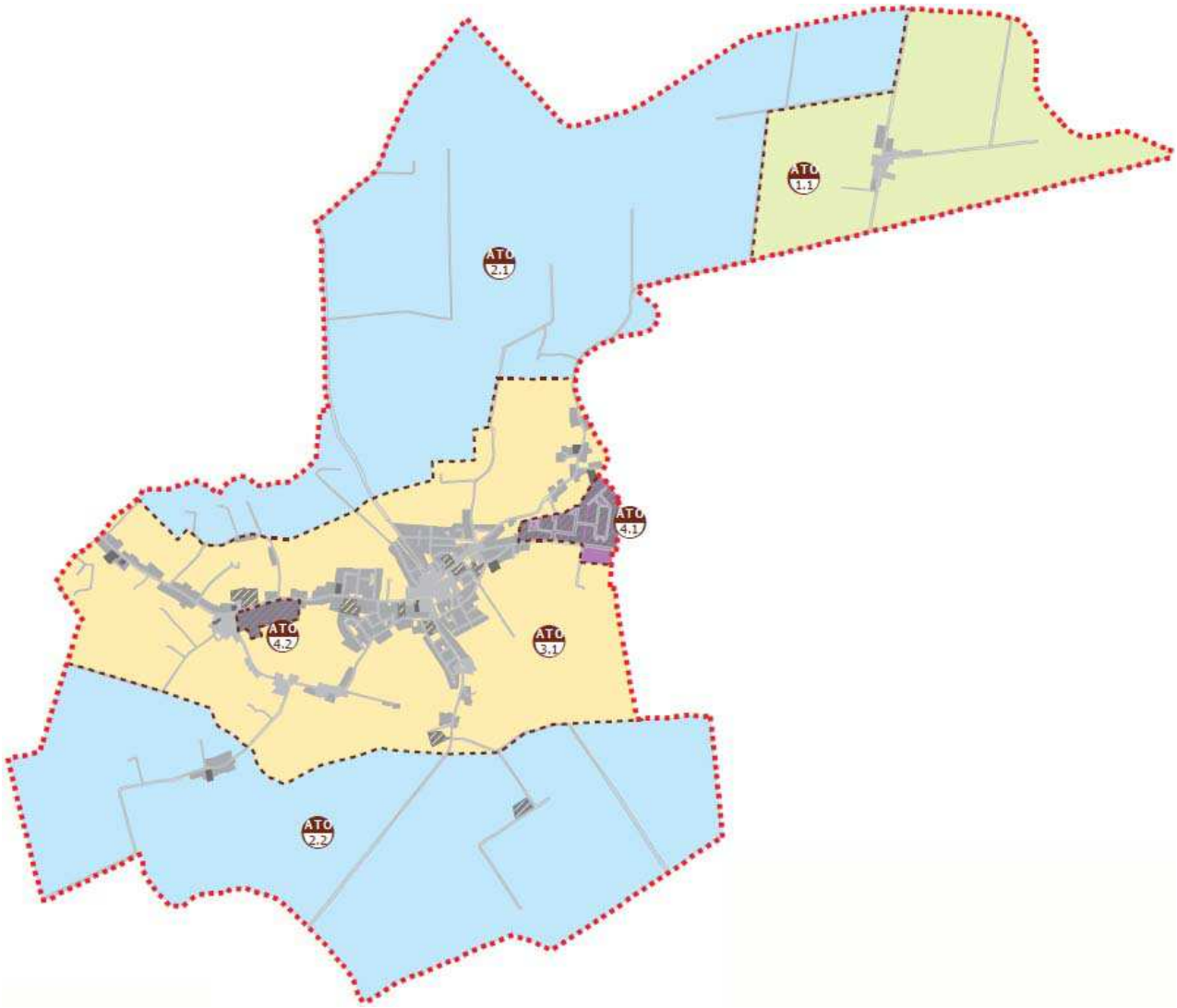
Il Consorzio Adige Euganeo svolge nell'ambito del proprio comprensorio le attività connesse alla regimazione delle acque irrigue e di scolo, attraverso l'esercizio e la manutenzione delle opere idrauliche demaniali in conformità alle vigenti leggi statali e regionali (R.D. 368/1904, L.215/33, L.36/95, L.183/90, L.R. 3/76, L. 2/95, ecc…).

05.04 – TRASFORMABILITA' PREVISTA DAL PAT

05.04.01 – Residenziale, produttivo e servizi

La L.R. n. 11/2004, con specifico atto di indirizzo ai sensi dell'art. 50, ha stabilito Il limite quantitativo massimo della zona agricola trasformabile in zone con destinazioni diverse da quella agricola definendo la media regionale del rapporto tra la superficie agricola utilizzata S.A.U. e la superficie territoriale comunale. La determinazione della S.A.U. è stata fatta sulla base dei dati contenuti nel quadro conoscitivo e riferita allo stato di fatto a prescindere dalle destinazioni e classificazioni di P.R.G. Per Agna il calcolo della S.A.U. trasformabile in zone con destinazione diversa da quella agricola è il seguente: 1) S.T.C. (mq): 18.879.500; 2) S.A.U. (mq): 16.326.300; 3) S.A.U./S.T.C.: 86,50 %; 4) Limite medio regionale comune di pianura: 61,3 %; 5) Rapporto S.A.U./ S.T.C. comunale: > 61,3 %; 6) Trasformabilità S.A.U. con il P.A.T.: 1,3 %. In definitiva il limite quantitativo massimo della zona agricola trasformabile è pari a 16.326.300 X 1,3 /100 = **212.242** m^2.

Il PAT ha suddiviso Agna in quattro Ambiti Territoriali Omogenei: 1) A.T.O. 1 ambientale – paesaggistico a nord-est del territorio comunale (area si sviluppa in prossimità del centro abitato di Frapiero); 2) A.T.O. 2 agro – rurale comprende le aree immediatamente a nord e a sud del centro abitato di Agna; 3) A.T.O. 3 insediativo — residenziale che si sviluppa da ovest a est creando una fascia orizzontale nella parte centrale del territorio comunale e A.T.O. 4 insediativo – produttivo (due aree situate ad est e ad ovest del centro abitato di Agna).



La carta della trasformabilità (vedi estratto in **allegato Q**) contiene le strategie e le azioni specifiche previste dal PAT attraverso le quali orientare le principali trasformazioni, stabilire i livelli di tutela e le modalità di valorizzazione.

Il PAT di **AGNA** conferma sostanzialmente le previsioni urbanistiche del settore residenziale e produttivo previste dal vigente PRG. Essendo il PAT un piano "strutturale" e quindi non "operativo" (vedi tavola della trasformabilità allegata al PAT ovvero vedi l'estratto della tavola della trasformabilità in **allegato Q**) dette aree sono considerate implicitamente dotate di "direzioni di espansione". Ai fini della presente VCI interessano inoltre le previsioni circa la trasformabilità del suolo legata a nuovi insediamenti produttivi e residenziali, previsioni definibili da linee preferenziali di sviluppo insediativo produttivo/commerciale (visualizzate in dettaglio nelle tavole urbanistiche del PAT e riprese per estratto in tutti gli allegati planimetrici alla presente VCI).

Le nuove aree di trasformazione fanno riferimento a linee preferenziali di sviluppo (parti del territorio in cui inserire, con i PI, le nuove aree di espansione, definendone modalità di intervento, destinazioni d'uso e indici edilizi). Il PAT impone le seguenti norme e prescrizioni generali: a) la nuova espansione non può superare i limiti fisici della nuova edificazione; b) l'organizzazione urbanistica, infrastrutturale ed architettonica dei nuovi insediamenti deve interfacciarsi e relazionarsi organicamente con gli insediamenti esistenti. In senso stretto per tutte le direzioni di espansione definite dal PAT non è possibile indicare il valore assoluto teorico di superficie edificabile massima ammissibile quindi, quanto visualizzato per estratto nella tavola in **allegato I**, costituisce una "approssimazione" di quanto potrebbe essere regolamentato dal futuro PI.

Per quanto riguarda le direzioni di espansione inerenti i tematismi residenziale, produttivo e servizi il PAT prevede i seguenti valori di superficie massima integrativa per ogni Ambito Territoriale Omogeneo (ATO):

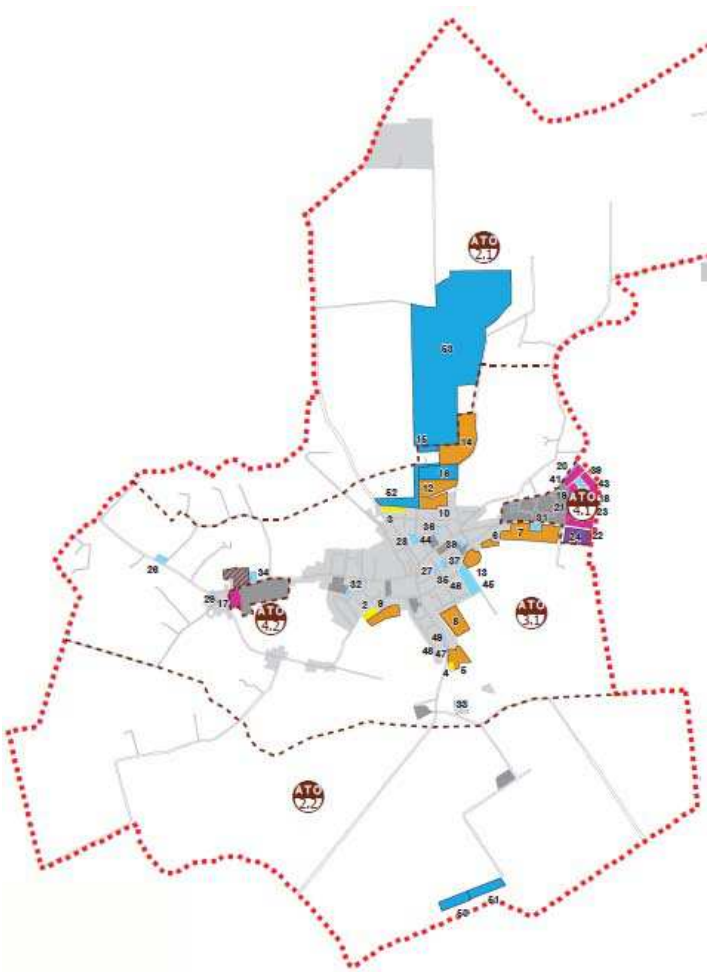
	ATO 1	ATO 2.1	ATO2.2	ATO 3	ATO 4.1	ATO 4.2	TOTALE
zona Res PAT	2.380			180.078			182.458
zona Res PRG	3.615			12.894			16.509
zona D PAT					17.563		17.563
zona D PRG					54.549	8.950	63.499
servizi PAT		482.810	26.613	55.621			565.044
servizi PRG	5.438			33.285	6.345		45.068
TOTALE	**11.433**	**482.810**	**26.613**	**281.878**	**78.457**	**8.950**	**890.141**

La presente VCI evidenzia i parametri da rispettare per acquisire la mitigazione idraulica e provvede ad un predimensionamento puramente esemplificativo dei volumi di invaso necessari; avremo quindi conteggi di massima privi di preciso riferimento rispetto al contesto territoriale e alla progettazione del PI (vedi successivo **paragrafo 8**).

La figura seguente esplicita le principali espansioni urbanistico-edilizie previste dal PAT. Per ogni previsione vengono indicati:

→ il numero progressivo;
→ la tipologia di destinazione urbanistica;
→ se la previsione è ereditata e confermata dal PRG o se è una previsione del PAT;
→ l'ambito territoriale omogeneo di riferimento;
→ la superficie (esatta nel caso di previsione PRG, stimata in caso di previsione PAT).

Le espansioni evidenziate comprendono aree soggette a PUA ed aree soggette a Intervento Edilizio diretto. Le previsioni sono sovrapposte ad ogni tavola tematica allegata alla VCI.



Num	descr	strumento	ATO	sup
1	zona Res	PRG	ATO 1 - ambientale	3.615
2	zona Res	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	5.013
3	zona Res	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	6.192
4	zona Res	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	1.689
5	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	12.661
6	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	4.009
7	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	35.529
8	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	20.354
9	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	13.574
10	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	13.485
11	zona Res	PAT	ATO 1 - ambientale	2.380
12	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	21.419
13	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	9.636
14	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	49.411
15	servizi	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	5.831
16	servizi	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	24.742
17	zona D	PRG	ATO 4.2 - insediativo-produttivo	8.950
18	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	16.894
19	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	7.127
20	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	7.823
21	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	3.391
22	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	8.563
23	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	10.751
24	zona D	PAT	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	17.563
25	servizi	PRG	ATO 1 - ambientale	2.492
26	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	3.001
27	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	798
28	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	2.724
29	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	185
30	servizi	PRG	ATO 1 - ambientale	2.946
31	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	4.097
32	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	1.022
33	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	362
34	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	3.532
35	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	249
36	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	712
37	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	2.216
38	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	932
39	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	2.334
40	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	843
41	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	1.952
42	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	792
43	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	424
44	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	488
45	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	1.290
46	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	11.342
47	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	144
48	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	55
49	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	136
50	servizi	PAT	ATO 2.2- agro-rurale	12.550
51	servizi	PAT	ATO 2.2 - agro-rurale	14.063
52	servizi	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	25.048
53	servizi	PAT	ATO 2.1 - agro-rurale	482.810
				890.141

05.04.02 – Nuova viabilità

In **AGNA** sono presenti strade a carattere comunale e sovracomunale. Il PAT di **AGNA** indica le previsioni di nuovi tracciati stradali ed i potenziamenti delle infrastrutture viarie di livello soprattutto comunale. La rappresentazione cartografica dei tracciati riportata nelle tavole urbanistiche costituisce comunque "indicazione sommaria" rispetto alla ubicazione degli effettivi tracciati che andranno definiti in sede di specifica progettazione definitiva. Circa la nuova viabilità si richiamano le norme di cui agli articoli **5**, **10** e **14**, **allegato A** alla presente VCI.

06 – IL RISCHIO IDRAULICO

Con il termine di rischio si intende il prodotto di tre fattori: a) la pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso (**P**). La pericolosità **P** dell'evento va riferita al tempo di ritorno, **Tr**, che rappresenta l'intervallo di tempo nel quale l'intensità dell'evento viene uguagliata e

superata mediamente una sola volta; b) il valore degli elementi a rischio, intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale (**E**); c) la vulnerabilità degli elementi a rischio (**V**), cioè l'attitudine a subire danni per effetto dell'evento calamitoso.

Generalmente il rischio può esprimersi mediante un coefficiente compreso tra **0** (assenza di danno o di pericolo) e **1** (massimo pericolo e massima perdita). Si definisce il danno **D** come prodotto del valore del bene per la sua vulnerabilità: **D** = **E** x **V**. Il rischio, può essere determinato a livello teorico, mediante una formulazione di questo tipo: **R = P x E x V = P x D**. Le diverse situazioni sono aggregate in genere in quattro classi di rischio a gravosità crescente:

→ **R1** Moderato: per il quale i **danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali**;

→ **R2** Medio: per il quale **sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche**;

→ **R3** Elevato: per il quale sono possibili **problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale**;

→ **R4** Molto elevato: per il quale sono possibili **la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale**.

Dal punto di vista pratico il rischio è definito quindi dalla probabilità che un determinato evento naturale si verifichi, incidendo sull'ambiente fisico in modo tale da recare danno all'uomo, alle sue attività e ai beni culturali, ambientali, naturalistici e paesaggistici. **La pericolosità si traduce in rischio non appena gli effetti dei fenomeni naturali implicano un costo socio-economico concreto da valutarsi in relazione alla vulnerabilità ed all'indice di valore attribuibile a ciascun elemento coinvolto**.

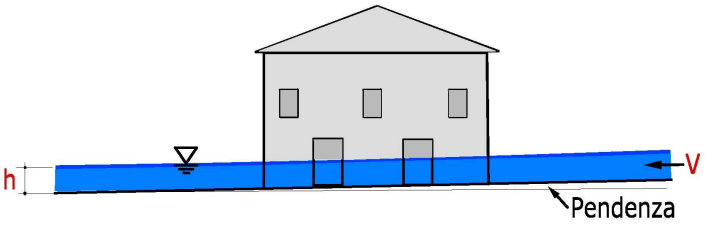
La classificazione ricorrente della pericolosità idraulica locale riconduce alle tipologie: pericolosità "**bassa**" (**P0**), pericolosità "**moderata**" (**P1**), pericolosità "**media**" (**P2**), pericolosità "**alta**" (**P3**) e pericolosità "**altissima**" (**P4**). Le difficoltà maggiori, nell'effettuare l'analisi del rischio, derivano da una mancanza di dati statistici specificatamente raccolti, da utilizzarsi per la determinazione della frequenza dei fenomeni di dissesto e quindi dalla loro probabilità di accadimento.

06.01 – Analisi delle condizioni di pericolosità

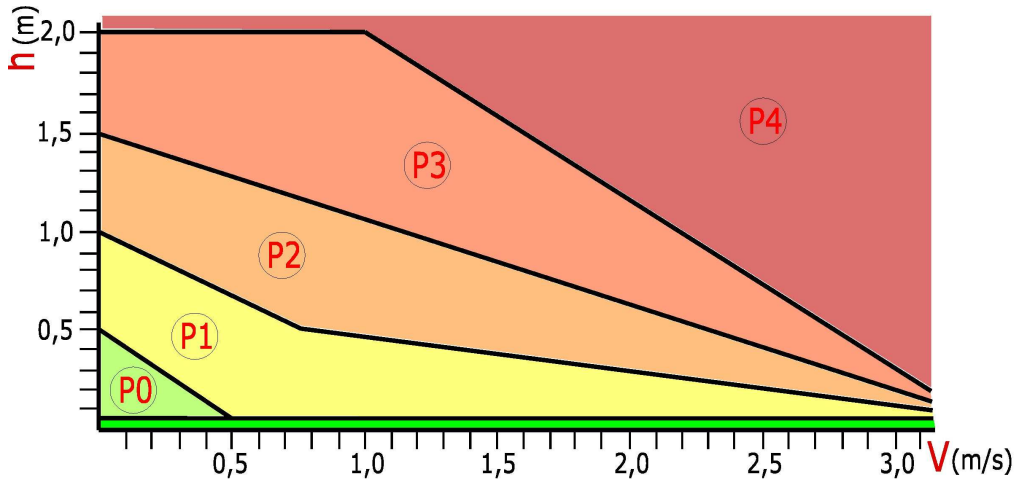
Nel territorio di **Agna** è presente un rischio idraulico correlato ai fiumi maggiori (es. Fossa Monselesana), un rischio idraulico relativo alla rete secondaria o minore (consorziale); possiamo infine parlare di un rischio idraulico connesso alla rete di drenaggio urbana (fognatura bianca). La condizione di rischio possono dar luogo ad eventi di diversa gravità: sia le inondazioni che possono derivare dalle piene dei fiumi principali sia le esondazioni di una certa entità da reti di bonifica sono calamità naturali; è evidente tuttavia che per la limitata estensione dei bacini di bonifica rispetto alle aree inondabili dai fiumi, la gravità dei fenomeni è nettamente minore nel caso delle bonifiche (ancor di più ovviamente per le reti idrauliche cittadine).

Il Piano Assetto Idrogeologico (PAI) del Brenta-Bacchiglione evidenzia che in assenza/carenza di una cartografia di perimetrazione della pericolosità idraulica, sono da considerare pericolose le aree soggette ad allagamento nel corso degli ultimi cento anni. L'individuazione delle aree storicamente allagate o potenzialmente allagabili muove naturalmente dal presupposto di poter disporre, nel primo caso, di affidabili fonti informative (cronache locali,

carte redatte dagli Uffici del Genio Civile o da altri soggetti o istituzioni pubbliche e private, pubblicazioni, testimonianze dirette), nel secondo, di accurati e puntuali dati di caratterizzazione del regime di piena per assegnati tempi di ritorno nonché della locale morfologia degli alvei e delle aree finitime. Ma le predette condizioni, in concreto, difficilmente si realizzano su molte delle aste della rete idrografica minore, anche in relazione al tipo di antropizzazione e alla relativamente modesta presenza di infrastrutture; da qui l'oggettiva difficoltà di individuare, anche entro questi ambiti, le aree di pericolosità idraulica e, ancor più, di procedere ad una loro classificazione secondo i previsti livelli di pericolosità. Nel presente studio si è quindi partiti dall'introduzione di alcuni criteri preliminari di individuazione, perimetrazione e classificazione delle aree a pericolosità idraulica non trascurabile. Tali criteri si possono così riassumere: 1) si considera in ogni caso pericolosa la zona che è stata soggetta ad allagamento significativo (tranne i casi in cui siano intervenuti interventi di mitigazione del rischio idraulico successivamente ad eventi esondativi). Per "allagamento significativo" si intende un allagamento che abbia lasciato un segno negli atti amministrativi o nella memoria storica dei funzionari tecnici; 2) in ogni caso viene prescritta la salvaguardia delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua; 3) prevale in ogni caso la classificazione di pericolosità del PAI se interessa le aree oggetto di compatibilità idraulica; 4) per le zone per le quali attendibilmente si ritiene che il livello di pericolosità idraulica locale può essere **P0** (basso) o **P1** (moderato) si rimanda in ogni caso al Piano degli Interventi (PI) la definizione di tutti gli accorgimenti di dettaglio da tarare sulle scelte strategiche definite dalla presente VCI; 5) la definizione dei livelli di pericolosità idraulica locale è caratterizzabile dal seguente diagramma che correla i livelli idrometrici (**h**) e la velocità dell'acqua nei fenomeni esondativi (**v**) alla tipologia di pericolosità idraulica a tempo di ritorno 50 anni (**P0** = pericolosità bassa, **P1** = moderata, **P2** = media, **P3** = alta, **P4** = altissima);



STIMA DEL LIVELLO DI PERICOLO NELLE AREE INONDABILI



Come esplicitamente richiesto dalla DGR 3637/2002 e s.m.i. si prende in considerazione la "pericolosità idraulica" partendo dalla sovrapposizione fra aree soggette a trasformazione ed aree a pericolosità idraulica secondo il PAI, secondo il PGBTTR o altri Piani Urbanistici sovraordinati ovvero secondo studi idraulici locali (vedi **allegato M**): a) qualora le aree di trasformazione ricadano all'interno dei perimetri di pericolosità idraulica secondo il PAI sono da ritenersi valide le

considerazioni relative alle Norme di Attuazione dello stesso PAI (eventualmente integrate con la Regolamentazione idraulica introdotta dalla presente VCI, vedi **allegato A**); b) qualora le aree di trasformazione ricadano all'interno del perimetro di pericolosità idraulica secondo il PGBTTR e/o altri Piani Urbanistici Sovraordinati e/o Piano delle Acque, dovranno essere seguite le linee guida dagli stessi riportati; c) qualora le aree di trasformazione ricadano sia in aree come indicate ai precedenti punti a) e b) andranno seguite primariamente le Norme di Attuazione del PAI e quindi le linee guida degli altri studi.

Anche se Agna non fa parte dei territori afferenti al PAI del Brenta-Bacchiglione il PAT fa proprio le zone di attenzione definite all'art. 5 delle NTA del Piano Assetto Idrogeologico del bacino 4 fiumi; si tratta di porzioni di territorio ove sono possibili situazioni di dissesto a cui non é ancora stata associata alcuna classe di pericolosità idraulica (vedi **allegato G2**). La valutazione delle condizioni di dissesto e la relativa compatibilità delle previsioni urbanistiche saranno esperite in dettaglio in sede di Piano degli Interventi.

Ricordiamo che nelle aree attenzionabili dei territori appartenenti a bacino del Brenta-Bacchiglione valgono le previsioni di cui all'art. 8 comma 3 delle NTA del PAI. In dette zone: a) sono consentiti gli interventi di mitigazione della pericolosità e del rischio, di tutela della pubblica incolumità; b) é vietato in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata: b1) eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi; b2) realizzare tombinature dei corsi d'acqua; b3) realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose; b4) costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide; b5) realizzare in presenza di fenomeni colamento rapido interventi che incrementino la vulnerabilità della struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso; b6) realizzare locali interrati o seminterrati nelle aree a pericolosità idraulica o da colamento rapido. Nelle citate aree attenzionabili possono essere portati a conclusione tutti i piani ed interventi i cui provvedimenti di approvazione, autorizzazione, concessione, permessi di costruire o equivalenti previsti dalle norme vigenti, siano stati rilasciati prima della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell'avvenuta adozione del PAI (12/2012), fatti salvi gli effetti delle misure di salvaguardia precedentemente in vigore. L'amministrazione comunale non potrà rilasciare concessioni, autorizzazioni, permessi a costruire o equivalenti, previsti dalle norme vigenti, in contrasto col PAI 4 fiumi 12/2012.

Le zone di attenzione che interessano Agna, ancorchè vigente l'obbligo di applicare la normativa citata in precedenza in quanto territorio non appartenente al bacino del Brenta-Bacchiglione, verranno di seguito valutate e si procederà ad una prima categorizzazione della corrispondente pericolosità idraulica.

06.02 – Aree con pericolo idraulico e PAT

Il pericolo idraulico nel territorio comunale di Agna (vedi in particolare gli **allegati G2** ed **M**) è legato fondamentalmente a fenomeni di esondazione, quasi sempre relativamente localizzati, connessi a situazioni morfologiche locali e allo stato di consistenza e manutenzione degli scoli di drenaggio. Il pericolo idraulico è connesso soprattutto a situazioni morfologiche locali.

Le zone interessate da pericolo idraulico sono così riassumibili:

→ una vasta area di circa 25 ha a valenza agricola collocata a sud del territorio comunale, presso la "Fossa Monselesana" a ridosso del sostegno Seggiane (quest'area presenta problematiche di esondazione mediamente ogni due-cinque anni). L'area appartiene al bacino tributario del *canale Canaletta* (conosciuto anche come *scolo Agna*) tributario della *Fossa Monselesana*;

→ un'area di superficie leggermente minore collocata entro il bacino tributario del canale *Scolo Irriguo Agna*, a ridosso dei confini comunali est (tempo di ritorno stimato dell'evento di esondazione 5-10 anni). La zona è a destinazione completamente agricola;

→ una vasta area lungo il confine nord lungo lo scolo *Canale Rebosola* per circa 30 ha; la pericolosità idraulica è correlata soprattutto alla morfologia locale concava del territorio. L'area è interessata quasi complatamente ad una uso agricolo del suolo;

→ la zona di via Moro a nord di via Carrare (vedi **allegato M**), di recente urbanizzazione; in questo caso le problematiche sono la conseguenza di locali carenze della rete di drenaggio e di una poco felice collocazione planoaltimetrica del piano di lottizzazione, comunque recentemente risolte, almeno in parte, con una ricalibrazione di alcuni scoli di drenaggio che recapitano al sistema del *canale Vitella*;

→ interessabile a ristagni d'acqua è inoltre una limitata area a vocazione agricola, collocata poco a monte dell'idrovora *Vitella* lungo lo scolo *Vitella* (vedi **allegato M**);

→ infine risultano interessate da esondazioni localizzate, quasi sempre in corrispondenza a grossi eventi di pioggia, altre aree di basso topografico con quote di piano campagna inferiori a -1/-2 m s.m. (vedi **allegato M**).

Agna non è attualmente (ottobre 2013) interessata da pericolosità idraulica classificata (perimetrazione PAI delle aree pericolose, vedi **allegato G1**).

Come già accennato in precedenza la cartografia del PAI 4 fiumi (versione 12/2012) introduce per Agna un paio di aree interessate da pericolosità idraulica (vedi **allegato G2**). Con riferimento alle zone di attenzione si ricorda che l'Autorità di Bacino 4 Fiumi di Venezia sta procedendo all'analisi della corrispondente pericolosità idraulica. Come anticipato in precedenza circa l'analisi delle condizioni di pericolosità (in particolare con il richiamo al grafico che collega tiranti idrici con velocità), anche

→ **sulla scorta delle informazioni e dei dati di natura sperimentale ricavati a mezzo sopralluogo**,

→ **sulla base della caratterizzazione morfologica comunale e della tipologia della rete di drenaggio classificata e consorziale di interesse**,

→ **sulla scorta infine della tipologia di drenaggio urbano in essere**,

in questa sede si conclude, **in attesa del lavoro finale di classazione che verrà definito compiutamente in sede di VCI del primo PI**, proponendo la seguente bozza di classificazione dei livelli di pericolosità in essere (vedi **allegato L**):

a) le aree interessate da piano campagna a quota inferiore a -1 m dal m.m. vengono classificate con livello di **pericolosità P1** (**moderata**);

b) le aree interessate da piano campagna a quota compresa fra 0 e -1 m dal m.m. vengono classificate con livello di **pericolosità P0** (**bassa**);

c) le aree interessate da pericolosità idraulica (vedi **allegato M**) non ricompresa nelle perimetrazioni precedenti vengono classificate con livello di **pericolosità P0** (**bassa**) atteso i livelli idrometrici caratteristici e le velocità dell'acqua stimati/stimabili.

Con la definizione abbozzata dei livelli di pericolosità sono quindi individuate le aree del territorio comunale su cui contestualizzare l'applicazione dettato normativo previsto in **allegato A**. Il dettato normativo vale quindi per tutto il territorio comunale con alcune prescrizioni/regole integrative per le aree classificate **P0** e **P1**.

Si fa osservare infine come l'**allegato L** permetta un confronto "visivo" fra aree interessate da pericolosità idraulica "classata" nel senso esposto e le principali previsioni di espansione edilizio-urbanistica previste dal PAT.

07 - LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

E' necessario da subito prendere atto che la soluzione dei problemi idraulici illustrati **non può essere raggiunta** (esclusivamente) **dalla mera applicazione delle Norme di un qualsiasi Strumento Urbanistico**. **Pur tuttavia la Norma urbanistica può diventare occasione per concorrere ad un adeguato modello di difesa idraulica e per definire una corretta impostazione della dinamica urbanistica di modifica dell'uso idrologico del suolo**. Va osservato, per esempio, che anche i piccoli interventi di modifica dell'uso idrologico del suolo, pur se in termini infinitesimali, possono contribuire a peggiorare la situazione idraulica; se il contributo è *infinitesimale* è anche vero che il numero degli interventi piccoli di impermeabilizzazione delle superfici naturali è di gran lunga più elevato rispetto agli interventi più significativi (art. 3.11, **allegato A** alla presente VCI). Una corretta mitigazione idraulica deve dunque comportare la definizione di un modello di intervento che riduca o contenga l'evoluzione della piena nell'ambito di intervento (ad esempio volume di laminazione che assorbe un certo volume d'acqua ritardando il deflusso). Chiaramente si devono prevedere opere legate a costi di realizzazione e di esercizio; se attualizziamo questi costi e confrontiamo i costi ricavati col danno prodotto avremo la classica "curva a sacco" che potrebbe indirizzare circa la dimensione ottima correlata al minimo costo. Intuitivamente per una dimensione della mitigazione molto piccola prevarrà il danno mentre per una dimensione molto grande prevarrà il costo delle opere. Nell'ottica di trovare una soluzione che comporti un giusto costo (idealmente al "ventre" della "curva a sacco") va altresì tenuto conto della realtà del territorio (relativamente antropizzato e quindi relativamente disponibile a subire "modifiche" senza la previsione di elevati oneri economici). **Per i motivi accennati si ritiene che il modello di difesa strutturale su cui mettere a punto le prescrizioni di mitigazione legate alle previsioni urbanistiche del PAT di Agna si debba basare sui concetti esposti nei successivi paragrafi da 7.1 a 7.6** .

Prima di esporre i citati concetti si vuol ricordare come tra gli obiettivi del PAT c'è anche la "riqualificazione strutturale" del territorio nei termini ambientali e la definizione dei limiti e delle condizioni di sostenibilità degli interventi e/o delle trasformazioni del territorio. Ai fini del "rischio idraulico" la presente VCI comporta la implicita suddivisione del territorio di **Agna** in 5 "condizioni" distinte:

CONDIZIONE 1) zone esposte in modo non trascurabile al rischio idraulico diretto e in grado di aumentare significativamente il rischio idraulico nelle aree vallive; da cui derivano terreni idonei all'edificazione con prescrizioni e dove va applicato in genere il principio della "stabilizzazione deduttiva" (vedi **paragrafo 7.3** e **7.4**);

CONDIZIONE 2) zone esposte in modo non trascurabile al rischio idraulico ma non in grado di aumentare significativamente il rischio idraulico nelle aree vallive; da cui derivano terreni idonei all'edificazione con prescrizioni e dove va applicato in genere il principio della "stabilizzazione idraulica base" o di "invarianza idraulica" (vedi **paragrafo 7.2** e **7.4**);

CONDIZIONE 3) zone poco esposte al rischio idraulico diretto ma che possono contribuire ad aumentare in modo non trascurabile il rischio idraulico nelle aree di valle; terreni quindi idonei all'edificazione ma dove deve essere imposto il rispetto della "stabilizzazione idraulica deduttiva" (vedi **paragrafo 7.3**);

CONDIZIONE 4) zone poco esposte al rischio idraulico diretto e che non contribuiscono ad aumentare significativamente il rischio idraulico nelle aree di valle; da cui derivano terreni idonei all'edificazione con prescrizioni e dove va applicato in genere il principio della "stabilizzazione idraulica base" o di "invarianza idraulica" (vedi **paragrafo 7.2**);

CONDIZIONE 5) zone "molto" esposte al rischio idraulico considerate non idonee all'edificazione. In sede di formazione del PI, andranno precisati con maggior dettaglio gli interventi di protezione e/o correzione finalizzati alla eliminazione o alla mitigazione del rischio idraulico secondo le scelte strategiche della presente Valutazione di Compatibilità Idraulica.

E' interessante l'innovazione introdotta con i concetti di stabilizzazione idraulica "**base**", "**deduttiva**" ed "**induttiva**" (vedi definizioni in **allegato B**); con tale suddivisione risulta più oggettiva la quantificazione dei volumi di laminazione necessari in rapporto a specificità idrografiche locali (in particolar modo la presenza di aree a rischio inondazione posizionate a valle degli insediamenti oggetto di mitigazione idraulica). **Le NTA del PAT di Agna richiamano espressamente la presente VCI imponendone il rispetto delle indicazioni e delle prescrizioni; il PAT adotta i concetti illustrati di mitigazione idraulica e rende obbligatorio il rispetto delle Norme, Prescrizioni ed Indirizzi (NPI) riassunti in allegato A.**

07.01 – Polverizzazione della dinamica urbanistica

L'intervento edilizio o urbanistico, nel momento in cui aumenta l'impermeabilizzazione del suolo, non va considerato solo in quanto "*arealmente significativo*". Ciò vuol dire accettare il principio secondo il quale la polverizzazione delle previsioni del governo urbanistico del territorio non può costituire motivo per considerare ininfluenti (nel complesso) i conseguenti effetti sull'impermeabilizzazione, e quindi non significativi i corrispondenti impatti sull'idraulica del territorio; **per ogni intervento che comporta una variazione del tasso di impermeabilizzazione si prescrive quindi l'obbligo, a far data dall'approvazione del PAT e *indipendentemente* dal valore numerico areale della superficie interessata, di osservare e far osservare quanto illustrato in allegato A *Norme, prescrizioni ed indicazioni di mitigazione idraulica***.

07.02 – Rispetto generalizzato dell'invarianza idraulica

Il principio della stabilizzazione idraulica **base** (**invarianza idraulica**) sancisce che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area deve essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area. In tutte le aree oggetto di modifica *idrologica* all'uso del suolo, che risultano idrograficamente *a monte* di altre zone prive di problematiche idrauliche, si deve imporre che l'intervento non aumenti il rischio idraulico; ciò può essere fatto, anche alla luce della *polverizzazione* dell'azione di modifica del territorio (vedi **paragrafo 7.1**), **imponendo il rispetto generalizzato, dalla data di approvazione del PAT, della "stabilizzazione idraulica base"** (vedi paragrafi seguenti e **allegato B** per le definizioni). Per **Agna** quanto esposto nel presente paragrafo di fatto incide su **tutto** il territorio comunale sia nelle aree "idonee" che nelle aree "idonee a condizione" (vedi tavole urbanistiche e l'estratto della *Carta delle Fragilità* in **allegato D**). Il rispetto generalizzato dell'invarianza idraulica viene precisato in **allegato A** *Norme, prescrizioni ed indicazioni di mitigazione idraulica*.

07.03 – La stabilizzazione idraulica deduttiva

Qualora aree del territorio comunale interessate da una modificazione del tasso di impermeabilizzazione (per un Intervento Edilizio Diretto, a seguito della realizzazione di un PUA, a seguito della costruzione di una nuova strada, ecc…) risultano collocate *a monte* di zone con significativi problemi di esondazione e ristagno idrico è necessario applicare il principio precedente (vedi **paragrafo 7.2**) salvo aumentarne l'efficacia nel momento in cui le caratteristiche dell'intervento (Piano di Lottizzazione, grande superficie interessata, ecc…) e la situazione idrografica di valle impongano il rispetto della "stabilizzazione idraulica deduttiva" (vedi **allegati A** e **B**). Dall'analisi del quadro delle criticità idrauliche "locali" nel territorio di Agna non emerge la necessità di assoggettare a mitigazione idraulica in rispetto del principio di stabilizzazione idraulica deduttiva alcuna grande area di espansione prevista dal PAT .

07.04 – Opere di protezione idraulica passiva

Con presenza di aree che ricadono direttamente in zone con problemi idraulici (indicativamente le aree a pericolo idraulico locale *moderato* = **P1** e le aree a pericolo idraulico locale *basso* = **P0**) è necessario richiedere al Concessionario la previsione di interventi di natura *passiva* destinati a salvaguardare il costruito da possibili fenomeni alluvionali che interessano il contesto circostante (rimodellazione morfologica del terreno, rialzi dei piani terra rispetto al piano campagna circostante, ecc…).

Tali interventi di natura passiva devono prevedere il recupero dei volumi persi nell'attuazione dell'intervento e quindi successivamente non più disponibili per l'invaso durante le future inondazioni o fenomeni di ristagno idrico. Dall'analisi del quadro conoscitivo emerge la necessità di prevedere in Agna l'assoggettamento a mitigazione idraulica di tipo passivo per alcune aree di espansione come precisato in dettaglio nelle schedature di cui al **paragrafo 8** e come indicato dall'art. 3.7 dell'**allegato A**.

Si sottolinea che l'applicazione vincolante dell'articolato di cui all'**allegato A**, impone al Concessionario che attivi una pratica edilizia/urbanistica di qualsiasi tipo ed entità la necessità di valutare, nel sito oggetto di intervento, la possibilità che si formino aree intercluse e/o a ristagno idrico con l'obbligo conseguente di prevedere una rimodellazione morfologica locale ed il recupero in loco dei volumi persi a seguito della stessa rimodellazione.

07.05 – La stabilizzazione idraulica induttiva

Agna ricomprende ampie zone del territorio, in parte ricadenti in area agricola ma anche interessanti superfici non trascurabili d'ambito urbano e perturbano, con problemi idraulici (vedi **paragrafo 6.2**); il Comune è inoltre posizionato a monte di un territorio intercomunale a sua volta interessato da problematiche idrauliche, particolarmente nella rete di drenaggio consorziale; non da ultimo va ricordato che tutto il territorio di Agna è interessato da "bonifica" a mezzo sollevamento meccanico. **Una delle scelte strategiche della presente VCI è quella di imporre il principio della "stabilizzazione idraulica induttiva" razionalizzato attraverso l'adozione obbligatoria della verifica della portata specifica massima** (coefficiente udometrico massimo) **di 10 *l/s/ha* con piogge a tempo di ritorno di almeno 50 *anni* nel caso di Piani Urbanistici Attuativi (PUA) o interventi di impermeabilizzazione comunque arealmente significativi** (vedi art. **5** delle NPI dell'**allegato A**).

07.06 – Il Piano delle Acque

Il *Piano Delle Acque* (fonte PTCP di Padova) non è altro che un progetto pubblico preliminare in cui vengono definite le opere pubbliche da programmare al fine di risolvere le problematiche idrauliche in essere sul territorio comunale. Il *Piano delle Acque* indirizza inoltre l'Amministrazione Comunale nei rapporti istituzionali con gli Enti Pubblici gestori della acque pubbliche (Consorzi di Bonifica, Genio Civile Regionale, Autorità di Bacino, ecc…) o comunque con gli Enti tenuti per legge alla manutenzione, esercizio e pulizia dei fossati stradali di propria competenza (Province, Anas, Ferrovie ecc) insistenti nel territorio comunale. Può regolare e definire:

1) distanze delle opere dalle vie d'acqua;
2) divieti e permessi afferenti fossati privati;
3) oneri di manutenzione ed esercizio;
4) modalità di intervento in caso di vie d'acqua "insufficienti";
5) modalità di gestione dei sistemi di irrigazione;
6) violazioni ed ammende in materia idraulica locale;

7) i termini di esecuzione forzata con interesse pubblico inerente le problematiche idrauliche locali.

Nella presente VCI, per evidenti motivazioni relative all'estensione dell'area in analisi, non viene approfondito il tema del *Piano Delle Acque*. Come prevede la normativa provinciale sarà compito del Comune di Agna, in sede di formazione del PI, di riprendere il tematismo *difesa del suolo* e completare l'analisi idrografica iniziata con il PAT in modo da arrivare alla predisposizione del *Piano delle Acque* ed individuare in particolare:

a) la rete scolante minore (esclusa la "principale" e quella di "bonifica") sia in ambito pubblico che in ambito privato;
b) lo stato ed il funzionamento dei manufatti idraulici minori sul territorio comunale;
c) le opere necessarie a sanare i dissesti idraulici e stabilire una scaletta per attuarle;
d) le competenze ed il titolare della manutenzione per ogni asse idrografico minore.

In **allegato N** viene presentata una piccola "linea guida" utile alla predisposizione di un *Piano delle Acque* peculiare alle caratteristiche idrauliche del territorio di Agna (informazioni tratte dalle corrispondenti *Linee Guida* messe a punto dalla Provincia di Padova).

07.07 – Le buone pratiche

La VCI è occasione per evidenziare alcune metodiche di "modificazione" urbanistica ed edilizia al territorio rispettose sia delle problematiche di natura prettamente idraulica (mitigazione idraulica ovvero trattamento "quantitativo" dell'acqua di pioggia) che di natura prettamente ambientale (trattamento "qualitativo" dell'acqua di pioggia).

Si tratta di metodi e/o sistemi costruttivi del cui utilizzo **non vige espresso obbligo ma di cui è auspicabile l'applicazione durante la realizzazione di qualsiasi opera edile o stradale o, in genere, di genio civile**. Le buone pratiche sono esemplificate e catalogate in apposite schede riassunte in **allegato Z**. Le schede in **allegato Z** forniscono in maniera operativa i principali "particolari costruttivi" di corretta modifica urbanistica ed edilizia del territorio nei prossimi anni di applicazione del PAT di Agna.

08 – SCHEDE IDRAULICHE

In **allegato serie S** vengono presentate le schedature idrauliche delle aree interessate da direzioni di espansione urbanistico-edilizia soggetta a PUA come previsto dal PAT.

Nelle schede vengono riassunte le principali elaborazioni idrauliche di massima inerenti dette aree; allo stesso modo vengono presentate alcune elaborazioni idrauliche di massima in riferimento alle principali aree non ancora urbanizzate per le quali il PRG vigente prevede uno sviluppo attraverso lo strumento del Piano Urbanistico Attuativo (PUA); si tratta di aree per le quali il PAT ha ovviamente confermato la destinazione urbanistica ed ampliato le possibilità edificatorie in determinati casi.

Nelle elaborazioni di massima si applica la procedura codificata per Agna ed illustrata in **allegato Y**. Le elaborazioni derivano da mere ipotesi strumentali finalizzate esclusivamente ad evidenziare gli ordini di grandezza dei volumi di laminazione necessari ad acquisire la mitigazione idraulica dell'intervento edilizio-urbanistico (oltre che ad evidenziare le "possibili" principali misure e prescrizioni operative). Solo dopo che il PI ed i successivi PUA avranno definito nel dettaglio l'entità precisa delle superfici interessate e la distribuzione degli interventi di impermeabilizzazione i calcoli potranno essere affinati e considerati definitivi nelle previsioni quantitative. Nelle schedature, per ogni direzione strutturale di espansione vengono riassunte le caratterizzazioni idrauliche (vedi allegato S0/1 con legenda simboli in allegato S0/2):

01) numero progressivo dell'espansione considerata (colonna 1, allegato S0/1);
02) riferimento all'estratto da ortofoto (colonna 2, allegato S0/1);
03) la collocazione sullo stradario (colonna 3, allegato S0/1);
04) se l'espansione è ereditata da PRG o è previsione PAT (colonna 4, allegato S0/1);
05) individuazione ATO di appartenenza (colonna 5, allegato S0/1);
06) tipo di espansione urbanistica (colonna 6, allegato S0/1);
07) superficie esatta da PRG o superficie "ipotizzata" se da PAT (colonna 7, allegato S0/1);
08) caratterizzazione di idoneità urbanistica (colonna 8, allegato S0/1);
09) quota media della zona sul medio mare (colonna 9, allegato S0/1);
10) tipo di tessitura prevalente di terreno in posto (colonna 10, allegato S0/1);
11) profondità indicativa della falda (colonna 11, allegato S0/1);
12) sottobacino idrografico di appqrtenenza (colonna 12, allegato S0/1);
13) presenza o meno di pericolo idraulico (colonna 13, allegato S0/1);
14) recapito consigliato per l'acqua di pioggia (colonna 14, allegato S0/1);
15) indicazioni sulla continuità idraulica (colonna 15, allegato S0/1);
16) caratterizzazione locale della continuità idraulica (colonna 16, allegato S0/1);
17) necessità o meno di rimodellazione morfologica (colonna 17, allegato S0/1);
18) individuazione consorzio competente (colonna 18, allegato S0/1);
19) necessità o meno del parere idraulico del Consorzio (colonna 19, allegato S0/1);
20) presenza fascia di rispetto idraulico (colonna 20, allegato S0/1);
21) metodo di mitigazione idraulica imposto dalla VCI (colonna 21, allegato S0/1);
22) modo consigliato per aquisire la mitigazione idraulica (colonna 22, allegato S0/1);
23) assoggettabilità o meno a PUA (colonna 23, allegato S0/1);
24) note integrative alla pratica di mitigazione (colonna 24, allegato S0/1);
25) soglia dimensionale presunta per l'intervento (colonna 25, allegato S0/1).

Nelle schedature, per ogni direzione strutturale di espansione vengono riassunte le calcolazioni di predimensionamento idraulico (vedi allegato S0/3 con legenda simboli in allegato S0/4):

01) numero progressivo dell'espansione considerata (colonna 1, allegato S0/3);
02) riferimento all'estratto da ortofoto (colonna 2, allegato S0/3);
03) tipo di espansione urbanistica (colonna 3, allegato S0/3);
04) superficie esatta da PRG o superficie "ipotizzata" se da PAT (colonna A, allegato S0/3);
05) metodo di mitigazione idraulica utilizzato (colonna 4, allegato S0/3);
06) coefficiente di afflusso dell'area nella situazione attuale (colonna CA_1, allegato S0/3);
07) coefficiente di afflusso dell'area nella situazione futura (colonna CA_2, allegato S0/3);
08) tempo di corrivazione nella situazione attuale (colonna TC_1, allegato S0/3);
09) tempo di corrivazione nella situazione futura (colonna TC_2, allegato S0/3);
10) modalità ipotizzata di acquisizione invaso (colonna 5, allegato S0/3);
11) coefficiente udometrico attuale da calcolo (colonna UM_{ora}, allegato S0/3);
12) coefficiente udometrico futuro da calcolo (colonna UM_{dopo}, allegato S0/3);
13) portata al picco attuale da calcolo (colonna QM_{ora}, allegato S0/3);
14) portata al picco futura da calcolo (colonna QM_{dopo}, allegato S0/3);
15) portata di laminazione (colonna QL, allegato S0/3);
16) portata specifica di laminazione (colonna UL, allegato S0/3);
17) durata teorica della pioggia che massimizza l'invaso (colonna T_{crit}, allegato S0/3);
18) coefficiente udometrico critico (colonna UM_{crit}, allegato S0/3);
19) volume specifico d'invaso critico (colonna V_{crit}, allegato S0/3);
20) volume minimo d'invaso necessario (colonna V, allegato S0/3);
21) diametro luce idraulica (colonna D_W, allegato S0/3);
22) lunghezza teorica necessaria del volume d'invaso (colonna L_V, allegato S0/3);
23) tipo di sezione d'invaso ipotizzata (colonna SEZ, allegato S0/3);
24) fascia di lavoro (colonna DH, allegato S0/3);
25) individuazione calcolo che da invaso maggiore (colonna METODO, allegato S0/3).

La presente VCI fornisce tutti gli strumenti per eseguire calcolazioni attendibili di mitigazione idraulica in Agna (anche in sede di attuazione di PUA dopo il PI). In particolare:

a) l'**allegato B** presenta le definizioni, simboli e termini di mitigazione idraulica;
b) l'**allegato C** illustra la teoria e le procedure per poter eseguire i calcoli di mitigazione idraulica;
c) gli **allegati U1**, da **U3** a **U7** e da **U8/1** a **U8/6** illustrano gli schemi delle principali opere di mitigazione idraulica applicabili in Agna;
d) l'**allegato V** presenta le modalità costruttive ricorrenti per eseguire la strozzatura idraulica a valle dei volumi di detenzione idraulica;
e) l'**allegato W1** presenta passo-passo tutti i passaggi numerici necessari per determinare i parametri idraulici nella mitigazione per detenzione;
f) l'**allegato W2** evidenzia un grafico per il calcolo semplificato del tempo di corrivazione (in unità Sistema Internazionale);
g) l'**allegato W3** costituisce foglio di lavoro per la stima semplificata dei coefficienti di afflusso orario medi;
h) l'**allegato W4** permette di correggere i coefficienti di afflusso orario medi determinati in funzione della pendenza media del territorio;
i) l'**allegato W5** (specifico per Agna) permette la stima del coefficiente udometrico al variare del coefficiente di afflusso medio orario e al variare del tempo di pioggia;
l) l'**allegato W6** (specifico per Agna) permette la stima del tempo di pioggia critico in funzione della portata specifica di laminazione ed in funzione del coefficiente di afflusso orario medio;
m) l'**allegato W7** permette di determinare il diametro dei foro (strozzatura idraulica) nel pozzettone di laminazione al variare della portata di laminazione e al variare della differenza di quota fra sfioro dello stramazzo e asse del foro di scarico;
n) l'**allegato W8** espone metodi alternativi (rispetto al nomogramma di cui in **allegato W2**) per la stima del tempo di corrivazione di un bacino urbano;
o) l'**allegato Y** descrive la procedura di mitigazione idraulica introdotta per Agna;
p) l'**allegato Z** riassume in una serie consistente di schede gli schemi di mitigazione idraulica ricorrenti nei particolari costruttivi urbanistico-edilizi.

09 - CONCLUSIONI

In occasione della stesura del PAT di Agna viene predisposta la presente VCI ai sensi della D.G.R. del Veneto n°3637/2002 e s.m.i. La VCI illustra i risultati dell'attività conoscitiva attuata per una definizione compiuta dei caratteri meteo-climatici (paragrafo **4**) e per acquisire una conoscenza del sistema di drenaggio superficiale (paragrafo **5**). Appositi paragrafi illustrano i caratteri idrogeologici, morfologici e pedologici; vengono inoltre illustrate le problematiche idrauliche presenti sul territorio e vengono riassunte le possibili cause. Opportune tavole allegate evidenziano le aree con problemi idraulici.

La caratterizzazione geo-idro-litologica di Agna evidenzia la necessità per il territorio comunale di un controllo della dinamica dei fenomeni idraulici legati anche alla rete secondaria e locale; è consigliabile, in particolare, lo sviluppo degli interventi di urbanizzazione (nelle parti non ancora attuate) o degli interventi di riqualificazione urbana (nelle zone dove le opere sono già eseguite) adottando accorgimenti che mantengano i valori di piena perlomeno sui livelli attuali, a parità ovviamente della frequenza dell'evento pluviometrico critico.

Si è quindi proceduto a definire una serie di scelte strategiche (vedi **paragrafo 7**) da considerare integralmente assorbite all'interno della Normativa PAT in virtù di quanto dispone la D.G.R. 3637/2002 e s.m.i. La principale scelta è quella di assoggettare tutte le pratiche di modifica del suolo comportanti una variazione del tasso di impermeabilizzazione al rispetto di una serie di

Norme, **Prescrizioni** ed **Indicazioni** (NPI), inerenti le problematiche idrauliche; le NPI sono riassunte nell'**allegato A** con definizione dei simboli e parametri riassunti in **allegato B**.

Altra scelta qualificante è l'obbligo per Agna di dotarsi quanto prima di un *Piano delle Acque* (particolarmente necessario tenuto conto delle caratteristiche della rete di drenaggio) in sede di formazione del primo PI. Le NPI per le aree soggette a PUA impongono la generalizzata applicazione di stabilizzazione idraulica base ed induttiva.

La presente VCI definisce infine i limiti ed i termini di applicabilità nella risoluzione dei problemi di mitigazione idraulica attraverso gli invasi di detenzione. Aspetto qualificante dei concetti introdotti è la possibilità di eseguire un razionale collegamento fra definizione dei parametri che regolano la mitigazione idraulica in una certa zona con il contesto idrografico ed il rischio idraulico locale. Il paragrafo **5.4** illustra le principali scelte urbanistiche strutturali del PAT che, una volta a regime attraverso il PI, comporteranno modificazioni al tasso di permeabilità di notevoli zone del territorio comunale; per gli interventi di natura residenziale, produttiva e relativi ai servizi vengono qualificate e quantificate le opere di mitigazione idraulica che dovranno essere cantierate al fine di rispettare le scelti strategiche adottate (vedi in particolare le schedature in **allegato** serie **S**).

Le NPI in **allegato A** saranno di riferimento durante l'istruttoria per la predisposizione dei PI e per ottenere qualsiasi Titolo Abilitativo dalla data di approvazione del PAT in relazione agli interventi edilizio-urbanistici previsti dal PRG e confermati dal PAT.

Agna, ottobre 2013 Il tecnico

INDICE

01 - INTRODUZIONE 2
02 - VCI E PAT 2
03 - CARTA DELLA FRAGILITÀ DEL PAT 3
04 – ELENCO ALLEGATI 3
05 - ATTIVITA' CONOSCITIVA 4
05.01 - Clima 4
05.02 – Analisi delle precipitazioni 5
05.03 – Caratterizzazione del territorio 5
05.03.01 – Morfologia 6
05.03.02 – Rete idrografica e fognatura bianca 6
05.03.03 – Geolitologia 8
05.03.04 – Idrogeologia 8
05.03.05 – Il bacino scolante in Laguna 9
05.03.06 – Caratterizzazioni Amministrative 9
05.04 – TRASFORMABILITA' PREVISTA DAL PAT 9
05.04.01 – Residenziale, produttivo e servizi 10
05.04.02 – Nuova viabilità 12
06 – IL RISCHIO IDRAULICO 12
06.01 – Analisi delle condizioni di pericolosità 13
06.02 – Aree con pericolo idraulico e PAT 15
07 - LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO 17
07.01 – Polverizzazione della dinamica urbanistica 18
07.02 – Rispetto generalizzato dell'invarianza idraulica 18
07.03 – La stabilizzazione idraulica deduttiva 18
07.04 – Opere di protezione idraulica passiva 19
07.05 – La stabilizzazione idraulica induttiva 19
07.06 – Il Piano delle Acque 19
07.07 – Le buone pratiche 20
08 – SCHEDE IDRAULICHE 20
09 - CONCLUSIONI 22

01 - INTRODUZIONE

Con le D.G.R. del Veneto 3637/2002, 1322/2006, 1841/2007 e 2948 del 06-10-2009 sono state date indicazioni per definire le corrette modalità, attraverso gli strumenti urbanistici, di modificare l'uso idrologico del suolo (Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica=VCI). La VCI è parte integrante dello strumento urbanistico e ne dimostra la coerenza con le condizioni idrauliche del territorio.

Il Comune di Agna ha subito, negli ultimi decenni e con gradi differenti, un forte sviluppo insediativo ed infrastrutturale, particolarmente nella componente residenziale. La progressiva urbanizzazione del territorio, che si è sviluppata con caratteristiche residenziali lungo le principali direttrici viarie e nei centri da esse intersecati, ora coinvolge, anche con sistema produttivo, aree aventi vocazione prettamente agricola. L'urbanizzazione del territorio ha comportato una sensibile riduzione della possibilità di drenaggio in profondità delle acque meteoriche ed una diminuzione di invaso superficiale a favore del deflusso per scorrimento con conseguente aumento delle portate liquide; sono inoltre diminuiti drasticamente i tempi di corrivazione negli eventi di piena e si è sviluppato un più veloce, ed incontrollato, smaltimento delle portate.

Agna è un Comune con superficie pari a poco meno di 19 km^2; é situato in provincia di Padova ad sud est del capoluogo di provincia, con altitudine media inferiore a 3 m s.m.; il Comune è dotato di una unica frazione (Frapiero) e confina con Arre, Candiana, Correzzola, Cona (provincia Venezia), Cavarzere (provincia Venezia), Anguillara Veneta e Bagnoli di Sopra.

Dopo il duecento grande impulso all'agricoltura fu dato dai locali proprietari terrieri; in particolare durante tutto il quattrocento Agna si giovò della bonifica condotta su iniziativa privata (particolarmente grazie agli investimenti delle famiglie da Montereale e Parafava a partire dagli ultimi anni del XV secolo). L'opera di bonifica fu ultimata da Roberto Parafava che provvide alla costruzione di un canale di scolo tra Agna ed Arre (1534) denominato Sorgaglia.

Dal punto di vista morfologico il territorio comunale è sostanzialmente piatto, evidenziando "in grande" una pendenza residua in direzione sud/est. Una parte del territorio comunale è caratterizzata da un paesaggio agrario di recente trasformazione con presenza non omogenea di alberature, aziende di media dimensione a prevalenza cerealicola associata a poco vigneto e alcune produzioni speciali. Ad Agna il territorio agricolo ha parzialmente ceduto negli ultimi anni porzioni sempre maggiori per l'edificazione di abitazioni sparse, per l'edificazione di zone residenziali ed industriali; il territorio agricolo ha visto inoltre un certo proliferare di tratti stradali a beneficio della viabilità privata e pubblica.

02 - VCI E PAT

Il livello di progettazione urbanistica del Piano Assetto del Territorio comunale (PAT) è tale per cui si è in grado di:

a) **quantificare** la superficie di terreno agricolo da trasformare ad uso residenziale, terziario, commerciale o produttivo;

b) ubicare le aree agricole interne agli Ambiti Territoriali Omogenei (ATO) che potenzialmente, **ma non necessariamente**, potranno essere urbanizzate ad uso residenziale, terziario, produttivo o commerciale;

c) quantificare la superficie da riconvertire ed ubicare la stessa all'interno del territorio;

d) evidenziare tramite le **frecce di espansione** in quale direzione presumibilmente si avranno le espansioni edilizie senza però definirne con esattezza i perimetri;

e) ipotizzare una nuova distribuzione dell'uso del suolo sia nel caso di espansione residenziale - commerciale che produttiva;

f) individuare quali aree sono interessate da pericolosità idraulica secondo le indicazioni dei Piani Assetto Idrogeologico (PAI), secondo i Piani Generali di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale (PGBTTR) o secondo altre fonti (esempio lo stesso Comune).

Per quanto riguarda la quantificazione precisa dei volumi di invaso compensativi la stessa potrà esser eseguita solamente nelle successive fasi di approfondimento della pianificazione urbanistica in quanto il PAT non fornisce elementi concreti per eseguire calcoli idraulici attendibili. Come precisa la stessa D.G.R. Veneto 3637/2002 e s.m.i. il grado di approfondimento della VCI deve esser rapportato all'entità e alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche con una progressiva definizione articolata tra PAT, Piani di Intervento (PI), Piani Urbanistici Attuativi (PUA). **In fase di PAT, attraverso la presente VCI, è possibile comunque individuare delle linee guida o norme idrauliche per i successivi approfondimenti dello studio idraulico**.

Il PAT é quindi strumento di pianificazione per il governo del territorio. Il PAT coordina le scelte strategiche in funzione delle specifiche vocazioni territoriali e costituisce premessa per una disciplina urbanistica unitaria per ambiti omogenei. Il Comune di Agna, in sede di formazione del proprio PAT, provvede a recepire le norme prescrittive ed orientare le proprie scelte in relazione agli indirizzi ed alle direttive, attuando le disposizioni in relazione al diverso grado di cogenza. **Il PAT ha efficacia a tempo indeterminato; relativamente ai temi di competenza dei PAT il Piano Regolatore Generale (PRG) vigente mantiene efficacia fino all'approvazione del primo PI e acquista il valore e l'efficacia del PI per le sole parti compatibili con il PAT medesimo**.

03 - CARTA DELLA FRAGILITÀ DEL PAT

Un allegato urbanistico molto importante del PAT è la tavola n°3, detta **Carta delle fragilità** e riproposta per estratto in **allegato D**. Nel caso di Agna la carta suddivide il territorio in zone a seconda del grado di idoneità ad essere destinata a sviluppo urbanistico. La classificazione, così come espressa, deriva dalla sovrapposizione di vari tematismi:

a) **area idonea** (colore **verde**): in tali aree non c'è alcun limite "diretto" all'edificabilità. L'indagine geotecnica è comunque indispensabile per verificare la possibile presenza di terreni con qualità mediocri o scadenti. Nelle zone idonee inoltre é comunque obbligatorio applicare le normative e le prescrizioni di mitigazione idraulica introdotte dalla presente VCI (vedi **allegato A**).

b) area **idonea a condizione** (colore **giallo**): in tali aree l'edificabilità è possibile, ma esiste una idoneità condizionata da fattori penalizzanti di tipo idraulico e/o idrogeologico. Sono in particolare definite "idonee a condizione" le aree soggette ad allagamenti o che presentano deflusso difficoltoso; sono aree generalmente comprese all'interno delle zone urbanizzate o in coincidenza con alcuni canali che presentano problemi di locali allagamenti o ristagni idrici in occasione di intensi eventi meteorologici. Anche nelle zone idonee a condizione é obbligatorio applicare le normative e le prescrizioni di mitigazione idraulica introdotte dalla presente VCI (vedi **allegato A**).

c) area **non idonea** (colore **rosso**): sono le zone corrispondenti a specchi d'acqua o cave dismesse. Anche nelle zone non idonee é obbligatorio applicare le normative e le prescrizioni di mitigazione idraulica introdotte dalla presente VCI (vedi **allegato A**).

04 – ELENCO ALLEGATI

La presente VCI contiene i seguenti allegati:

allegato A – Norme, Prescrizioni ed Indicazioni di mitigazione idraulica
allegato B – Definizioni, Simboli e Termini inerenti la mitigazione idraulica
allegato C – Calcoli di mitigazione idraulica per detenzione (teoria)
allegato D – Estratto Carta della Fragilità
allegato E – Campi di ugual quota
allegato F – Suddivisione territoriale Consorzi
allegato G1 – Estratto vincolistica del PAI
allegato G2 – Aree attenzionabili PAI
allegato H – Estratto Carta Litologica
allegato I – Rete di drenaggio superficiale
allegato J – Estratto Carta Geomorfologica
allegato K – Estratto della Carta Idrogeologica
allegato L – Caratterizzazione della pericolosità idraulica
allegato M – Pericolosità idraulica locale
allegato N – Linee guida per la stesura del Piano delle Acque
allegato O – Carta dei Sottobacini Idrografici
allegato P – Bacino scolante in Laguna di Venezia
allegato Q – Estratto della Carta della Trasformabilità del PAT
allegati S0/1 – Schedature delle caratterizzazioni idrauliche delle aree di espansione
allegati S0/2 – Legenda della tavola della chedatura delle caratterizzazioni idrauliche
allegati S0/3 – Schedatura dei predimensionamenti idraulici delle aree di espansione
allegati S0/4 – Legenda schedatura dei predimensionamenti idraulici
allegati da S1 a S10 – Visualizzazione espansioni su ortofoto
allegati U1, da U3 a U7, **da U8**/1 **a U8**/6 - Schemi per le opere di mitigazione idraulica
allegato V – Il pozzettone di laminazione
allegato W1 – Procedura di mitigazione idraulica per detenzione
allegato W2 – Grafo per determinare il tempo di corrivazione
allegato W3 – Scheda tipo per il calcolo del coefficiente di afflusso medio orario
allegato W4 – Correzione del coefficiente di afflusso per pendenza terreno
allegato W5 – Grafico specifico per AGNA che collega i valori del coefficiente udometrico a valori dei coefficiente di afflusso al variare della durata della pioggia
allegato W6 – Grafico specifico per AGNA che collega il tempo di pioggia critica, la portata di laminazione e il coefficiente di afflusso medio orario
allegato W7 – Grafico che collega portata di laminazione, fascia di lavoro invaso e diametro del foro di laminazione
allegato W8 – Metodi alternativi per il calcolo del tempo di corrivazione
allegato Y – Flow-chart della procedura di mitigazione idraulica valida per AGNA
allegato Z – Schede con particolari costruttivi relativi alle "buone pratiche".

05 - ATTIVITA' CONOSCITIVA

05.01 - Clima

Il clima di Agna rientra nella tipologia mediterranea pur presentando caratteristiche tipicamente continentali legate alla posizione climatologica di transizione (in particolare inverni rigidi ed estati calde e umide). I dati del quadro conoscitivo per la climatologia sono stati ricavati dal Rapporto sugli indicatori ambientali del Veneto - 2002 edito dall'ARPAV e riguardano indicazioni relative ai dati medi del trentennio 1961-1990 raffrontati con i dati rilevati nel quinquennio 1995-1999 (questi ultimi ricavati da stazioni meteorologiche gestite da ARPAV - Centro Meteorologico di Teolo).

Si citano, ad esempio, i dati ARPAV di precipitazione mensile per Ponte Zata (Tribano). Fra il 1996 e il 2005 abbiamo avuto i seguenti valori medi in mm: gennaio (37,07), febbraio (30,01), marzo (40,08), aprile (86,02), maggio (52,08), giugno (71,07), luglio (66,01), agosto (54,01), settembre (49,00), ottobre (91,08), novembre (84,09), dicembre (62,02). Il valore medio annuale nel periodo è

stato di 727,04 mm (minimo 632,02, massimo 910,06). Il valore medio dei giorni piovosi è stato di 76 (minimo 66 e massimo 94); i mesi con giorni più piovosi sono aprile e novembre, mentre i mesi con giorni meno piovosi è febbraio.

Sempre con riferimento a Ponte Zata la temperatura media delle minime nei medesimi anni è 8,04 °C mentre la media della medie è 12,09°C, infine la media delle massime è 17,04°C. Mese più freddo gennaio (media delle minime –0,4°C), mese più caldo agosto (media delle massime 29,04°C). Il valore minore di temperatura si è verificato a gennaio nel 2002 (-10,3°C) mentre il valore maggiore di temperatura si è verificato in agosto nel 2003 (38,03°C). Per quanto riguarda le temperature dal quadro di dati raccolti si osserva che il territorio registra una tendenza generale al riscaldamento: la temperatura massima estiva media registrata nel trentennio 1961-90 passa dai 27 °C ai 28 °C nel quinquennio 1995-1999.

Dal punto di vista pluviometrico l'area di Agna presenta caratteri intermedi fra il sublitoraneo alpino e il sublitoraneo appenninico (picco di pioggia in primavera e in autunno). I mesi meno piovosi sono gennaio, febbraio, dicembre e marzo; i mesi a maggior piovosità sono maggio, giugno, novembre e ottobre. Relativamente alle precipitazioni tendenzialmente abbiamo una maggiore concentrazione nelle stagioni primaverili ed autunnali ed in genere inverni relativamente siccitosi.

05.02 – Analisi delle precipitazioni

Sono state utilizzate le elaborazioni statistiche presenti nel "Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio" del Consorzio Adige Euganeo (2011). Dai dati di precipitazione massima per dato tempo di ritorno è possibile derivare la curva delle precipitazioni massime annue nella forma a 3 parametri $\mathbf{h}=\mathbf{at}/(\mathbf{b}+\mathbf{t})^{\mathbf{c}}$ essendo **h** la precipitazione in *mm*, **t** la durata di precipitazione in *ore* ed **a**, **b** e **c** opportuni coefficienti. **Agna** ricade nel territorio afferente al nodo idraulico del Beolo (pianura meridionale); nel Piano citato i risultati delle elaborazioni per piovosità a tempo di ritorno di 50 *anni* portano ai seguenti valori:

a=82,610; **b**=0,280; **c**=0,857.

Si evidenza come tali curve determinino valori di pioggia che, a parità di durata dell'evento, sono dell'ordine del 12-15% più elevati di quelli ottenibili dalle corrispondenti curve di pioggia relative a stazioni di misura immediatamente prossime ad **Agna**.

05.03 – Caratterizzazione del territorio

Agna si estende nella fascia meridionale della Provincia di Padova e confina, a nord, con i Comuni di Bagnoli di Sopra, Arre e Candiana, mentre a sud con i Comuni di Correzzola, Anguillara Veneta, Cona e Cavarzere,

La superficie è circa 18,9 km^2. Il territorio comunale appartiene all'Ambito del Piano di Assetto Territoriale Intercomunale del Conselvano (vedi **allegato F**); è caratterizzato da una morfologia pianeggiante con quote sul livello del mare che variano da poco più di 4 m a quote ben al di sotto del livello del mare (vedi **allegato E**). I terreni più alti si concentrano nella zona centrale del Comune, mentre a nord ed in particolare a sud sono presenti i terreni più bassi, al di sotto del livello medio del mare. L'aspetto del territorio è quello tipico di pianura, con vaste aree adibite alla coltivazione delimitate da una fitta rete di canali ad uso irriguo. Le aree abitate si concentrano nel capoluogo di Agna e nelle frazioni di Frapiero e Pietra. Il territorio è attraversato dagli scoli Canale Sorgaglia, Vitella, Fossa Monselesana, Canale dei Cuori e Agna. Tutto il Comune ricade entro il comprensorio di competenza del Consorzio di Bonifica "Adige Euganeo" (vedi **allegato F**).

05.03.01 – Morfologia

La superficie di Agna risulta altimetricamente soggiacente al livello del mare per buona parte del territorio. L'andamento altimetrico è generalmente compreso tra la quota di 1 e -3 m s.m.m. Le superfici più elevate corrispondono a dorsali di paleoalveo dell'Adige e del Po, con andamento di massima Ovest-Est, nella parte centrale del territorio comunale. Le zone depresse e di deflusso difficoltoso sono concentrate nella parte a Nord ed a Sud del territorio, con evidenza di aree storicamente allagate a causa di carenza della rete di deflusso privata e consorziale.

La parte centrale del territorio (vedi **allegato J**) è caratterizzata da quote di piano campagna maggiori. In questo settore del territorio si riconosce una importante struttura a dosso ramificata, cioè più elevata rispetto alla campagna circostante con andamento ENE-WSW certamente dovuta a fenomeni di intenso alluvionamento da parte dei fiumi maggiori (principali elementi di trasporto e deposito per l'area). Nella carta morfologica del PAT con la dicitura "traccia di corso fluviale estinto", sono riportati i paleoalvei (strutture morfologiche che identificano, per le loro caratteristiche di tessitura dei terreni, antichi percorsi fluviali e i corrispondenti alvei naturalmente arginati da dossi costituiti da terreni a prevalente frazione sabbiosa). Rispetto alla pianura circostante i paleoalvei possono presentare quote pari a piano campagna o superiori. Le aree che non hanno subito direttamente l'attività di deposito e modellamento da parte dei corsi d'acqua, e che quindi sono rimaste intercluse con frequenti ristagni d'acqua, sono definite come "aree depresse in aree alluvionali - conche di decantazione". Per il Comune di Agna queste aree risultano particolarmente ampie e concentrate nella porzione settentrionale e meridionale del territorio. In queste aree sono presenti terreni a maggiore concentrazione argillosa od organica. La restante porzione di territorio può essere definita come pianura alluvionale indifferenziata costituita da depositi recenti di divagazione delle aste fluviali, non essendo caratterizzata da forme a particolare valenza.

05.03.02 – Rete idrografica e fognatura bianca

Il territorio di Agna ricade completamente entro la perimetrazione del Consorzio Adige-Euganeo e viene interessato dai seguenti bacini idrografici (vedi **allegato O**):

→ Sorgaglia (2.859 ha di cui 170 ricadenti entro Agna) nella parte Nord-Ovest del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Sorgaglia di Agna (origine del Canale dei Cuori); successivamente sollevamento all'idrovora Cà Bianca in Chioggia (deflusso in laguna di Venezia attraverso la Botte delle Trezze) e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

→ Vitella (1.714 ha di cui 463 ricadenti in Agna) nella parte Sud-Ovest del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Vitella di Agna (da cui al Canale dei Cuori); successivamente sollevamento all'idrovora Cà Bianca in Chioggia (deflusso in laguna di Venezia attraverso la Botte delle Trezze) e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

→ Foresto Superiore (1.415 ha di cui 396 ricadenti in Agna) nella parte Sud-Est del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Foresto Superiore di Cavarzere e da qui al Canale di Scarico Generale e Canal Morto; successivamente in laguna di Venezia attraverso la Botte delle Trezze e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

→ Rebosola (3.753 ha di cui 838 ricadenti in Agna) nella parte Nord-Est del Comune. Il deflusso avviene attraverso vie d'acqua private e rete consortile fino all'idrovora Rebosola di Correzzola e da qui al Canale di Scarico Generale e Canal Morto; successivamente in laguna di

Venezia attraverso la Botte delle Trezze e al Bacchiglione attraverso lo scolmatore di piena presso idrovora Trezze;

In Agna parte del territorio ricade entro canali arginati (per 21 ha circa) costituiti dalla Fossa Monselesana e dal Canale dei Cuori.

Tutta la superficie comunale è quindi soggetta a doppio sollevamento meccanico (addirittura triplo in situazione di piena in caso di attivazione dell'idrovora delle Trezze di Chioggia). La gestione delle acque superficiali consorziali in Agna fa capo al Consorzio **Adige Euganeo** secondo la suddivisione territoriale schematizzata in **allegato F**.

Il confine nord è definito in buona parte dallo scolo Rebosola che deriva dalla zona di Arre e Conselve. Lo scolo Rebosola drena direttamente alcune aree secondarie e minori nel territorio a nord del Comune; riceve in Agna lo scolo Agna (regolato dal sostegno Carli), lo scolo Breo (regolato dal sostegno Sturaro), lo scolo Mestrina (regolato in Agna dal sostegno Fornetto), lo scolo Santorsola e lo scolo Madonnetta (regolato dallo scolo Madonnetta); complessivamente circa il 30% della superfice territoriale di Agna drena nel Rebosola. Lo scolo Rebosola, presso Pegolotte attraverso l'idrovora Rebosola, scarica nel Canale di Scarico Rebosola; il Canale di Scarico Rebosola, a deflusso libero, confluisce nel canale Altipiano e quindi in mare Adriatico attraverso il sistema del Brenta-Bacchiglione.

Il confine comunale sud è definito per buona parte dal canale Fossa Monselesana, immissario del Canale dei Cuori poco dopo Agna. Altro canale importante che interessa Agna è lo scolo Sorgaglia (vedi **allegato I**); lo scolo Sorgaglia assume significato idrografico nella zona di Conselve dove riceve lo scolo Fossona e lo scolo Sardellon; a Bagnoli di Sopra il Sorgaglia riceve lo scolo Gallo. L'acqua dello scolo Sorgaglia, attraverso l'idrovora Sorgaglia (portata attuale 3,6 mc/s, coefficiente udometrico 1,3 l/s/ha), viene sollevata entro un tratto tombinato (sezione indicativa 2,5 m di larghezza e 3 di altezza, costruito in mattoni) per sboccare nuovamente a vista nella parte sud dell'abitato di Agna. Qui il Sorgaglia confluisce nello scolo Canale Vitella venendo a costituire l'origine del Canale dei Cuori. Il bacino del Sorgaglia ammonta a complessivi 2.780 ha circa (160-170 ha costituiti da area urbana) e presenta un volume di invaso in rete stimato in circa 100-105 mc/ha. Il Canale Vitella nasce a Bagnoli di Sopra; nel Canale Vitella in Agna confluiscono una serie di canali e scoline stradali secondarie che drenano una vasta area collocata fra la S.P. n°5 (vie Mure e Pietra) ed i confini comunali a sud (costituiti dallo scolo Fossa Monselesana); le acque del Canale Vitella vengono sollevate a mezzo di idrovora (portata attuale 4,3 mc/s, coefficiente udometrico 1,5 l/s/ha) nel Canale dei Cuori. Il bacino del Canale Vitella ammonta a circa 2.880 ha (dei quali un centinaio costituiti da area urbana) e presenta un invaso in rete pari a circa 65 mc/ha. Il Canale dei Cuori, formato dalla confluenza fra il Canale Vitella e lo scolo Sorgaglia, drena una vasta zona collocata a sud est di Agna attraverso gli scoli minori Canale irriguo Agna e il Canale Canaletta (vedi **allegato I**). Dopo Agna, ricevuta l'acqua della Fossa Monselesana (circa 7 mc/s di portata massima) il Canale dei Cuori diventa robustamente arginato e, dopo aver ricevuto varie immissioni lungo il percorso a mezzo di impianti idrovori, perviene alla grande idrovora Ca' Bianca (portata massima 42+15 mc/s).

Agna possiede una fognatura di tipo essenzialmente separato. La fognatura bianca (alcuni tratti evidenziati in arancione in **allegato I)** é stata costruita in epoche successive, in modo relativamente coordinato, al progredire dello sviluppo edilizio ed urbanistico dell'abitato. Interessa quasi esclusivamente il capoluogo (la frazione Frapiero è interessata da alcuni tratti marginali di fognatura bianca, drenanti a scoline agricole che fanno parte del sistema dello scolo Madonnetta e dello scolo Sant'Orsola). Tranne che per alcune vie secondarie contermini a via Roma e tranne i tratti di fognatura bianca che drenano la locale area industriale (lungo via Cona), tutto il sistema fognario di acqua bianca confluisce nello scolo Sorgaglia, sia nella parte a pelo libero a valle dell'idrovora Sorgaglia che nella parte tombinata sita nel centro storico di Agna.

Sulla base delle informazioni acquisite presso l'UTC, e da parte del personale che ha gestito la manutenzione e pulizia della rete negli utlimi anni, è possibile affermare che nei vari tratti la rete

di fognatura bianca non presenta un sufficiente dimensionamento tale da permettere ulteriori immissioni in sicurezza.

05.03.03 – Geolitologia

Dal punto di vista geologico Agna è caratterizzata dalla presenza di terreni di origine alluvionale, depositati dai principali corsi d'acqua (tramite eventi alluvionali succeduti nel tempo ed ora non più possibili essendo gli alvei arginati). Il sottosuolo è costituito in prevalenza da terreni limoso-argillosi (in particolare la porzione centrale del territorio comunale), talvolta organici, ed in subordine da terreni sabbiosi (vedi **allegato H**). Terreni più marcatamente sabbiosi sono presenti lungo la forma a "dosso" che caratterizza l'asse mediano del territorio comunale, sebbene il capoluogo sorga in un'area comunque caratterizzata da terreni in prevalenza fini. Terreni organici sono presenti invece a nord ed ai lati del confine meridionale, in corrispondenza di aree soggette al fenomeno di subsidenza e caratterizzate inoltre da scarse caratteristiche geotecniche.

La permeabilità dei terreni è generalmente "bassa". Per quanto attiene le caratteristiche geotecniche si osserva una netta distinzione stratigrafica, specialmente in corrispondenza di terreni in prevalenza argillosi o sabbiosi. Con prevalenza di argilla il profilo stratigrafico è caratterizzato da terreni argillosi molli fino alla profondità di circa 8-10 m (ove si osserva in genere la presenza di terreni limosi fittamente stratificati). Ove sono presenti terreni sabbiosi, la stratigrafia è piuttosto omogenea con presenza di terreni granulari mediamente addensati fino a oltre 15 m da piano campagna.

05.03.04 – Idrogeologia

Durante la predisposizione del quadro conoscitivo del PAT è stato possibile ricostruire l'andamento della profondità della falda rispetto al piano campagna, suddividendo ii territorio in classi di profondità, come di riportato per estratto in **allegato K**: 1) <2,00 m da p.c.; 2) da 2,00 a 2,50 m da p.c.; 3) oltre 2,5 m dal p.c. La maggior parte del territorio è caratterizzato quindi dalla presenza di falda freatica posta ad una profondità compresa tra 2 m e 2,5 m dal p.c. in particolare nella fascia centrale dell'ambito. Si evidenzia una zona a maggiore profondità nella fascia orientale. Nella porzione occidentale dell'ambito, si evidenza una zona con profondità della falda inferiore.

Per quanto riguarda l'andamento della falda si osserva una sostanziale discordanza con l'andamento generale di questo settore della pianura; vi è infatti a nord una zona di impluvio che convoglia la falda da Sud verso Nord e da Est verso Ovest. Questo andamento va spiegato per la particolare situazione di Agna che si sviluppa con quote al di sotto del livello medio del mare; influenza l'andamento della falda la presenza del vicino fiume Adige. Il gradiente è del tutto confrontabile con quello generale e non si osservano, dalla forma delle isofreatiche, particolari perturbazioni nell'andamento.

L'intrusione di acqua salata nelle falde in aree in prossimità della costa rappresenta un problema di attualità cui va posta una certa attenzione, soprattutto nell'affrontare il tema dello sfruttamento delle acque sotterranee. Il meccanismo alla base di questo fenomeno è dovuto alla differente densità dell'acqua marina salata rispetto alla acqua di falda dolce; l'acqua salata, essendo più densa, tende a penetrare al di sotto della falda dolce creando una interfaccia a forma di cuneo. In virtù dell'inclinazione dell'interfaccia, il corpo idrico salato prende la forma di cuneo che tende ad estendersi verso la terraferma quando la superficie freatica si abbassa. Normalmente l'interfaccia è molto inclinata e quindi la profondità aumenta molto in proporzione alla distanza in riva al mare. In caso di emungimento eccessivo, la superficie piezometrica si può abbassare tanto da provocare una variazione dell'interfaccia consistente in un richiamo verso l'alto dell'acqua salata sottostante, con conseguente mescolanza delle due acque. Si determina così la salinizzazione della falda che può risultare quindi alterata (in genere l'acqua salata si può

rinvenire a una profondità corrispondente a circa 40 volte il valore della quota della falda sul livello del mare). Il Comune è quindi posto a una distanza che garantisce l'assenza del fenomeno (sono escluse fasce di suolo a profondità maggiori di 40-50 m da p.c. nella fascia sud del Comune e fino a 30 m in quella nord).

05.03.05 – Il bacino scolante in Laguna

Il bacino scolante in Laguna di Venezia comprende un territorio di circa 1.800 km^2 la cui rete di drenaggio sfocia (particolarmente in condizione di magra) direttamente in Laguna di Venezia. Ricomprende parte delle province di Padova, Treviso e Venezia; é compreso tra il fiume Gorzone a sud, la linea dei Colli Euganei e delle Prealpi Asolane da ovest a nord, il fiume Sile a nord. Questo bacino comprende al suo interno zone di diversa tipologia ambientale che vanno dagli ambienti di risorgiva dell'area nord-orientale dell'alta padovana sino ai grandi canali di bonifica che attraversano la bassa padovana nel settore compreso fra il Bacchiglione e il Fratta-Gorzone. Tutto il territorio di **Agna** ricade all'interno del bacino scolante in laguna di Venezia (vedi **allegato P**).

05.03.06 – Caratterizzazioni Amministrative

Il Consorzio che gestisce la rete di scoli consorziali in **Agna** é il Consorzio Adige Euganeo (formatosi dalla fusione dei Consorzi Adige Bacchiglione ed Euganeo). L'ambito dell'Adige Euganeo si estende su una superficie di 119.207 ha nelle province di Venezia. Padova. Verona e Vicenza. Comprende, per intero o parzialmente la giurisdizione di 70 comuni (54 in provincia di Padova, 3 in provincia di Venezia, 9 in provincia di Vicenza e 4 in provincia di Verona). Oltre 20.000 ettari del comprensorio consorziale sono sotto il livello del mare (fino anche a -4 metri) mentre circa 70.000 ettari ricadono in ambito collinare.

L'Adige Euganeo parzialmente rientra nel bacino scolante nella laguna di Venezia, che lo perimetra a nord-est, mentre a sud è racchiuso dal fiume Adige. Circa la meta della superficie consorziale risulta quindi soggiacente al livello medio del mare, anche a causa del fenomeno della subsidenza tuttora in atto.

La rete scolante si estende complessivamente su circa 665 km di canali ed è dotata di numerosi manufatti idraulici. costituiti principalmente da impianti idrovori, sostegni, botti a sifone e sifoni di derivazione. L'altimetria ha un andamento degradante verso est, con un picco massimo di 601 m s.m. in corrispondenza del Monte Venda e quote medie dei terreni sul medio mare che da valori pari a +8 ai limiti occidentali del comprensorio in pianura scendono fino a -4 al confine opposto verso Chioggia. Il territorio consorziale risulta delimitato dagli argini dei fiumi Bacchiglione a nord ed Adige Gorzone a sud. I fiumi risultano pensili per diverse decine di chilometri e quindi risulta incombente l'alta pericolosità idraulica legata a rotte arginali. Le acque scolanti nel comprensorio vengono recapitate alla botte a sifone delle Trezze attraverso il canale Altipiano, che scarica unitamente alle idrovore Barbegara, Rebosola e San Silvestro nell'asta del collettore Canal Morto a Ca' di Mezzo per poi immettersi in Laguna a Botte delle Trezze dopo aver drenato 22.886 ha, ed il sistema della Fossa Monselesana + Canale dei Cuori che drena una superficie di 24.444 ha e risulta tributario dell'idrovora di Ca' Bianca e da questa alla Botte delle Trezze.

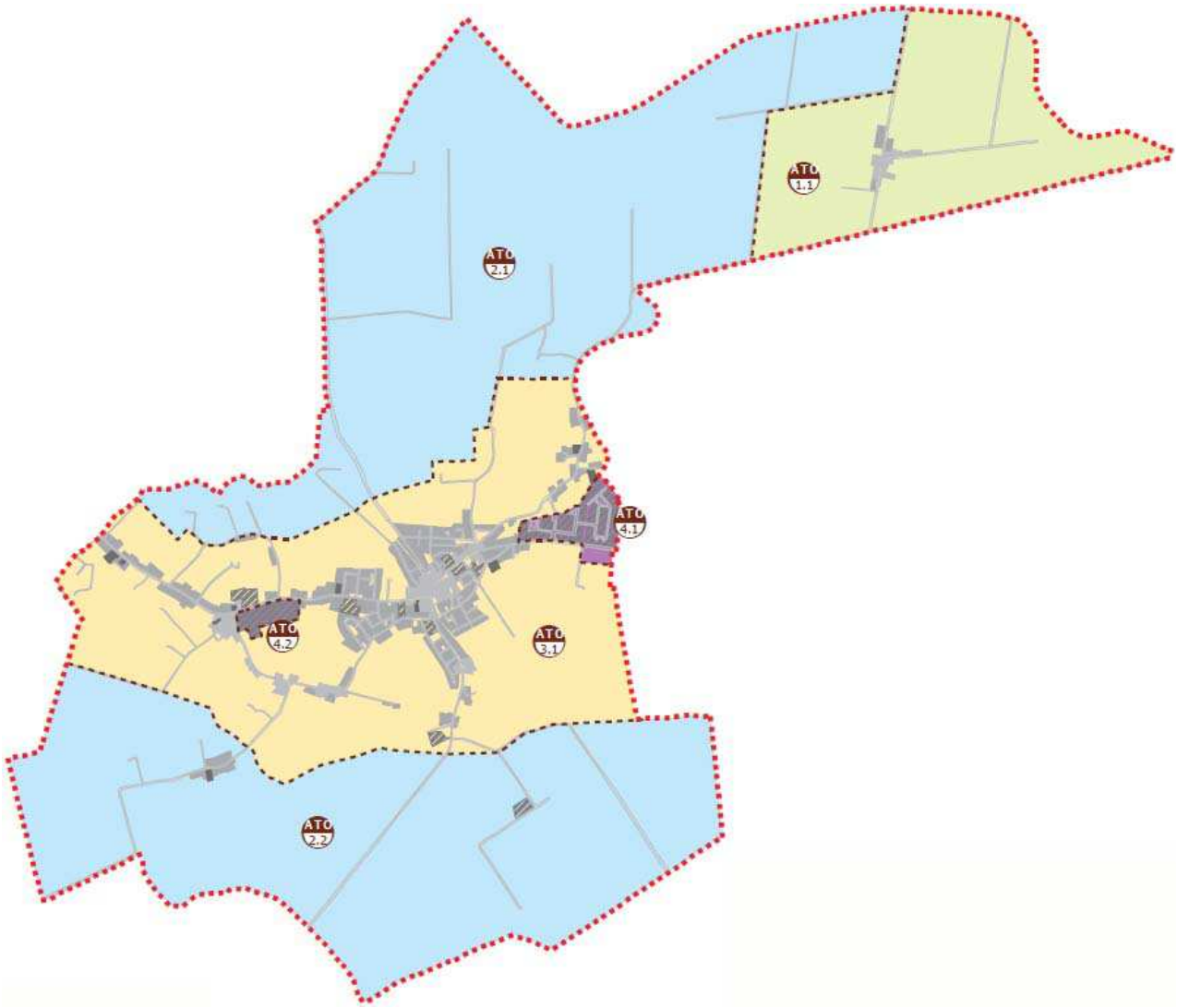
Il Consorzio Adige Euganeo svolge nell'ambito del proprio comprensorio le attività connesse alla regimazione delle acque irrigue e di scolo, attraverso l'esercizio e la manutenzione delle opere idrauliche demaniali in conformità alle vigenti leggi statali e regionali (R.D. 368/1904, L.215/33, L.36/95, L.183/90, L.R. 3/76, L. 2/95, ecc…).

05.04 – TRASFORMABILITA' PREVISTA DAL PAT

05.04.01 – Residenziale, produttivo e servizi

La L.R. n. 11/2004, con specifico atto di indirizzo ai sensi dell'art. 50, ha stabilito Il limite quantitativo massimo della zona agricola trasformabile in zone con destinazioni diverse da quella agricola definendo la media regionale del rapporto tra la superficie agricola utilizzata S.A.U. e la superficie territoriale comunale. La determinazione della S.A.U. è stata fatta sulla base dei dati contenuti nel quadro conoscitivo e riferita allo stato di fatto a prescindere dalle destinazioni e classificazioni di P.R.G. Per Agna il calcolo della S.A.U. trasformabile in zone con destinazione diversa da quella agricola è il seguente: 1) S.T.C. (mq): 18.879.500; 2) S.A.U. (mq): 16.326.300; 3) S.A.U./S.T.C.: 86,50 %; 4) Limite medio regionale comune di pianura: 61,3 %; 5) Rapporto S.A.U./ S.T.C. comunale: > 61,3 %; 6) Trasformabilità S.A.U. con il P.A.T.: 1,3 %. In definitiva il limite quantitativo massimo della zona agricola trasformabile è pari a 16.326.300 X 1,3 /100 = **212.242** m^2.

Il PAT ha suddiviso Agna in quattro Ambiti Territoriali Omogenei: 1) A.T.O. 1 ambientale – paesaggistico a nord-est del territorio comunale (area si sviluppa in prossimità del centro abitato di Frapiero); 2) A.T.O. 2 agro – rurale comprende le aree immediatamente a nord e a sud del centro abitato di Agna; 3) A.T.O. 3 insediativo — residenziale che si sviluppa da ovest a est creando una fascia orizzontale nella parte centrale del territorio comunale e A.T.O. 4 insediativo – produttivo (due aree situate ad est e ad ovest del centro abitato di Agna).



La carta della trasformabilità (vedi estratto in **allegato Q**) contiene le strategie e le azioni specifiche previste dal PAT attraverso le quali orientare le principali trasformazioni, stabilire i livelli di tutela e le modalità di valorizzazione.

Il PAT di **AGNA** conferma sostanzialmente le previsioni urbanistiche del settore residenziale e produttivo previste dal vigente PRG. Essendo il PAT un piano "strutturale" e quindi non "operativo" (vedi tavola della trasformabilità allegata al PAT ovvero vedi l'estratto della tavola della trasformabilità in **allegato Q**) dette aree sono considerate implicitamente dotate di "direzioni di espansione". Ai fini della presente VCI interessano inoltre le previsioni circa la trasformabilità del suolo legata a nuovi insediamenti produttivi e residenziali, previsioni definibili da linee preferenziali di sviluppo insediativo produttivo/commerciale (visualizzate in dettaglio nelle tavole urbanistiche del PAT e riprese per estratto in tutti gli allegati planimetrici alla presente VCI).

Le nuove aree di trasformazione fanno riferimento a linee preferenziali di sviluppo (parti del territorio in cui inserire, con i PI, le nuove aree di espansione, definendone modalità di intervento, destinazioni d'uso e indici edilizi). Il PAT impone le seguenti norme e prescrizioni generali: a) la nuova espansione non può superare i limiti fisici della nuova edificazione; b) l'organizzazione urbanistica, infrastrutturale ed architettonica dei nuovi insediamenti deve interfacciarsi e relazionarsi organicamente con gli insediamenti esistenti. In senso stretto per tutte le direzioni di espansione definite dal PAT non è possibile indicare il valore assoluto teorico di superficie edificabile massima ammissibile quindi, quanto visualizzato per estratto nella tavola in **allegato I**, costituisce una "approssimazione" di quanto potrebbe essere regolamentato dal futuro PI.

Per quanto riguarda le direzioni di espansione inerenti i tematismi residenziale, produttivo e servizi il PAT prevede i seguenti valori di superficie massima integrativa per ogni Ambito Territoriale Omogeneo (ATO):

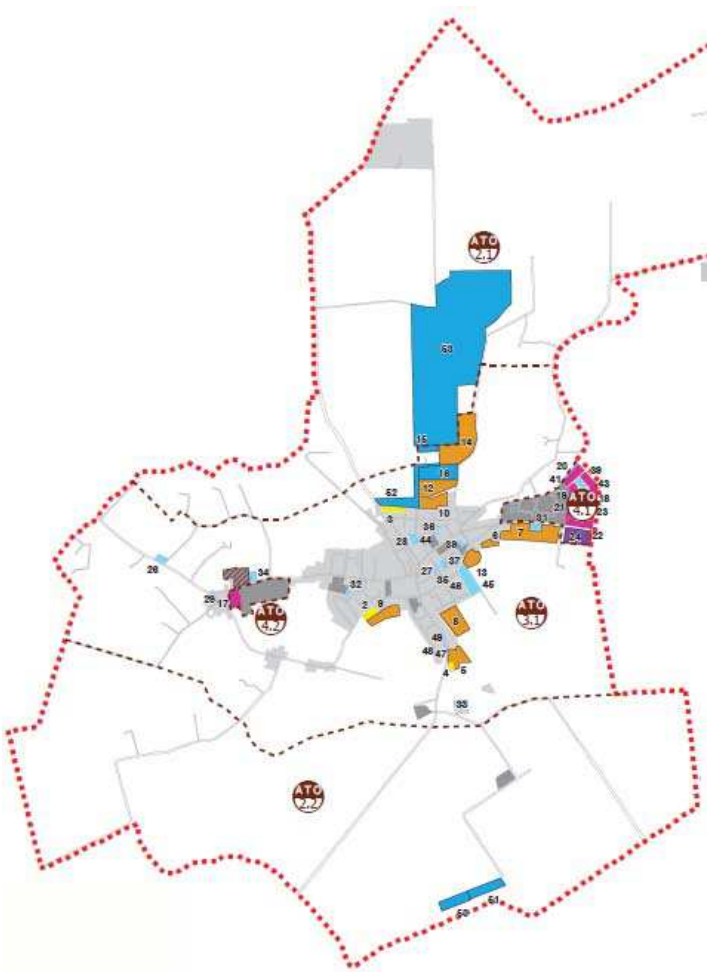
	ATO 1	ATO 2.1	ATO2.2	ATO 3	ATO 4.1	ATO 4.2	TOTALE
zona Res PAT	2.380			180.078			182.458
zona Res PRG	3.615			12.894			16.509
zona D PAT					17.563		17.563
zona D PRG					54.549	8.950	63.499
servizi PAT		482.810	26.613	55.621			565.044
servizi PRG	5.438			33.285	6.345		45.068
TOTALE	**11.433**	**482.810**	**26.613**	**281.878**	**78.457**	**8.950**	**890.141**

La presente VCI evidenzia i parametri da rispettare per acquisire la mitigazione idraulica e provvede ad un predimensionamento puramente esemplificativo dei volumi di invaso necessari; avremo quindi conteggi di massima privi di preciso riferimento rispetto al contesto territoriale e alla progettazione del PI (vedi successivo **paragrafo 8**).

La figura seguente esplicita le principali espansioni urbanistico-edilizie previste dal PAT. Per ogni previsione vengono indicati:

→ il numero progressivo;
→ la tipologia di destinazione urbanistica;
→ se la previsione è ereditata e confermata dal PRG o se è una previsione del PAT;
→ l'ambito territoriale omogeneo di riferimento;
→ la superficie (esatta nel caso di previsione PRG, stimata in caso di previsione PAT).

Le espansioni evidenziate comprendono aree soggette a PUA ed aree soggette a Intervento Edilizio diretto. Le previsioni sono sovrapposte ad ogni tavola tematica allegata alla VCI.



Num	descr	strumento	ATO	sup
1	zona Res	PRG	ATO 1 - ambientale	3.615
2	zona Res	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	5.013
3	zona Res	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	6.192
4	zona Res	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	1.689
5	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	12.661
6	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	4.009
7	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	35.529
8	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	20.354
9	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	13.574
10	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	13.485
11	zona Res	PAT	ATO 1 - ambientale	2.380
12	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	21.419
13	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	9.636
14	zona Res	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	49.411
15	servizi	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	5.831
16	servizi	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	24.742
17	zona D	PRG	ATO 4.2 - insediativo-produttivo	8.950
18	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	16.894
19	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	7.127
20	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	7.823
21	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	3.391
22	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	8.563
23	zona D	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	10.751
24	zona D	PAT	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	17.563
25	servizi	PRG	ATO 1 - ambientale	2.492
26	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	3.001
27	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	798
28	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	2.724
29	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	185
30	servizi	PRG	ATO 1 - ambientale	2.946
31	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	4.097
32	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	1.022
33	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	362
34	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	3.532
35	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	249
36	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	712
37	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	2.216
38	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	932
39	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	2.334
40	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	843
41	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	1.952
42	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	792
43	servizi	PRG	ATO 4.1 - insediativo-produttivo	424
44	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	488
45	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	1.290
46	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	11.342
47	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	144
48	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	55
49	servizi	PRG	ATO 3 - insediativo-residenziale	136
50	servizi	PAT	ATO 2.2- agro-rurale	12.550
51	servizi	PAT	ATO 2.2 - agro-rurale	14.063
52	servizi	PAT	ATO 3 - insediativo-residenziale	25.048
53	servizi	PAT	ATO 2.1 - agro-rurale	482.810
				890.141

05.04.02 – Nuova viabilità

In **AGNA** sono presenti strade a carattere comunale e sovracomunale. Il PAT di **AGNA** indica le previsioni di nuovi tracciati stradali ed i potenziamenti delle infrastrutture viarie di livello soprattutto comunale. La rappresentazione cartografica dei tracciati riportata nelle tavole urbanistiche costituisce comunque "indicazione sommaria" rispetto alla ubicazione degli effettivi tracciati che andranno definiti in sede di specifica progettazione definitiva. Circa la nuova viabilità si richiamano le norme di cui agli articoli **5**, **10** e **14**, **allegato A** alla presente VCI.

06 – IL RISCHIO IDRAULICO

Con il termine di rischio si intende il prodotto di tre fattori: a) la pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso (**P**). La pericolosità **P** dell'evento va riferita al tempo di ritorno, **Tr**, che rappresenta l'intervallo di tempo nel quale l'intensità dell'evento viene uguagliata e

superata mediamente una sola volta; b) il valore degli elementi a rischio, intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale (**E**); c) la vulnerabilità degli elementi a rischio (**V**), cioè l'attitudine a subire danni per effetto dell'evento calamitoso.

Generalmente il rischio può esprimersi mediante un coefficiente compreso tra **0** (assenza di danno o di pericolo) e **1** (massimo pericolo e massima perdita). Si definisce il danno **D** come prodotto del valore del bene per la sua vulnerabilità: **D** = **E** x **V**. Il rischio, può essere determinato a livello teorico, mediante una formulazione di questo tipo: **R = P x E x V = P x D**. Le diverse situazioni sono aggregate in genere in quattro classi di rischio a gravosità crescente:

→ **R1** Moderato: per il quale i **danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali**;

→ **R2** Medio: per il quale **sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche**;

→ **R3** Elevato: per il quale sono possibili **problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale**;

→ **R4** Molto elevato: per il quale sono possibili **la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale**.

Dal punto di vista pratico il rischio è definito quindi dalla probabilità che un determinato evento naturale si verifichi, incidendo sull'ambiente fisico in modo tale da recare danno all'uomo, alle sue attività e ai beni culturali, ambientali, naturalistici e paesaggistici. **La pericolosità si traduce in rischio non appena gli effetti dei fenomeni naturali implicano un costo socio-economico concreto da valutarsi in relazione alla vulnerabilità ed all'indice di valore attribuibile a ciascun elemento coinvolto**.

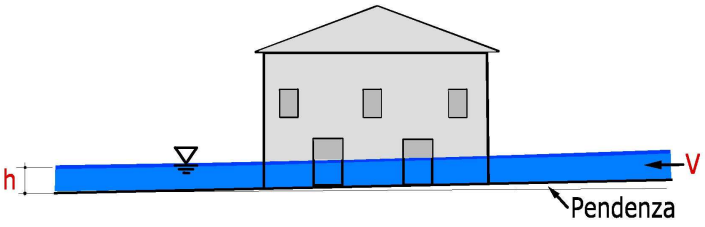
La classificazione ricorrente della pericolosità idraulica locale riconduce alle tipologie: pericolosità "**bassa**" (**P0**), pericolosità "**moderata**" (**P1**), pericolosità "**media**" (**P2**), pericolosità "**alta**" (**P3**) e pericolosità "**altissima**" (**P4**). Le difficoltà maggiori, nell'effettuare l'analisi del rischio, derivano da una mancanza di dati statistici specificatamente raccolti, da utilizzarsi per la determinazione della frequenza dei fenomeni di dissesto e quindi dalla loro probabilità di accadimento.

06.01 – Analisi delle condizioni di pericolosità

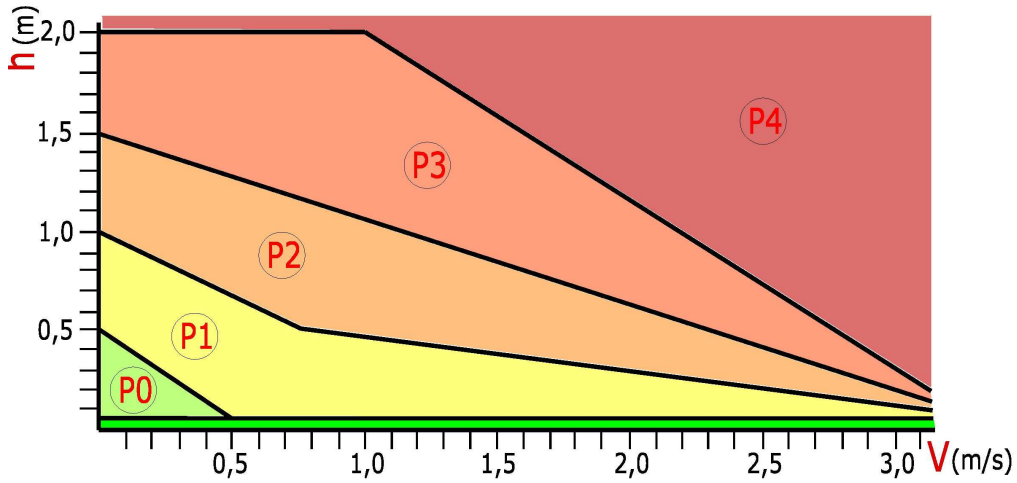
Nel territorio di **Agna** è presente un rischio idraulico correlato ai fiumi maggiori (es. Fossa Monselesana), un rischio idraulico relativo alla rete secondaria o minore (consorziale); possiamo infine parlare di un rischio idraulico connesso alla rete di drenaggio urbana (fognatura bianca). La condizione di rischio possono dar luogo ad eventi di diversa gravità: sia le inondazioni che possono derivare dalle piene dei fiumi principali sia le esondazioni di una certa entità da reti di bonifica sono calamità naturali; è evidente tuttavia che per la limitata estensione dei bacini di bonifica rispetto alle aree inondabili dai fiumi, la gravità dei fenomeni è nettamente minore nel caso delle bonifiche (ancor di più ovviamente per le reti idrauliche cittadine).

Il Piano Assetto Idrogeologico (PAI) del Brenta-Bacchiglione evidenzia che in assenza/carenza di una cartografia di perimetrazione della pericolosità idraulica, sono da considerare pericolose le aree soggette ad allagamento nel corso degli ultimi cento anni. L'individuazione delle aree storicamente allagate o potenzialmente allagabili muove naturalmente dal presupposto di poter disporre, nel primo caso, di affidabili fonti informative (cronache locali,

carte redatte dagli Uffici del Genio Civile o da altri soggetti o istituzioni pubbliche e private, pubblicazioni, testimonianze dirette), nel secondo, di accurati e puntuali dati di caratterizzazione del regime di piena per assegnati tempi di ritorno nonché della locale morfologia degli alvei e delle aree finitime. Ma le predette condizioni, in concreto, difficilmente si realizzano su molte delle aste della rete idrografica minore, anche in relazione al tipo di antropizzazione e alla relativamente modesta presenza di infrastrutture; da qui l'oggettiva difficoltà di individuare, anche entro questi ambiti, le aree di pericolosità idraulica e, ancor più, di procedere ad una loro classificazione secondo i previsti livelli di pericolosità. Nel presente studio si è quindi partiti dall'introduzione di alcuni criteri preliminari di individuazione, perimetrazione e classificazione delle aree a pericolosità idraulica non trascurabile. Tali criteri si possono così riassumere: 1) si considera in ogni caso pericolosa la zona che è stata soggetta ad allagamento significativo (tranne i casi in cui siano intervenuti interventi di mitigazione del rischio idraulico successivamente ad eventi esondativi). Per "allagamento significativo" si intende un allagamento che abbia lasciato un segno negli atti amministrativi o nella memoria storica dei funzionari tecnici; 2) in ogni caso viene prescritta la salvaguardia delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua; 3) prevale in ogni caso la classificazione di pericolosità del PAI se interessa le aree oggetto di compatibilità idraulica; 4) per le zone per le quali attendibilmente si ritiene che il livello di pericolosità idraulica locale può essere **P0** (basso) o **P1** (moderato) si rimanda in ogni caso al Piano degli Interventi (PI) la definizione di tutti gli accorgimenti di dettaglio da tarare sulle scelte strategiche definite dalla presente VCI; 5) la definizione dei livelli di pericolosità idraulica locale è caratterizzabile dal seguente diagramma che correla i livelli idrometrici (**h**) e la velocità dell'acqua nei fenomeni esondativi (**v**) alla tipologia di pericolosità idraulica a tempo di ritorno 50 anni (**P0** = pericolosità bassa, **P1** = moderata, **P2** = media, **P3** = alta, **P4** = altissima);



STIMA DEL LIVELLO DI PERICOLO NELLE AREE INONDABILI



Come esplicitamente richiesto dalla DGR 3637/2002 e s.m.i. si prende in considerazione la "pericolosità idraulica" partendo dalla sovrapposizione fra aree soggette a trasformazione ed aree a pericolosità idraulica secondo il PAI, secondo il PGBTTR o altri Piani Urbanistici sovraordinati ovvero secondo studi idraulici locali (vedi **allegato M**): a) qualora le aree di trasformazione ricadano all'interno dei perimetri di pericolosità idraulica secondo il PAI sono da ritenersi valide le

considerazioni relative alle Norme di Attuazione dello stesso PAI (eventualmente integrate con la Regolamentazione idraulica introdotta dalla presente VCI, vedi **allegato A**); b) qualora le aree di trasformazione ricadano all'interno del perimetro di pericolosità idraulica secondo il PGBTTR e/o altri Piani Urbanistici Sovraordinati e/o Piano delle Acque, dovranno essere seguite le linee guida dagli stessi riportati; c) qualora le aree di trasformazione ricadano sia in aree come indicate ai precedenti punti a) e b) andranno seguite primariamente le Norme di Attuazione del PAI e quindi le linee guida degli altri studi.

Anche se Agna non fa parte dei territori afferenti al PAI del Brenta-Bacchiglione il PAT fa proprio le zone di attenzione definite all'art. 5 delle NTA del Piano Assetto Idrogeologico del bacino 4 fiumi; si tratta di porzioni di territorio ove sono possibili situazioni di dissesto a cui non é ancora stata associata alcuna classe di pericolosità idraulica (vedi **allegato G2**). La valutazione delle condizioni di dissesto e la relativa compatibilità delle previsioni urbanistiche saranno esperite in dettaglio in sede di Piano degli Interventi.

Ricordiamo che nelle aree attenzionabili dei territori appartenenti a bacino del Brenta-Bacchiglione valgono le previsioni di cui all'art. 8 comma 3 delle NTA del PAI. In dette zone: a) sono consentiti gli interventi di mitigazione della pericolosità e del rischio, di tutela della pubblica incolumità; b) é vietato in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata: b1) eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi; b2) realizzare tombinature dei corsi d'acqua; b3) realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose; b4) costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide; b5) realizzare in presenza di fenomeni colamento rapido interventi che incrementino la vulnerabilità della struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso; b6) realizzare locali interrati o seminterrati nelle aree a pericolosità idraulica o da colamento rapido. Nelle citate aree attenzionabili possono essere portati a conclusione tutti i piani ed interventi i cui provvedimenti di approvazione, autorizzazione, concessione, permessi di costruire o equivalenti previsti dalle norme vigenti, siano stati rilasciati prima della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell'avvenuta adozione del PAI (12/2012), fatti salvi gli effetti delle misure di salvaguardia precedentemente in vigore. L'amministrazione comunale non potrà rilasciare concessioni, autorizzazioni, permessi a costruire o equivalenti, previsti dalle norme vigenti, in contrasto col PAI 4 fiumi 12/2012.

Le zone di attenzione che interessano Agna, ancorchè vigente l'obbligo di applicare la normativa citata in precedenza in quanto territorio non appartenente al bacino del Brenta-Bacchiglione, verranno di seguito valutate e si procederà ad una prima categorizzazione della corrispondente pericolosità idraulica.

06.02 – Aree con pericolo idraulico e PAT

Il pericolo idraulico nel territorio comunale di Agna (vedi in particolare gli **allegati G2** ed **M**) è legato fondamentalmente a fenomeni di esondazione, quasi sempre relativamente localizzati, connessi a situazioni morfologiche locali e allo stato di consistenza e manutenzione degli scoli di drenaggio. Il pericolo idraulico è connesso soprattutto a situazioni morfologiche locali.

Le zone interessate da pericolo idraulico sono così riassumibili:

→ una vasta area di circa 25 ha a valenza agricola collocata a sud del territorio comunale, presso la "Fossa Monselesana" a ridosso del sostegno Seggiane (quest'area presenta problematiche di esondazione mediamente ogni due-cinque anni). L'area appartiene al bacino tributario del *canale Canaletta* (conosciuto anche come *scolo Agna*) tributario della *Fossa Monselesana*;

→ un'area di superficie leggermente minore collocata entro il bacino tributario del canale *Scolo Irriguo Agna*, a ridosso dei confini comunali est (tempo di ritorno stimato dell'evento di esondazione 5-10 anni). La zona è a destinazione completamente agricola;

→ una vasta area lungo il confine nord lungo lo scolo *Canale Rebosola* per circa 30 ha; la pericolosità idraulica è correlata soprattutto alla morfologia locale concava del territorio. L'area è interessata quasi complatamente ad una uso agricolo del suolo;

→ la zona di via Moro a nord di via Carrare (vedi **allegato M**), di recente urbanizzazione; in questo caso le problematiche sono la conseguenza di locali carenze della rete di drenaggio e di una poco felice collocazione planoaltimetrica del piano di lottizzazione, comunque recentemente risolte, almeno in parte, con una ricalibrazione di alcuni scoli di drenaggio che recapitano al sistema del *canale Vitella*;

→ interessabile a ristagni d'acqua è inoltre una limitata area a vocazione agricola, collocata poco a monte dell'idrovora *Vitella* lungo lo scolo *Vitella* (vedi **allegato M**);

→ infine risultano interessate da esondazioni localizzate, quasi sempre in corrispondenza a grossi eventi di pioggia, altre aree di basso topografico con quote di piano campagna inferiori a -1/-2 m s.m. (vedi **allegato M**).

Agna non è attualmente (ottobre 2013) interessata da pericolosità idraulica classificata (perimetrazione PAI delle aree pericolose, vedi **allegato G1**).

Come già accennato in precedenza la cartografia del PAI 4 fiumi (versione 12/2012) introduce per Agna un paio di aree interessate da pericolosità idraulica (vedi **allegato G2**). Con riferimento alle zone di attenzione si ricorda che l'Autorità di Bacino 4 Fiumi di Venezia sta procedendo all'analisi della corrispondente pericolosità idraulica. Come anticipato in precedenza circa l'analisi delle condizioni di pericolosità (in particolare con il richiamo al grafico che collega tiranti idrici con velocità), anche

→ **sulla scorta delle informazioni e dei dati di natura sperimentale ricavati a mezzo sopralluogo**,

→ **sulla base della caratterizzazione morfologica comunale e della tipologia della rete di drenaggio classificata e consorziale di interesse**,

→ **sulla scorta infine della tipologia di drenaggio urbano in essere**,

in questa sede si conclude, **in attesa del lavoro finale di classazione che verrà definito compiutamente in sede di VCI del primo PI**, proponendo la seguente bozza di classificazione dei livelli di pericolosità in essere (vedi **allegato L**):

a) le aree interessate da piano campagna a quota inferiore a -1 m dal m.m. vengono classificate con livello di **pericolosità P1** (**moderata**);

b) le aree interessate da piano campagna a quota compresa fra 0 e -1 m dal m.m. vengono classificate con livello di **pericolosità P0** (**bassa**);

c) le aree interessate da pericolosità idraulica (vedi **allegato M**) non ricompresa nelle perimetrazioni precedenti vengono classificate con livello di **pericolosità P0** (**bassa**) atteso i livelli idrometrici caratteristici e le velocità dell'acqua stimati/stimabili.

Con la definizione abbozzata dei livelli di pericolosità sono quindi individuate le aree del territorio comunale su cui contestualizzare l'applicazione dettato normativo previsto in **allegato A**. Il dettato normativo vale quindi per tutto il territorio comunale con alcune prescrizioni/regole integrative per le aree classificate **P0** e **P1**.

Si fa osservare infine come l'**allegato L** permetta un confronto "visivo" fra aree interessate da pericolosità idraulica "classata" nel senso esposto e le principali previsioni di espansione edilizio-urbanistica previste dal PAT.

07 - LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

E' necessario da subito prendere atto che la soluzione dei problemi idraulici illustrati **non può essere raggiunta** (esclusivamente) **dalla mera applicazione delle Norme di un qualsiasi Strumento Urbanistico**. **Pur tuttavia la Norma urbanistica può diventare occasione per concorrere ad un adeguato modello di difesa idraulica e per definire una corretta impostazione della dinamica urbanistica di modifica dell'uso idrologico del suolo**. Va osservato, per esempio, che anche i piccoli interventi di modifica dell'uso idrologico del suolo, pur se in termini infinitesimali, possono contribuire a peggiorare la situazione idraulica; se il contributo è *infinitesimale* è anche vero che il numero degli interventi piccoli di impermeabilizzazione delle superfici naturali è di gran lunga più elevato rispetto agli interventi più significativi (art. 3.11, **allegato A** alla presente VCI). Una corretta mitigazione idraulica deve dunque comportare la definizione di un modello di intervento che riduca o contenga l'evoluzione della piena nell'ambito di intervento (ad esempio volume di laminazione che assorbe un certo volume d'acqua ritardando il deflusso). Chiaramente si devono prevedere opere legate a costi di realizzazione e di esercizio; se attualizziamo questi costi e confrontiamo i costi ricavati col danno prodotto avremo la classica "curva a sacco" che potrebbe indirizzare circa la dimensione ottima correlata al minimo costo. Intuitivamente per una dimensione della mitigazione molto piccola prevarrà il danno mentre per una dimensione molto grande prevarrà il costo delle opere. Nell'ottica di trovare una soluzione che comporti un giusto costo (idealmente al "ventre" della "curva a sacco") va altresì tenuto conto della realtà del territorio (relativamente antropizzato e quindi relativamente disponibile a subire "modifiche" senza la previsione di elevati oneri economici). **Per i motivi accennati si ritiene che il modello di difesa strutturale su cui mettere a punto le prescrizioni di mitigazione legate alle previsioni urbanistiche del PAT di Agna si debba basare sui concetti esposti nei successivi paragrafi da 7.1 a 7.6** .

Prima di esporre i citati concetti si vuol ricordare come tra gli obiettivi del PAT c'è anche la "riqualificazione strutturale" del territorio nei termini ambientali e la definizione dei limiti e delle condizioni di sostenibilità degli interventi e/o delle trasformazioni del territorio. Ai fini del "rischio idraulico" la presente VCI comporta la implicita suddivisione del territorio di **Agna** in 5 "condizioni" distinte:

CONDIZIONE 1) zone esposte in modo non trascurabile al rischio idraulico diretto e in grado di aumentare significativamente il rischio idraulico nelle aree vallive; da cui derivano terreni idonei all'edificazione con prescrizioni e dove va applicato in genere il principio della "stabilizzazione deduttiva" (vedi **paragrafo 7.3** e **7.4**);

CONDIZIONE 2) zone esposte in modo non trascurabile al rischio idraulico ma non in grado di aumentare significativamente il rischio idraulico nelle aree vallive; da cui derivano terreni idonei all'edificazione con prescrizioni e dove va applicato in genere il principio della "stabilizzazione idraulica base" o di "invarianza idraulica" (vedi **paragrafo 7.2** e **7.4**);

CONDIZIONE 3) zone poco esposte al rischio idraulico diretto ma che possono contribuire ad aumentare in modo non trascurabile il rischio idraulico nelle aree di valle; terreni quindi idonei all'edificazione ma dove deve essere imposto il rispetto della "stabilizzazione idraulica deduttiva" (vedi **paragrafo 7.3**);

CONDIZIONE 4) zone poco esposte al rischio idraulico diretto e che non contribuiscono ad aumentare significativamente il rischio idraulico nelle aree di valle; da cui derivano terreni idonei all'edificazione con prescrizioni e dove va applicato in genere il principio della "stabilizzazione idraulica base" o di "invarianza idraulica" (vedi **paragrafo 7.2**);

CONDIZIONE 5) zone "molto" esposte al rischio idraulico considerate non idonee all'edificazione. In sede di formazione del PI, andranno precisati con maggior dettaglio gli interventi di protezione e/o correzione finalizzati alla eliminazione o alla mitigazione del rischio idraulico secondo le scelte strategiche della presente Valutazione di Compatibilità Idraulica.

E' interessante l'innovazione introdotta con i concetti di stabilizzazione idraulica "**base**", "**deduttiva**" ed "**induttiva**" (vedi definizioni in **allegato B**); con tale suddivisione risulta più oggettiva la quantificazione dei volumi di laminazione necessari in rapporto a specificità idrografiche locali (in particolar modo la presenza di aree a rischio inondazione posizionate a valle degli insediamenti oggetto di mitigazione idraulica). **Le NTA del PAT di Agna richiamano espressamente la presente VCI imponendone il rispetto delle indicazioni e delle prescrizioni; il PAT adotta i concetti illustrati di mitigazione idraulica e rende obbligatorio il rispetto delle Norme, Prescrizioni ed Indirizzi (NPI) riassunti in allegato A.**

07.01 – Polverizzazione della dinamica urbanistica

L'intervento edilizio o urbanistico, nel momento in cui aumenta l'impermeabilizzazione del suolo, non va considerato solo in quanto "*arealmente significativo*". Ciò vuol dire accettare il principio secondo il quale la polverizzazione delle previsioni del governo urbanistico del territorio non può costituire motivo per considerare ininfluenti (nel complesso) i conseguenti effetti sull'impermeabilizzazione, e quindi non significativi i corrispondenti impatti sull'idraulica del territorio; **per ogni intervento che comporta una variazione del tasso di impermeabilizzazione si prescrive quindi l'obbligo, a far data dall'approvazione del PAT e *indipendentemente* dal valore numerico areale della superficie interessata, di osservare e far osservare quanto illustrato in allegato A *Norme, prescrizioni ed indicazioni di mitigazione idraulica***.

07.02 – Rispetto generalizzato dell'invarianza idraulica

Il principio della stabilizzazione idraulica **base** (**invarianza idraulica**) sancisce che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area deve essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area. In tutte le aree oggetto di modifica *idrologica* all'uso del suolo, che risultano idrograficamente *a monte* di altre zone prive di problematiche idrauliche, si deve imporre che l'intervento non aumenti il rischio idraulico; ciò può essere fatto, anche alla luce della *polverizzazione* dell'azione di modifica del territorio (vedi **paragrafo 7.1**), **imponendo il rispetto generalizzato, dalla data di approvazione del PAT, della "stabilizzazione idraulica base"** (vedi paragrafi seguenti e **allegato B** per le definizioni). Per **Agna** quanto esposto nel presente paragrafo di fatto incide su **tutto** il territorio comunale sia nelle aree "idonee" che nelle aree "idonee a condizione" (vedi tavole urbanistiche e l'estratto della *Carta delle Fragilità* in **allegato D**). Il rispetto generalizzato dell'invarianza idraulica viene precisato in **allegato A** *Norme, prescrizioni ed indicazioni di mitigazione idraulica*.

07.03 – La stabilizzazione idraulica deduttiva

Qualora aree del territorio comunale interessate da una modificazione del tasso di impermeabilizzazione (per un Intervento Edilizio Diretto, a seguito della realizzazione di un PUA, a seguito della costruzione di una nuova strada, ecc…) risultano collocate *a monte* di zone con significativi problemi di esondazione e ristagno idrico è necessario applicare il principio precedente (vedi **paragrafo 7.2**) salvo aumentarne l'efficacia nel momento in cui le caratteristiche dell'intervento (Piano di Lottizzazione, grande superficie interessata, ecc…) e la situazione idrografica di valle impongano il rispetto della "stabilizzazione idraulica deduttiva" (vedi **allegati A** e **B**). Dall'analisi del quadro delle criticità idrauliche "locali" nel territorio di Agna non emerge la necessità di assoggettare a mitigazione idraulica in rispetto del principio di stabilizzazione idraulica deduttiva alcuna grande area di espansione prevista dal PAT .

07.04 – Opere di protezione idraulica passiva

Con presenza di aree che ricadono direttamente in zone con problemi idraulici (indicativamente le aree a pericolo idraulico locale *moderato* = **P1** e le aree a pericolo idraulico locale *basso* = **P0**) è necessario richiedere al Concessionario la previsione di interventi di natura *passiva* destinati a salvaguardare il costruito da possibili fenomeni alluvionali che interessano il contesto circostante (rimodellazione morfologica del terreno, rialzi dei piani terra rispetto al piano campagna circostante, ecc…).

Tali interventi di natura passiva devono prevedere il recupero dei volumi persi nell'attuazione dell'intervento e quindi successivamente non più disponibili per l'invaso durante le future inondazioni o fenomeni di ristagno idrico. Dall'analisi del quadro conoscitivo emerge la necessità di prevedere in Agna l'assoggettamento a mitigazione idraulica di tipo passivo per alcune aree di espansione come precisato in dettaglio nelle schedature di cui al **paragrafo 8** e come indicato dall'art. 3.7 dell'**allegato A**.

Si sottolinea che l'applicazione vincolante dell'articolato di cui all'**allegato A**, impone al Concessionario che attivi una pratica edilizia/urbanistica di qualsiasi tipo ed entità la necessità di valutare, nel sito oggetto di intervento, la possibilità che si formino aree intercluse e/o a ristagno idrico con l'obbligo conseguente di prevedere una rimodellazione morfologica locale ed il recupero in loco dei volumi persi a seguito della stessa rimodellazione.

07.05 – La stabilizzazione idraulica induttiva

Agna ricomprende ampie zone del territorio, in parte ricadenti in area agricola ma anche interessanti superfici non trascurabili d'ambito urbano e perturbano, con problemi idraulici (vedi **paragrafo 6.2**); il Comune è inoltre posizionato a monte di un territorio intercomunale a sua volta interessato da problematiche idrauliche, particolarmente nella rete di drenaggio consorziale; non da ultimo va ricordato che tutto il territorio di Agna è interessato da "bonifica" a mezzo sollevamento meccanico. **Una delle scelte strategiche della presente VCI è quella di imporre il principio della "stabilizzazione idraulica induttiva" razionalizzato attraverso l'adozione obbligatoria della verifica della portata specifica massima** (coefficiente udometrico massimo) **di 10 *l/s/ha* con piogge a tempo di ritorno di almeno 50 *anni* nel caso di Piani Urbanistici Attuativi (PUA) o interventi di impermeabilizzazione comunque arealmente significativi** (vedi art. **5** delle NPI dell'**allegato A**).

07.06 – Il Piano delle Acque

Il *Piano Delle Acque* (fonte PTCP di Padova) non è altro che un progetto pubblico preliminare in cui vengono definite le opere pubbliche da programmare al fine di risolvere le problematiche idrauliche in essere sul territorio comunale. Il *Piano delle Acque* indirizza inoltre l'Amministrazione Comunale nei rapporti istituzionali con gli Enti Pubblici gestori della acque pubbliche (Consorzi di Bonifica, Genio Civile Regionale, Autorità di Bacino, ecc…) o comunque con gli Enti tenuti per legge alla manutenzione, esercizio e pulizia dei fossati stradali di propria competenza (Province, Anas, Ferrovie ecc) insistenti nel territorio comunale. Può regolare e definire:

1) distanze delle opere dalle vie d'acqua;
2) divieti e permessi afferenti fossati privati;
3) oneri di manutenzione ed esercizio;
4) modalità di intervento in caso di vie d'acqua "insufficienti";
5) modalità di gestione dei sistemi di irrigazione;
6) violazioni ed ammende in materia idraulica locale;

7) i termini di esecuzione forzata con interesse pubblico inerente le problematiche idrauliche locali.

Nella presente VCI, per evidenti motivazioni relative all'estensione dell'area in analisi, non viene approfondito il tema del *Piano Delle Acque*. Come prevede la normativa provinciale sarà compito del Comune di Agna, in sede di formazione del PI, di riprendere il tematismo *difesa del suolo* e completare l'analisi idrografica iniziata con il PAT in modo da arrivare alla predisposizione del *Piano delle Acque* ed individuare in particolare:

a) la rete scolante minore (esclusa la "principale" e quella di "bonifica") sia in ambito pubblico che in ambito privato;
b) lo stato ed il funzionamento dei manufatti idraulici minori sul territorio comunale;
c) le opere necessarie a sanare i dissesti idraulici e stabilire una scaletta per attuarle;
d) le competenze ed il titolare della manutenzione per ogni asse idrografico minore.

In **allegato N** viene presentata una piccola "linea guida" utile alla predisposizione di un *Piano delle Acque* peculiare alle caratteristiche idrauliche del territorio di Agna (informazioni tratte dalle corrispondenti *Linee Guida* messe a punto dalla Provincia di Padova).

07.07 – Le buone pratiche

La VCI è occasione per evidenziare alcune metodiche di "modificazione" urbanistica ed edilizia al territorio rispettose sia delle problematiche di natura prettamente idraulica (mitigazione idraulica ovvero trattamento "quantitativo" dell'acqua di pioggia) che di natura prettamente ambientale (trattamento "qualitativo" dell'acqua di pioggia).

Si tratta di metodi e/o sistemi costruttivi del cui utilizzo **non vige espresso obbligo ma di cui è auspicabile l'applicazione durante la realizzazione di qualsiasi opera edile o stradale o, in genere, di genio civile**. Le buone pratiche sono esemplificate e catalogate in apposite schede riassunte in **allegato Z**. Le schede in **allegato Z** forniscono in maniera operativa i principali "particolari costruttivi" di corretta modifica urbanistica ed edilizia del territorio nei prossimi anni di applicazione del PAT di Agna.

08 – SCHEDE IDRAULICHE

In **allegato serie S** vengono presentate le schedature idrauliche delle aree interessate da direzioni di espansione urbanistico-edilizia soggetta a PUA come previsto dal PAT.

Nelle schede vengono riassunte le principali elaborazioni idrauliche di massima inerenti dette aree; allo stesso modo vengono presentate alcune elaborazioni idrauliche di massima in riferimento alle principali aree non ancora urbanizzate per le quali il PRG vigente prevede uno sviluppo attraverso lo strumento del Piano Urbanistico Attuativo (PUA); si tratta di aree per le quali il PAT ha ovviamente confermato la destinazione urbanistica ed ampliato le possibilità edificatorie in determinati casi.

Nelle elaborazioni di massima si applica la procedura codificata per Agna ed illustrata in **allegato Y**. Le elaborazioni derivano da mere ipotesi strumentali finalizzate esclusivamente ad evidenziare gli ordini di grandezza dei volumi di laminazione necessari ad acquisire la mitigazione idraulica dell'intervento edilizio-urbanistico (oltre che ad evidenziare le "possibili" principali misure e prescrizioni operative). Solo dopo che il PI ed i successivi PUA avranno definito nel dettaglio l'entità precisa delle superfici interessate e la distribuzione degli interventi di impermeabilizzazione i calcoli potranno essere affinati e considerati definitivi nelle previsioni quantitative. Nelle schedature, per ogni direzione strutturale di espansione vengono riassunte le caratterizzazioni idrauliche (vedi allegato S0/1 con legenda simboli in allegato S0/2):

01) numero progressivo dell'espansione considerata (colonna 1, allegato S0/1);
02) riferimento all'estratto da ortofoto (colonna 2, allegato S0/1);
03) la collocazione sullo stradario (colonna 3, allegato S0/1);
04) se l'espansione è ereditata da PRG o è previsione PAT (colonna 4, allegato S0/1);
05) individuazione ATO di appartenenza (colonna 5, allegato S0/1);
06) tipo di espansione urbanistica (colonna 6, allegato S0/1);
07) superficie esatta da PRG o superficie "ipotizzata" se da PAT (colonna 7, allegato S0/1);
08) caratterizzazione di idoneità urbanistica (colonna 8, allegato S0/1);
09) quota media della zona sul medio mare (colonna 9, allegato S0/1);
10) tipo di tessitura prevalente di terreno in posto (colonna 10, allegato S0/1);
11) profondità indicativa della falda (colonna 11, allegato S0/1);
12) sottobacino idrografico di appqrtenenza (colonna 12, allegato S0/1);
13) presenza o meno di pericolo idraulico (colonna 13, allegato S0/1);
14) recapito consigliato per l'acqua di pioggia (colonna 14, allegato S0/1);
15) indicazioni sulla continuità idraulica (colonna 15, allegato S0/1);
16) caratterizzazione locale della continuità idraulica (colonna 16, allegato S0/1);
17) necessità o meno di rimodellazione morfologica (colonna 17, allegato S0/1);
18) individuazione consorzio competente (colonna 18, allegato S0/1);
19) necessità o meno del parere idraulico del Consorzio (colonna 19, allegato S0/1);
20) presenza fascia di rispetto idraulico (colonna 20, allegato S0/1);
21) metodo di mitigazione idraulica imposto dalla VCI (colonna 21, allegato S0/1);
22) modo consigliato per aquisire la mitigazione idraulica (colonna 22, allegato S0/1);
23) assoggettabilità o meno a PUA (colonna 23, allegato S0/1);
24) note integrative alla pratica di mitigazione (colonna 24, allegato S0/1);
25) soglia dimensionale presunta per l'intervento (colonna 25, allegato S0/1).

Nelle schedature, per ogni direzione strutturale di espansione vengono riassunte le calcolazioni di predimensionamento idraulico (vedi allegato S0/3 con legenda simboli in allegato S0/4):

01) numero progressivo dell'espansione considerata (colonna 1, allegato S0/3);
02) riferimento all'estratto da ortofoto (colonna 2, allegato S0/3);
03) tipo di espansione urbanistica (colonna 3, allegato S0/3);
04) superficie esatta da PRG o superficie "ipotizzata" se da PAT (colonna A, allegato S0/3);
05) metodo di mitigazione idraulica utilizzato (colonna 4, allegato S0/3);
06) coefficiente di afflusso dell'area nella situazione attuale (colonna CA_1, allegato S0/3);
07) coefficiente di afflusso dell'area nella situazione futura (colonna CA_2, allegato S0/3);
08) tempo di corrivazione nella situazione attuale (colonna TC_1, allegato S0/3);
09) tempo di corrivazione nella situazione futura (colonna TC_2, allegato S0/3);
10) modalità ipotizzata di acquisizione invaso (colonna 5, allegato S0/3);
11) coefficiente udometrico attuale da calcolo (colonna UM_{ora}, allegato S0/3);
12) coefficiente udometrico futuro da calcolo (colonna UM_{dopo}, allegato S0/3);
13) portata al picco attuale da calcolo (colonna QM_{ora}, allegato S0/3);
14) portata al picco futura da calcolo (colonna QM_{dopo}, allegato S0/3);
15) portata di laminazione (colonna QL, allegato S0/3);
16) portata specifica di laminazione (colonna UL, allegato S0/3);
17) durata teorica della pioggia che massimizza l'invaso (colonna T_{crit}, allegato S0/3);
18) coefficiente udometrico critico (colonna UM_{crit}, allegato S0/3);
19) volume specifico d'invaso critico (colonna V_{crit}, allegato S0/3);
20) volume minimo d'invaso necessario (colonna V, allegato S0/3);
21) diametro luce idraulica (colonna D_W, allegato S0/3);
22) lunghezza teorica necessaria del volume d'invaso (colonna L_V, allegato S0/3);
23) tipo di sezione d'invaso ipotizzata (colonna SEZ, allegato S0/3);
24) fascia di lavoro (colonna DH, allegato S0/3);
25) individuazione calcolo che da invaso maggiore (colonna METODO, allegato S0/3).

La presente VCI fornisce tutti gli strumenti per eseguire calcolazioni attendibili di mitigazione idraulica in Agna (anche in sede di attuazione di PUA dopo il PI). In particolare:

a) l'**allegato B** presenta le definizioni, simboli e termini di mitigazione idraulica;
b) l'**allegato C** illustra la teoria e le procedure per poter eseguire i calcoli di mitigazione idraulica;
c) gli **allegati U1**, da **U3** a **U7** e da **U8/1** a **U8/6** illustrano gli schemi delle principali opere di mitigazione idraulica applicabili in Agna;
d) l'**allegato V** presenta le modalità costruttive ricorrenti per eseguire la strozzatura idraulica a valle dei volumi di detenzione idraulica;
e) l'**allegato W1** presenta passo-passo tutti i passaggi numerici necessari per determinare i parametri idraulici nella mitigazione per detenzione;
f) l'**allegato W2** evidenzia un grafico per il calcolo semplificato del tempo di corrivazione (in unità Sistema Internazionale);
g) l'**allegato W3** costituisce foglio di lavoro per la stima semplificata dei coefficienti di afflusso orario medi;
h) l'**allegato W4** permette di correggere i coefficienti di afflusso orario medi determinati in funzione della pendenza media del territorio;
i) l'**allegato W5** (specifico per Agna) permette la stima del coefficiente udometrico al variare del coefficiente di afflusso medio orario e al variare del tempo di pioggia;
l) l'**allegato W6** (specifico per Agna) permette la stima del tempo di pioggia critico in funzione della portata specifica di laminazione ed in funzione del coefficiente di afflusso orario medio;
m) l'**allegato W7** permette di determinare il diametro dei foro (strozzatura idraulica) nel pozzettone di laminazione al variare della portata di laminazione e al variare della differenza di quota fra sfioro dello stramazzo e asse del foro di scarico;
n) l'**allegato W8** espone metodi alternativi (rispetto al nomogramma di cui in **allegato W2**) per la stima del tempo di corrivazione di un bacino urbano;
o) l'**allegato Y** descrive la procedura di mitigazione idraulica introdotta per Agna;
p) l'**allegato Z** riassume in una serie consistente di schede gli schemi di mitigazione idraulica ricorrenti nei particolari costruttivi urbanistico-edilizi.

09 - CONCLUSIONI

In occasione della stesura del PAT di Agna viene predisposta la presente VCI ai sensi della D.G.R. del Veneto n°3637/2002 e s.m.i. La VCI illustra i risultati dell'attività conoscitiva attuata per una definizione compiuta dei caratteri meteo-climatici (paragrafo **4**) e per acquisire una conoscenza del sistema di drenaggio superficiale (paragrafo **5**). Appositi paragrafi illustrano i caratteri idrogeologici, morfologici e pedologici; vengono inoltre illustrate le problematiche idrauliche presenti sul territorio e vengono riassunte le possibili cause. Opportune tavole allegate evidenziano le aree con problemi idraulici.

La caratterizzazione geo-idro-litologica di Agna evidenzia la necessità per il territorio comunale di un controllo della dinamica dei fenomeni idraulici legati anche alla rete secondaria e locale; è consigliabile, in particolare, lo sviluppo degli interventi di urbanizzazione (nelle parti non ancora attuate) o degli interventi di riqualificazione urbana (nelle zone dove le opere sono già eseguite) adottando accorgimenti che mantengano i valori di piena perlomeno sui livelli attuali, a parità ovviamente della frequenza dell'evento pluviometrico critico.

Si è quindi proceduto a definire una serie di scelte strategiche (vedi **paragrafo 7**) da considerare integralmente assorbite all'interno della Normativa PAT in virtù di quanto dispone la D.G.R. 3637/2002 e s.m.i. La principale scelta è quella di assoggettare tutte le pratiche di modifica del suolo comportanti una variazione del tasso di impermeabilizzazione al rispetto di una serie di

Norme, **Prescrizioni** ed **Indicazioni** (NPI), inerenti le problematiche idrauliche; le NPI sono riassunte nell'**allegato A** con definizione dei simboli e parametri riassunti in **allegato B**.

Altra scelta qualificante è l'obbligo per Agna di dotarsi quanto prima di un *Piano delle Acque* (particolarmente necessario tenuto conto delle caratteristiche della rete di drenaggio) in sede di formazione del primo PI. Le NPI per le aree soggette a PUA impongono la generalizzata applicazione di stabilizzazione idraulica base ed induttiva.

La presente VCI definisce infine i limiti ed i termini di applicabilità nella risoluzione dei problemi di mitigazione idraulica attraverso gli invasi di detenzione. Aspetto qualificante dei concetti introdotti è la possibilità di eseguire un razionale collegamento fra definizione dei parametri che regolano la mitigazione idraulica in una certa zona con il contesto idrografico ed il rischio idraulico locale. Il paragrafo **5.4** illustra le principali scelte urbanistiche strutturali del PAT che, una volta a regime attraverso il PI, comporteranno modificazioni al tasso di permeabilità di notevoli zone del territorio comunale; per gli interventi di natura residenziale, produttiva e relativi ai servizi vengono qualificate e quantificate le opere di mitigazione idraulica che dovranno essere cantierate al fine di rispettare le scelti strategiche adottate (vedi in particolare le schedature in **allegato** serie **S**).

Le NPI in **allegato A** saranno di riferimento durante l'istruttoria per la predisposizione dei PI e per ottenere qualsiasi Titolo Abilitativo dalla data di approvazione del PAT in relazione agli interventi edilizio-urbanistici previsti dal PRG e confermati dal PAT.

Agna, ottobre 2013 Il tecnico

ALLEGATO **A**

allo STUDIO DI VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA
del PIANO ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNALE
del COMUNE di **AGNA**
ANNO 2013

NORME, PRESCRIZIONI ed INDICAZIONI di MITIGAZIONE IDRAULICA

ART. **1**
FINALITA'

Le presenti Norme, Prescrizioni ed Indicazioni (**NPI**) costituiscono parte integrante delle Norme Tecniche di Attuazione (**NTA**) del Piano di Assetto del Territorio (**PAT**) e dello Studio di Valutazione di Compatbilità Idraulica (**VCI**) allegato al medesimo PAT del Comune di **AGNA**, anno **2013**, secondo il disposto della D.G.R. Veneto 3637/2002 e s.m.i. Le presenti NPI disciplinano l'attività edilizia e di trasformazione del territorio relativamente alle problematiche di carattere idraulico; il fine è quello di evitare un aggravio del rischio idraulico connesso con l'antropizzazione del territorio e, per quanto possibile, favorire la mitigazione o la parziale risoluzione delle criticità attualmente presenti. Le NPI entrano in vigore alla data di approvazione del PAT. Le NPI diventano operative per la parte di PRG vigente non modificata dal PAT mentre diventano operative dopo essere state eventualmente integrate in sede di formazione delle varianti al Piano di Intervento (**PI**) per le aree correlate alle stesse varianti.

ART. **2**
DEFINIZIONI, SIMBOLI E TERMINI, RIFERIMENTI

Le presenti NPI si devono considerare integrate con le Definizioni, Simboli e Termini di cui all'allegato **B**, allo stesso modo parti integranti delle NTA del PAT. Gli articoli seguenti assumono i connotati di **Norma** (dettato imprescindibile ed obbligatorio), di **Prescrizione** (dettato imprescindibile ed obbligatorio imposto dalla normativa superiore) e di **Indicazione** (dettato non obbligatorio che però consente una formulazione di un riferimento direttamente utilizzabile).

ART. **3**
PRINCIPI BASE DI MITIGAZIONE IDRAULICA

I seguenti principi base di mitigazione idraulica devono essere rispettati integralmente ai fini di ottenere le prescritte autorizzazioni in ogni tipo di pratica urbanistica od edilizia che interessa il Comune di Agna.

3.1 - Rispettare l'invarianza dei coefficienti di afflusso

NORMA

Nelle aree oggetto di modifica dell'uso idrologico del suolo, indipendentemente dalla superficie interessata, si deve imporre che l'intervento non aumenti il rischio idraulico; ciò può essere fatto, anche alla luce della *polverizzazione* dell'azione di modifica del territorio (vedi punto

3.11 delle presenti NPI), imponendo il rispetto generalizzato della "*stabilizzazione idraulica base*" (vedi definizione in allegato **B**). **Per i nuovi interventi di impermeabilizzazione del suolo** (nuove urbanizzazioni, nuova viabilità, nuovi poli produttivi, nuovi interventi edilizi, ecc…) **e nel caso di ristrutturazione/ampliamenti di quelli esistenti non si devono quindi verificare aumenti dei coefficienti udometrici relativamente alle singole aree di intervento, in tal modo garantendo la compatibilità con le condizioni idrografiche della rete scolante collocata a valle**.

INDICAZIONE

La nuova filosofia costruttiva introdotta con la VCI del PAT è riassunta nelle presenti NPI e nelle schede in allegato **Z**; le schede in allegato **Z** vanno considerate *indicazioni* salvo quanto diversamente indicato nel prosieguo.

3.2 - Rispettare le vie d'acqua esistenti

NORMA

E' obbligatorio salvaguardare sempre le vie di deflusso dell'acqua per garantire lo scolo e contenere il ristagno. In particolare: a) è necessario sempre salvaguardare e/o ricostituire i collegamenti con fossati o corsi d'acqua esistenti; b) rogge e fossati non devono subire interclusioni o perdere la funzionalità idraulica; c) eventuali ponticelli o tombotti interrati devono garantire una luce di passaggio mai inferiore a quella maggiore fra la sezione in essere immediatamente a monte o quella in essere immediatamente a valle della parte di fossato a pelo libero; d) l'eliminazione di fossati o volumi profondi a cielo libero non può essere attuata senza la previsione di adeguate misure di compensazione idraulica; e) nella realizzazione di nuove arterie stradali e/o ciclabili e/o pedonali, contermini a corsi d'acqua o fossati, si deve evitare il tombamento dando la precedenza ad interventi di spostamento (in caso di assoluta e motivata necessità il tombamento dovrà rispettare la preesistente capacità di convogliare flusso e il rispetto del volume preesistente, volume da conteggiare per tratti idraulicamente omogenei sino al ciglio superiore più basso del fossato/canale).

Su tutto il territorio di riferimento del Piano sono vietati interventi di tombinamento o di chiusura di fossati esistenti, anche privati, a meno di evidenti ed indiscutibili necessità attinenti la pubblica/privata sicurezza o comunque a meno di solide e giustificate motivazioni. In caso di tombinamento è obbligatorio ricostruire dal punto di vista plano-altimetrico le sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di smaltimento delle portate.

3.3 - Progettare in modo oculato ed innovativo

INDICAZIONE

Nelle aree a verde la configurazione plano-altimetrica, quando possibile, deve agevolare l'assorbimento di parti non trascurabili di precipitazione defluenti dalle aree impermeabili limitrofe e contribuire, nel contempo, alla laminazione dei contributi di piena in transito nelle reti idrografiche. Quando possibile favorire la predisposizione di tecniche di stoccaggio temporaneo di acqua meteorica per il riutilizzo successivo a fini di irrigazione o altro (esempio utilizzo industriale o per prevenzione incendi). Quando possibile incentivare la realizzazione di tetti a giardino o semplicemente inerbiti, particolarmente in ambito urbano.

INDICAZIONE

Le schede in **allegato Z** illustrano tecniche e metodiche costruttive che permettono di progettare in modo oculato ed innovativo.

3.4 - Rispettare gli invasi esistenti

INDICAZIONE

Negli interventi edilizi ed urbanistici evitare di ridurre i volumi invasabili delle aree interessate e favorire la creazione di nuove aree di libera esondazione.

INDICAZIONE

Quando possibile é buona pratica: a) mantenere o formare superfici permeabili ad elevata capacità di assorbimento idrico nei confronti della falda acquifera; b) sostituire le pavimentazioni impermeabili con altre permeabili.

3.5 – Rispettare la programmazione in atto

PRESCRIZIONE

E' vietato pregiudicare con gli interventi edilizi e/o urbanistici la realizzabilità di opere destinate ad attenuare o eliminare le locali cause di pericolosità idraulica.

3.6 - Rispettare il reticolo idrografico principale

INDICAZIONE

Se la zona di intervento coinvolge direttamente uno scolo o canale a valenza pubblica (consorziale, di competenza del Genio Civile o dello Stato, ecc…) **si dovrà preferibilmente definire la distribuzione planivolumetrica dell'intervento in modo che le aree a verde siano distribuite e concentrate lungo le sponde dello scolo o canale**. Questo anche per permettere futuri interventi di mitigazione e la manutenzione della via d'acqua.

PRESCRIZIONE

Se l'intervento interessa canali pubblici consortili o demaniali, anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, è necessario tener conto che la fascia di 10 *m* dal ciglio superiore della scarpata, o del piede esterno della scarpata esterna dell'argine esistente, è soggetta alle prescrizioni del R.D. 368/1904 (per le vie d'acqua di bonifica) o del R.D. 523/1904 (per le vie d'acqua classificate). L'intervento o il manufatto entro la fascia dovrà essere specificamente autorizzato a titolo precario, fermo restando l'obbligo di tenere completamente sgombera da impedimenti una fascia di almeno 4 m. In ogni caso sono <u>assolutamente vietate</u> nuove edificazioni entro la fascia di 10 *m*.

NORMA

Su tutto il territorio di riferimento del Piano <u>sono vietati interventi di tombinamento o di chiusura di vie d'acqua principali esistenti</u>, a meno di evidenti ed indiscutibili necessità attinenti la pubblica/privata sicurezza o comunque a meno di solide e giustificate motivazioni. In caso di tombinamento è obbligatorio ricostruire dal punto di vista plano-altimetrico le sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di smaltimento delle portate.

3.7 - Vincolistica relativa il contesto morfologico locale

INDICAZIONE

Nelle zone ove possono verificarsi, o anche solo prevedersi, fenomeni di esondazione e ristagno incontrollato di acqua (vedi la cartografia allegata al Piano relativa alle aree non idonee o idonee sotto condizione, vedi anche la carta della pericolosità idraulica allegata alla VCI) è sconsigliata la costruzione di volumi interrati o seminterrati.

NORMA

Nelle zone ove possono verificarsi, o anche solo prevedersi, fenomeni di esondazione e ristagno incontrollato di acqua il piano di imposta dei fabbricati dovrà essere convenientemente fissato su di una quota superiore al piano campagna medio circostante; tale quota dovrà essere superiore al piano campagna medio circostante di una quantità (comunque mai inferiore a 20-25 *cm*) da precisare attraverso una analisi morfologica locale alla luce dei fenomeni di esondazione o di ristagno idrico storicamente accaduti e prevedibilmente possibili (in quest'ultimo caso il tempo di ritorno della pioggia di progetto non può essere inferiore a 50 anni). In definitiva nelle aree citate è necessario richiedere al Concessionario del Titolo Edilizio oltre che il rispetto dei punti **3.1** e **3.12** anche la previsione di interventi di natura "passiva" tesi a salvaguardare quello che verrà costruito da possibili fenomeni alluvionali che interessano il contesto circostante (con rimodellazione morfologica del terreno, con rialzi dei piani terra rispetto al piano campagna circostante, ecc…). **<u>Evidentemente gli interventi di natura passiva, nell'attuazione dell'intervento, devono prevedere il recupero dei volumi idraulici persi nel libero ed incontrollato alluvionamento</u>** (i volumi persi nel "libero ed incontrollato alluvionamento" non vanno confusi con i volumi di mitigazione idraulica di cui all'art.**4**).

INDICAZIONE

Nel caso di interventi all'interno di lotti circondati da strade in rilevato, la quota di riferimento è da valutarsi in via presuntiva rispetto al piano stradale (altri casi particolari dovranno essere valutati ad hoc dal progettista di volta in volta in essere a partire dalle informazioni disponibili). In relazione alla quota di riferimento si possono riportare le seguenti indicazioni di massima: 1) per aree con tiranti idrici attesi non superiori a 50 cm occorre garantire che non vi

siano aperture dei vani utilizzati al di sotto del tirante idrico di riferimento (occorrerà evitare aperture degli scantinati, scannafossi, rampe di rimesse interrate sprovviste di protezioni idonee, e ogni altra situazione in cui possa verificarsi ingresso d'acqua al locali abitabili); 2) per aree con tiranti idrici attesi maggiori di 50 cm e non superiori a 100 cm è sconsigliabile ogni utilizzo edilizio del sottosuolo (il piano inferiore di calpestio degli edifici deve essere posto su adeguata sopraelevazione); 3) per aree con tiranti idrici attesi superiori a 100 cm si configurano situazioni di forte criticità connessa al rischio idraulico ed è quindi sconsigliabile ogni nuova costruzione in assenza di preventivi interventi di messa in sicurezza idraulica dei corsi d'acqua da cui può originare l'esondazione (anche a seguito di interventi di messa in sicurezza è comunque sempre raccomandabile subordinare la realizzazione di interventi all'attuazione di un programma di monitoraggio e manutenzione dei corsi d'acqua da cui origina il rischio idraulico).

3.8 - Rispettare la continuità idraulica

NORMA

La "continuità idraulica" (vedi definizione in allegato B) lungo le vie d'acqua deve essere garantita in ogni situazione ed in ogni istante. Interventi di tombinamento di vie d'acqua devono avvenire rispettando le condizioni di deflusso a superficie libera, eventualmente aumentando la quota del piano campagna o di progetto in corrispondenza dell'opera di attraversamento; nel caso questo non sia possibile, dovrà essere comunque garantita la connessione mediante tubazioni sifonate aventi alle estremità pozzetti e griglie per impedire l'ingresso di persone, animali o oggetti flottanti. Questi sifoni e in generale tutti gli attraversamenti, nel caso siano posizionati su alvei non demaniali, dovranno essere periodicamente ispezionati e ripuliti dai proprietari.

PRESCRIZIONE

Nei comprensori di bonifica i proprietari hanno l'obbligo di eseguire e mantenere le opere minori di interesse particolare dei propri fondi, o comuni a più fondi, per garantire lo scolo alle acque e per non recare pregiudizio allo scopo per il quale sono state eseguite o mantenute le opere di competenza dello Stato o della Regione (L.R. n°12 del 2009, art. 34).

3.9 - Le vie d'acqua private

INDICAZIONE

Le vie d'acqua private assumono valenza pubblica in quanto scorretti interventi sulle stesse possono arrecare danno alle proprietà pubbliche e private a valle e/o a monte. I proprietari dei sedimi delle stesse vie d'acqua, ovvero i gestori delle vie d'acqua private, devono mantenere in perfetta funzionalità idraulica le opere di drenaggio e devono effettuare una diffusa e periodica manutenzione del sistema di scolo delle acque di pioggia in ambito privato. Il **Piano delle Acque** (vedi capitolo **7.6** della **VCI**) potrà definire le modalità per l'esecuzione integrata di eventuali bacini privati secondo gli indirizzi generali della L.R. 11/2004.

3.10 - Rispettare le fasce di tutela idraulica

PRESCRIZIONE

Per le opere da eseguire nelle fasce di rispetto dei collettori di bonifica o in fregio alle acque pubbliche ai sensi del R.D. 368/1904 (vie d'acqua di bonifica) e/o ai sensi del R.D. 523/1904 (vie d'acqua classificate), il Consorzio di Bonifica e/o il Genio Civile rilasciano regolari Concessioni o Autorizzazione idrauliche ad eseguire l'intervento. La fascia minima di tutela dei canali di scolo fuori dal centro storico è di 10 *m*; la distanza va misurata rispetto all'unghia arginale e va, in ogni caso, concordata con l'Ente gestore del corso d'acqua. In questa fascia non deve essere costruito niente che possa inibire la possibilità di manutenzione della via d'acqua (in particolare non deve essere impedito l'uso dei mezzi meccanici). La distanza di rispetto dai corsi d'acqua vale anche per le coltivazioni e le lavorazioni rurali secondo norme e regole dettate dal Consorzio di Bonifica competente per territorio. Ai proprietari di terreni soggetti a servitù di scolo di fossi o canali è fatto obbligo di mantenere l'alveo del corso d'acqua sgombro da materiale o da vegetazione spontanea che potrebbe inficiare la corretta funzionalità.

PRESCRIZIONE

In **Agna** è definibile fuori dei centri edificati una fascia di tutela idraulica larga 10 metri dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune; per i corpi idrici arginati la fascia è applicata dall'unghia arginale a campagna. La fascia di rispetto è finalizzata a: 1) conservare l'ambiente; 2) mantenere

per quanto possibile la vegetazione spontanea con particolare riguardo a quella che svolge un ruolo di consolidamento dei terreni; 3) migliorare la sicurezza idraulica; 4) costituire aree di libero accesso per il migliore svolgimento delle funzioni di manutenzione idraulica, di polizia idraulica e di protezione civile. Nelle fasce di tutela idraulica dei corsi non arginati i tagli di vegetazione riparia naturale e tutti i nuovi interventi capaci di modificare lo stato dei luoghi sono finalizzati: a) alla manutenzione idraulica compatibile con le esigenze di funzionalità del corso d'acqua; b) alla eliminazione o la riduzione dei rischi idraulici; c) alla tutela urgente della pubblica incolumità; d) alla tutela dei caratteri naturali ed ambientali del corso d'acqua.

NORMA

Laddove sussista un vincolo idraulico non é possibile realizzare alcun intervento, anche se previsto dal vigente strumento urbanistico, e non possono essere sanati casi per i quali sia stato richiesto un condono edilizio.

NORMA

Le superfici che costituiscono il sedime dei corsi d'acqua demaniali e le relative fasce di rispetto idraulico non possono essere incluse all'interno dei perimetri di nuovi interventi di trasformazione territoriale, se non come aree specificatamente destinate alla tutela del corpo idrico, precisando che le stesse non possono contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite, ad esempio, lo strumento della perequazione.

PRESCRIZIONE

Sulle superfici che costituiscono il sedime dei corsi d'acqua e le relative fasce di rispetto idraulico sono vietati: 1) lavori di piantagione di alberi e siepi, di corpi di fabbrica e di smuovimento di terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 *m* per le piantagioni, da 1 a 2 *m* per le siepi e smottamento del terreno e da 4 a 10 *m* per i fabbricati, a seconda dell'importanza del corso d'acqua; 2) lavori di qualunque opera, atto o fatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso a cui sono destinati gli argini e loro accessori e manufatti attinenti, od anche indirettamente degradare o danneggiare i corsi d'acqua, le strade, le piantagioni e qualsiasi altra dipendenza di una bonificazione; 3) lavori che prevedono qualunque ingombro totale o parziale dei canali di bonifica col getto o caduta di materie terrose, pietre, erbe, acque o materie luride, verifiche o putrescibili, che possano comunque dar luogo ad infezione di aria od a qualsiasi inquinamento dell'acqua. Prescrizione tratta dall'art. 133, R.D. 368/1904 relativo alle opere di bonifica.

PRESCRIZIONE

Sulle superfici che costituiscono il sedime dei corsi d'acqua demaniali e le relative fasce di rispetto idraulico sono vietati: 1) lavori che prevedono la formazione di pescate, chiuse, petraie ed altre opere per l'esercizio della pesca, con le quali venga alterato il corso naturale delle acque; costituisce eccezione alla presente norma le consuetudini per l'esercizio di legittime ed innocue concessioni di pesca, quando in esse si osservino le cautele od imposte negli atti delle dette concessioni, o già prescritte dall'autorità competente, o che questa potesse trovare conveniente di prescrivere; 2) lavori che prevedono la formazione di piantagioni che si inoltrino dentro gli alvei dei fiumi, torrenti, rivi e canali, a costringerne la sezione normale e necessaria al libero deflusso delle acque; 3) lavori che prevedono lo sradicamento o l'abbrucciamento dei ceppi degli alberi che sostengono le ripe dei fiumi e dei torrenti per una distanza orizzontale non minore di 9 *m* dalla linea in cui arrivano le acque ordinarie. Per i rivi, canali e scolatoi pubblici la stessa proibizione é limitata ai piantamenti aderenti alle sponde; 4) lavori che prevedono piantagione sulle alluvioni delle sponde dei fiumi e torrenti e loro isole a distanza dalla opposta sponda minore di quella, nelle rispettive località, stabilita o determinata dal prefetto, sentite le amministrazioni dei Comuni interessati e l'Ufficio del Genio Civile; 5) lavori che prevedono le piantagioni di qualunque sorta di alberi ed arbusti sul piano e sulle scarpe degli argini, loro banche e sottobanche, lungo i fiumi, torrenti e canali navigabili; 6) lavori che prevedono le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori come sopra, minore di quella stabilita dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline, a distanza minore di 4 *m* per le piantagioni e smovimento del terreno e di 10 m per le fabbriche e per gli scavi; 7) lavori che prevedono qualunque opera o fatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso, a cui sono destinati gli argini e loro accessori come sopra, e manufatti attinenti; 8) lavori che prevedano variazioni ed alterazioni ai ripari di difesa delle sponde dei fiumi, torrenti, rivi, canali e scolatori pubblici, tanto arginati come non arginati, ed ad ogni altra sorta di manufatti attinenti; 8) lavori che prevedono pascolo e

permanenza dei bestiami sui ripari, sugli argini e loro pertinenze, nonché sulle sponde, scarpe, o banchine dei pubblici canali e loro accessori; 9) lavori che prevedono l'apertura di cavi, fontanili e simili a distanza dai fiumi, torrenti e canali pubblici minori di quella voluta dai regolamenti e consuetudini locali, o di quella che dall'autorità amministrativa provinciale sia riconosciuta necessaria per evitare il pericolo di diversione e indebite sottrazioni di acque; 10) lavori che prevedono qualunque opera nell'alveo o contro le sponde dei fiumi o canali navigabili, o sulle vie alzaie, che possa nuocere alla libertà ed alla sicurezza della navigazione ed all'esercizio dei porti natanti e ponti di barche; 11) lavori che prevedono atti non autorizzati con cui venissero a ritardare o impedire le operazioni del trasporto dei legnami a galla ai legittimi concessionari; 12) lavori che prevedono lo stabilimento di molini natanti.

3.11 – Non-scalabilità dell'impatto idraulico

NORMA

A fini idraulici l'intervento edilizio o urbanistico, nel momento in cui aumenta l'impermeabilizzazione del suolo, non va considerato solo in quanto *arealmente significativo* (vedi punto **3.1**). **Ciò vuol dire accettare il principio secondo il quale la *polverizzazione* della previsione e attuazione del governo urbanistico del territorio non può costituire motivo per considerare ininfluenti (nel complesso) i conseguenti effetti sulla impermeabilizzazione, e quindi non significativi i corrispondenti impatti sull'idraulica del territorio**; per tali interventi, si dovrà almeno prescrivere l'obbligo di osservare le indicazioni minimali tese a ridurre l'impatto sull'idrografia del territorio come indicato nelle presenti NPI (vedi ad es. l'art. 5 sulle soglie dimensionali).

3.12 – Le aree di valle incidono sulle aree di monte

NORMA

Nelle aree interessate da una modificazione del tasso di impermeabilizzazione collocate a monte di zone con problemi di esondazione è necessario applicare il principio di cui al punto **3.1** salvo aumentarne l'efficacia nel momento in cui l'intervento risulti significativo (per le soglie dimensionali si veda l'art.**5**) obbligando il Concessionario al rispetto della stabilizzazione idraulica deduttiva (vedi definizione in allegato **B**) se richiesto esplicitamente dalla VCI.

ART. **4**
PROCEDURE EDILIZIE

NORMA

Nel territorio comunale non è ammesso il rilascio o decorrenza dei Titoli Abilitativi relativi ad interventi sia pubblici che privati, non rispondenti alle presenti NPI. Sono esclusi dalle disposizioni in argomento unicamente i lavori pubblici finalizzati alla realizzazione di impianti tecnologici a rete ed ogni altro tipo di intervento (privato e/o pubblico) che <u>non modifica il tasso locale di impermeabilizzazione del suolo e non modifica la rete locale di drenaggio delle acque di pioggia</u>. Ogni opera di allacciamento alla rete delle acque bianche o miste dovrà essere preventivamente autorizzata dal Comune o dal Soggetto Gestore se diverso dal Comune.

Ogni intervento di trasformazione dell'uso del suolo che provoca una variazione di permeabilità del terreno deve comprendere opere idrauliche compensative finalizzate a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo uno dei seguenti principi (vedi definizioni in allegato **B**):

a) <u>stabilizzazione idraulica base</u> (invarianza idraulica) o,

b) <u>stabilizzazione idraulica deduttiva</u> o,

c) <u>stabilizzazione idraulica induttiva</u>.

Ogni intervento di trasformazione dell'uso del suolo dovrà essere adeguatamente studiato, sotto l'aspetto dell'assetto idraulico locale, adottando tecniche costruttive atte a migliorare la sicurezza del nuovo edificato in rapporto al contesto territoriale locale e, nel contempo, contenere i coefficienti udometrici su valori rispettosi del tipo di stabilizzazione idraulica imposto dalla VCI del PAT e dalle presenti NPI che della VCI costituiscono parte integrante.

I Titoli Abilitativi (D.P.R. 380 del 06-06-2001) relativi ad opere edilizie o di urbanizzazione che possono provocare alterazioni alla originaria permeabilità del terreno ovvero possono provocare alterazioni, anche transitorie, al regime idrologico locale sia superficiale che profondo, possono

essere positivamente assentiti solo se il soggetto richiedente allega documentazione destinata a dimostrare di aver integralmente rispettato quanto imposto dalle presenti NPI.

INDICAZIONE

Le opere di mitigazioni idraulica previste dalla pratica urbanistica (soggetta a Titoli Abilitativi) sono destinate a ridurre l'effetto della maggior impermeabilizzazione causata dall'edificio o dall'intervento di urbanizzazione o dall'intervento al sistema infrastrutturale viario; dette opere acquistano valore di interesse pubblico in quanto concorrono a ridurre contestualmente il rischio idraulico nelle aree contermini (particolarmente nelle aree di valle) rispetto alla zona oggetto di intervento.

NORMA

Per le opere di mitigazione idraulica deve essere sempre prescritta la manutenzione obbligatoria ed eterna in carico al concessionario (o altro soggetto purché inequivocabilmente indicato) e deve essere tenuto presso l'Ufficio Tecnico Comunale un apposito archivio dei progetti al fine di permettere future integrazioni o controlli allo stato dei manufatti. Nella regolamentazione urbanistica delle future varianti al Piano di Intervento (**PI**) dovrà essere tassativamente previsto il divieto di realizzare interventi edilizi, urbanistici o sulla viabilità, sia di natura privata che di natura pubblica, che rendano impossibile l'esecuzione delle opere strutturali eventualmente elencate nella VCI o nel prosieguo delle presenti NPI e, in generale, che rendano impossibile l'esecuzione di opere finalizzate alla riduzione, annullamento o limitazione dei dissesti idraulici precisati nel quadro conoscitivo del Piano.

NORMA

Le richieste di rilascio di Parere Idraulico per i Piani Urbanistici Attuativi dovranno pervenire al Consorzio di Bonifica competente per territorio direttamente dal Comune, se e in quanto gestore finale delle opere di urbanizzazione e dovranno riportare la quantificazione analitica della volumetria di invaso per la laminazione a garanzia dell'invarianza idraulica. Dovranno essere altresì corredate da elementi progettuali a livello di definitivo–esecutivo, di descrizione approfondita degli elementi idraulici di mitigazione (invaso-laminazione).

NORMA

Le acque nere generate dalle singole lottizzazioni devono essere raccolte e trattate separatamente rispetto alla rete di drenaggio delle acque meteoriche. La qualità delle acque meteoriche defluenti all'esterno degli ambiti edilizi verso gli scoli consorziali ricettori, dovrà essere in ogni caso idonea all'uso irriguo.

NORMA

Gli ambiti di intervento per i quali é previsto un sistema di invaso e laminazione dovranno essere idraulicamente circoscritti. Eventuali corsi d'acqua o condotte esistenti in attraversamento non potranno interagire con il sistema di laminazione dell'ambito ma "bypassarlo" con opportune opere idrauliche come deviazioni e/o botti a sifone (vedi art. **6**).

NORMA

I volumi d'invaso per la laminazione del deflusso a garanzia del principio di stabilizzazione idraulica (base, induttiva e/o deduttiva) determinati analiticamente nelle diverse metodologie consentite, devono essere calcolati in fase di progetto tenendo conto del "tirante di laminazione", ovvero la differenza altimetrica fra la quota di scorrimento all'arrivo del manufatto di laminazione e la quota di stramazzo della paratia dotata di bocca tarata, alla sezione di chiusura del sistema di invaso. La suddetta quota di stramazzo dovrà essere inferiore rispetto alla quota più bassa, del piano viario di lottizzazione o del piano di calpestio del corpo edilizio, di una quantità sufficiente a garantire l'impossibilità di innesco di pericolosi riflussi di piena (indicativamente almeno 40-50 cm).

NORMA

In genere il manufatto di laminazione dovrà essere dotato di un setto con bocca tarata e stramazzo, posizionato nella mezzeria dello stesso manufatto. Il fondo del manufatto dovrà avere quota di almeno 15-30 cm più bassa della quota di scorrimento (all'arrivo della bocca tarata). La stessa bocca tarata dovrà essere protetta a monte da una griglia o sistema equipollente per evitare che corpi grossolani creino intasamento e, verso valle, da porta clapet o sistema equipollente per evitare rigurgito da valle. La parte superiore del manufatto dovrà essere preferibilmente chiusa con grata metallica calpestabile, di facile rimozione. La quota di scorrimento della bocca tarata dovrà tenere conto della quota del ricettore idraulico di valle, al fine di non ridurre il tirante di laminazione effettivo e, conseguentemente l'invaso utile.

INDICAZIONE

Le aree adibite al ricavo della cubatura di invaso mediante vasche e affossatura a cielo aperto, dovranno essere preferibilmente dislocate nella parte di valle dei nuovi insediamenti, il più

possibile a ridosso dei manufatti di laminazione e con fondo a quota leggermente più alta rispetto alla quota di scorrimento nelle condotte principali di raccolta.

NORMA

Nelle aree di insediamento limitrofe a reti idrauliche consorziale-demaniale, devono essere create delle fasce "buffer" di almeno 10 m (in genere tra le recinzioni dei lotti ed il ciglio dei suddetti corsi d'acqua), dislocando opportunamente le opere a verde previste nelle aree di insediamento. Ciò al fine di consentire l'accesso e l'operatività ai mezzi consortili per la manutenzione idraulica e per la realizzazione dei lavori di risezionamento e ricalibratura dei corsi d'acqua che si rendessero necessari in futuro.

NORMA

Nelle aree interessate da insediamenti edilizi le aree a verde, anche se non interessate da "depressione tecnica" finalizzata al ricavo di volume d'invaso, dovranno in ogni caso essere mantenute ad una quota di almeno 15-20 cm inferiore alla quota del contermine piano viario o di calpestio al fine di consentire una ulteriore capacità d'invaso residua utile a fronteggiare in casi di evento pluviometrico eccezionale (tempo di ritorno superiore a 50 anni).

NORMA

La quota di calpestio dei piani terra dei fabbricati, salvo ulteriori norme di cui alle presenti NPI, dovrà essere sempre superiore di almeno 25 cm rispetto alla quota del piano viario contermine. Gli eventuali locali interrati, peraltro genericamente sconsigliabili nelle zone interessate da pericolosità idraulica, dovranno preferibilmente essere dotati di sistemi automatici ed affidabili di aggottamento e di accessi a bocca di lupo con quota di soglia pari alla quota di imposta.

ART. **5**
SOGLIE DIMENSIONALI

NORMA

Ad intervento urbanistico/edilizio eseguito la rete di smaltimento delle acque piovane deve essere sempre in grado di sviluppare valori di portata massima almeno non superiore a quella stimabile nella situazione che precede l'intervento stesso, con riferimento ad un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione della zona oggetto di intervento (stabilizzazione idraulica base). Per determinati interventi areali puntuali (es. nuove aree produttive) o lineari (es. strade/piste ciclabili) o per determinate direzioni di sviluppo insediativo, potrà essere obbligatorio l'applicazione del concetto di stabilizzazione idraulica deduttiva o di stabilizzazione idraulica induttiva in funzione di caratteristiche specifiche e locali del rischio idraulico. Per interventi minori e in assenza di studi idraulici specifici dovranno essere sempre rispettati gli indirizzi di seguito esposti. Salvo diversa e specifica indicazione le presenti NPI devono essere applicate utilizzando un tempo di ritorno dell'evento di pioggia da usare nel dimensionamento delle opere di mitigazione idraulica mai inferiore a 50 anni. **L'applicazione delle presenti NPI va graduata secondo la seguente casistica (per simbologia vedi l'allegato B)**:

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
CASO A **S_{BAC}**≤1.500 m^2 **S_{COP}**≤300 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico limitato**	a) dimostrazione di aver previsto e correttamente dimensionato il sistema di gestione e smaltimento delle acque di pioggia; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato un volume di invaso non inferiore a **DΦ**· **S_{BAC}**·0,1 m^3; il volume di invaso deve essere collegato alla rete di drenaggio dell'area di intervento e deve essere dotato di un sistema di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo dell'invaso in situazione di forte evento pluviometrico. In assenza di calcoli idraulici specialistici la strozzatura idraulica può essere eseguita come da **allegato V** con diametro del foro determinato attraverso il grafico in **allegato W7** utilizzando la portata di laminazione ricavata dall'**allegato W5** utilizzando una stima del coefficiente di afflusso nella configurazione attuale del lotto e un tempo di pioggia pari a 30 *min*.

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
CASO B **S_{BAC}**≤1.500 m^2 **S_{COP}**>300 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico apprezzabile**	a) dimostrazione di aver previsto e correttamente dimensionato il sistema di gestione e smaltimento delle acque di pioggia; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; il volume di invaso deve essere collegato alla rete di drenaggio dell'area di intervento e deve essere dotato di un sistema di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo dell'invaso in situazione di forte evento pluviometrico; c) sono obbligatori almeno una planimetria, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; d) necessario predisporre la relazione di valutazione di compatibilità idraulica (vedi **allegato B**). La relazione farà parte della pratica edilizia e non vige l'obbligo di trasmissione al Consorzio di Bonifica competente per territorio. In genere potrà realizzarsi un anello di raccolta delle acque meteoriche con tubazioni di diametro maggiorato, circoscritto all'edificio, confluente in un manufatto di laminazione, con idoneo foro di emissione posto alla quota di scorrimento della condotta medesima, dotato di stramazzo a quota tale da impedire il funzionamento a pressione. Tale dispositivo, del quale dovrà essere garantita la costante manutenzione, deve consentire una portata allo scarico come da previsioni articolo **6**. Per le superfici adibite a parcheggio, cortili e viali d'accesso, è prescritto l'uso di materiali drenanti ed assorbenti, posati su appositi sottofondi che garantiscano detenzione ed una buona infiltrazione nel terreno. E' sconsigliato il ricorso a piani interrati, salvo l'adozione di accorgimenti che impediscono l'ingresso delle acque provenienti da potenziali allagamenti interessanti le aree esterne.
CASO C **S_{BAC}**>1.500 m^2 **S_{BAC}**≤10.000 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico significativo**	a) dimostrazione di aver previsto e correttamente dimensionato il sistema di gestione e smaltimento delle acque di pioggia; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; i volumi di invaso devono essere collegati alla rete di drenaggio dell'area di intervento e devono essere dotati di un sistema di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo degli invasi in situazione di forte evento pluviometrico; c) dimostrazione di aver previsto e progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva, quantificato da un picco specifico di piena, ad intervento eseguito, inferiore o uguale a 10 *l/s/ha* per eventi a tempo di ritorno di 50 anni (5 *l/s/ha* se imposto, previa adeguata motivazione, dal Consorzio di bonifica); d) sono obbligatori la relazione di calcolo, almeno una planimetria, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; e) è obbligatoria l'acquisizione del Parere Idraulico del Consorzio di Bonifica competente per zona; f) per tutti gli interventi dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private; g) necessario predisporre la relazione di valutazione di compatibilità idraulica (vedi **allegato B**). La relazione farà parte della pratica edilizia e va trasmessa al Consorzio di Bonifica

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
		competente per territorio per il Parere Idraulico di cui al punto e).
CASO D **S_{BAC}**>10.000 m^2 **S_{BAC}**≤100.000 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico rilevante**	a) preliminarmente alla fase esecutiva deve essere predisposto uno studio preliminare (Relazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio, vedi **allegato B**) che in base al quadro conoscitivo delle condizioni idro-geologiche locali oltre a dimostrare ulteriormente la fattibilità dell'intervento precisi gli indirizzi e le opere di mitigazione idraulica da adottare ed eseguire. E' facoltà dell'Amministrazione Comunale di richiedere il Parere idraulico sulla Relazione di Compatibilità Idraulica preliminare da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; i volumi di invaso devono essere collegati alla rete di drenaggio dell'area di intervento e devono essere dotati di uno o più sistemi di regolazione (strozzature idrauliche) in grado di garantire l'utilizzo degli invasi in situazione di forte evento pluviometrico; c) dimostrazione di aver previsto e progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva, quantificato da un picco specifico di piena, ad intervento eseguito, inferiore o uguale a 10 *l/s/ha* per eventi a tempo di ritorno di 50 anni (5 *l/s/ha* se imposto, previa adeguata motivazione, dal Consorzio di bonifica); d) sono obbligatori la relazione di calcolo, una o più planimetrie, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; e) è obbligatoria l'acquisizione del Parere Idraulico sul progetto esecutivo di mitigazione idraulica da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; f) nelle analisi e calcoli idraulici deve essere prevista la simulazione numerica del comportamento idraulico dell'area di intervento in situazione di evento pluviometrico a tempo di ritorno di 50 e 100 anni, almeno con modello idrodinamico monodimensionale; i risultati a 50 anni devono avvalorare la buona progettazione delle opere mentre i risultati del comportamento idraulico a 100 anni saranno destinati a fornire indirizzi per la gestione dell'emergenza alluvionale alla locale Protezione Civile. g) per ogni intervento dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private.
CASO E **S_{BAC}**>100.000 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico elevatissimo**	a) preliminarmente alla fase esecutiva deve essere predisposto uno studio preliminare (Relazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio, vedi allegato **B**) che in base al quadro conoscitivo delle condizioni idro-geologiche locali dimostri ulteriormente la fattibilità dell'intervento e precisi gli indirizzi ed opere di mitigazione idraulica da adottare ed eseguire. Deve essere obbligatoriamente richiesto il parere idraulico sulla citata Relazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio al Consorzio di Bonifica competente per zona; b) preliminarmente alla fase esecutiva deve essere predisposto uno studio preliminare dettagliato della rete di drenaggio locale delle acque di pioggia fino a ricomprendere l'intera area di intervento ed in ogni caso fino al più vicino scolo o canale consorziale; c) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
		opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; il volume di invaso deve essere collegato alla rete di drenaggio dell'area di intervento e deve essere dotato di uno o più sistemi di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo degli invasi in situazione di evento pluviometrico a tempo di ritorno non inferiore a 50 anni; c) dimostrazione di aver previsto e progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva, quantificato da un picco specifico di piena, ad intervento eseguito, inferiore o uguale a 10 *l/s/ha* per eventi a tempo di ritorno di 50 anni (5 *l/s/ha* se imposto, previa adeguata motivazione, dal Consorzio di bonifica); d) sono obbligatori una relazione illustrativa e di calcolo, una o più planimetrie, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; e) è obbligatoria l'acquisizione del Parere idraulico sul progetto esecutivo da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; f) nelle analisi e calcoli idraulici deve essere prevista la simulazione numerica del comportamento idraulico dell'area di intervento in situazione di evento pluviometrico a tempo di ritorno di 50 e 100 anni, almeno con modello idrodinamico monodimensionale; i risultati a 50 anni devono avvalorare la bontà delle opere progettate mentre i risultati del comportamento idraulico a 100 anni saranno destinati a fornire indirizzi per la gestione dell'emergenza alluvionale alla locale protezione civile; g) per qualsiasi tipo di intervento dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private.
CASO F Generiche modifiche, anche momentanee, al sistema di drenaggio locale esistente.	**Intervento ad impatto idraulico potenzialmente significativo**	a) relazione che illustri la modalità/tempistica di modifica del sistema di drenaggio locale e gli apprestamenti previsti per evitare inconvenienti ai soggetti soggiacenti o posizionati a monte, sia in situazione di "normale" regime pluviometrico che in situazione di "forte" evento pluviometrico; b) qualora la modifica al sistema di drenaggio interessi scoli o canali consorziali deve essere richiesta la preliminare approvazione dell'intervento da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; c) qualora la modifica al sistema di drenaggio interessi canali o fiumi di rilevanza regionale ci deve essere l'approvazione preliminare dell'intervento da parte dell'Unità Periferica del Genio Civile competente per zona.

ART.**6**
MODALITA' DI PROGETTO E CALCOLO

NORMA

I volumi di invaso necessari alla mitigazione idraulica andranno calcolati in base a uno o più dei seguenti principi (vedi definizioni in allegato **B**): **a**) stabilizzazione idraulica *base* (invarianza idraulica); **b**) stabilizzazione idraulica *deduttiva*; **c**) stabilizzazione idraulica *induttiva*. Il principio **a**) vale per ogni tipo di intervento edilizio-urbanistico; i principi di cui ai casi **b**) e **c**) vanno rispettati se espressamente richiesti nella casistica art. 5.

INDICAZIONE

Il richiedente il Titolo Abilitativo può procedere ai calcoli di mitigazione idraulica attraverso la procedura illustrata in **allegato W1** ovvero attraverso altra procedura che comunque deve garantire pari attendibilità scientifica e tecnica nel dimensionamento delle opere idrauliche. In **Agna** è *sconsigliato* l'utilizzo di sistemi di inserimento in falda dell'acqua di pioggia (vedi allegato da **U08/01** a **U08/07**).

NORMA

Per giustificati motivi le opere di mitigazione idraulica possono essere improntate non solamente all'interno dell'ambito di intervento ma anche in aree esterne private, pubbliche o ad uso pubblico, eventualmente con interconnessione con una rete idrografica esterna; **in questo caso le opere idrauliche andranno dimensionate con riferimento all'intero bacino idrografico ovvero <u>si provvederà a separare i flussi fra quelli afferenti il sistema di mitigazione idraulica in progetto e quelli afferenti il sistema di drenaggio esterno</u>**. Più specificatamente, qualora l'area di intervento sia interessata da una via d'acqua afferente un sistema idrografico più esteso, a monte e completamente esterno all'ambito di intervento, si dovrà tassativamente operare in modo che il sistema di mitigazione idraulica risulti *origine* del drenaggio e non si interconnetta all'altro sistema.

INDICAZIONE

Prediligere nella progettazione delle superfici impermeabili basse o trascurabili pendenze di drenaggio superficiale. Rendere quanto più densa possibile la rete di punti di assorbimento (grigliati, chiusini, canalette di drenaggio, ecc…).

ART.**7**
OPERE ED INTERVENTI DI MITIGAZIONE IDRAULICA

INDICAZIONE

I volumi di invaso necessari alla mitigazione idraulica (volumi di detenzione) possono essere realizzati a cielo aperto ovvero interrati, concentrati ovvero distribuiti, a deflusso regolato dalla gravità ovvero a deflusso meccanico, comunque nel rispetto dei valori ottenuti da apposito calcolo idraulico.

7.1 - Volumi di detenzione concentrata a cielo aperto.

NORMA

Vanno considerati sopra la quota della strozzatura idraulica che regola il deflusso nell'ambito dell'altezza della *fascia di lavoro* (vedi definizione in **allegato B**). Il manufatto di collegamento tra rete ricevente e volume d'invaso deve garantire un minimo di trattenuta dei corpi più grossolani. I volumi, sia se sviluppati linearmente sia se concentrati, devono presentare una pendenza seppur minima verso lo sbocco in modo da garantire sempre il completo svuotamento. La rete fognaria ricevente deve in ogni caso presentare un piano di scorrimento a quota inferiore rispetto a quella di fondo dell'invaso.

7.2 - Volumi di detenzione concentrata sotterranei

NORMA

Vanno considerati solo se interni alla *fascia di lavoro*. Il manufatto di collegamento tra rete ricevente e volume d'invaso deve garantire una trattenuta dei corpi più grossolani. I volumi, sia se sviluppati linearmente sia se concentrati, devono presentare una pendenza seppur minima verso lo sbocco in modo da garantire il completo svuotamento. La rete fognaria ricevente deve in ogni caso presentare un piano di scorrimento a quota inferiore rispetto a quella di fondo dell'invaso.

INDICAZIONE

In caso di svuotamento garantito da sistema elettro-meccanico deve essere sempre presente un doppio sistema di pompaggio ovvero ulteriori pompe di riserva in grado di garantire la stessa potenza del sistema principale; in determinati casi potrà valutarsi l'attivazione di un doppio sistema di fornitura della corrente elettrica ovvero la presenza contemporanea di gruppo elettrogeno.

7.3 - Aree verdi depresse

INDICAZIONE

Se si rendono disponibili delle aree a verde non frazionate e con una certa estensione superficiale può essere considerata l'ipotesi di realizzare aree depresse, collegate alla rete meteorica principale, assimilabili a casse di espansione della portata di piena (vedi **allegato U4**). I volumi in eccesso, che si vengono a creare a seguito dell'impermeabilizzazione del suolo, verranno recapitati temporaneamente nelle aree di accumulo. Con il calare dell'onda di piena i bacini andranno a svuotarsi lentamente. L'allontanamento delle acque può essere facilitato garantendo una pendenza minima del fondo in direzione della reimmissione nella rete meteorica principale che le colletterà poi verso il recapito finale.

NORMA

Lo svuotamento avverrà in funzione del manufatto terminale di scarico che dovrà essere dimensionato secondo il

valore limite pari alla portata defluita nella condizioni precedente alla urbanizzazione (stabilizzazione idraulica base o invarianza idraulica) ovvero secondo una delle altre procedure citate nell'articolo **6**. Le sponde del bacino dovranno essere opportunamente sagomate e dovrà essere assegnata una pendenza della scarpa in funzione delle caratteristiche geologiche del terreno, onde garantire la stabilità delle sponde stesse. Il nuovo invaso di progetto, dovrà garantire l'accumulo dei volumi sopra richiesti, fermo restando che l'eventuale chiusura o tombinamento della rete di scolo esistente posta all'interno dell'area considerata dovrà essere supportata da un adeguato ripristino dei corrispondenti volumi di invaso superficiale.

INDICAZIONE

In **Agna** l'utilizzo di aree verde depresse è sconsigliabile in ambito prettamente urbano.

7.4 - Vespai interrati ad alta capacità di accumulo

INDICAZIONE

Tra i sistemi che permettono l'invaso interrato dei maggiori volumi d'acqua che si vengono a creare a seguito dell'urbanizzazione del territorio, possiamo annoverare i cosiddetti vespai ad alta capacità di accumulo. I vespai, le cui caratteristiche sono desunte in genere dai cataloghi commerciali, sono realizzati generalmente in Pead e possono essere disposti al di sotto delle aree adibite a stallo veicolare o anche ad aree verdi. Anche in questo caso viene realizzato un sistema a doppia direzione di flusso (carico e scarico) collegato alla rete meteorica principale. Per tali strutture a serbatoio la capacità di invaso viene realizzata sfruttando il vuoto di ogni singolo elemento. La capacità di invaso è in genere funzione dell'estensione assegnata ai vespai. Gli elementi di accumulo verranno appoggiati su un letto di ghiaia lavata di spessore pari ad almeno 10 *cm* ed infine rinfiancato e ricoperto con altra ghiaia per uno spessore dell'ordine di almeno 15-20 *cm*. Il "pacchetto" così formato viene avvolto da uno strato di geotessuto. Il sistema ha carattere bidimensionale, pertanto sarà da usare preferibilmente in ambiti in cui non è possibile realizzare scavi oltre determinate profondità (ad es. a causa della presenza della falda). In **AGNA** l'utilizzo di vespai interrati ad alta capacità è consigliabile sotto gli stalli di sosta veicolare e sotto le aree di manovra nei parcheggi pubblici o ad uso pubblico.

7.5 - Pavimentazioni permeabili

INDICAZIONE

Il ricorso a pavimentazioni permeabili è solitamente limitato alle strade ad uso pedonale e/o marciapiedi (asfalti porosi) oppure alla realizzazione di parcheggi utilizzando elementi prefabbricati a forma alveolare in conglomerato cementizio. Occorre osservare che l'efficacia di una pavimentazione permeabile dipende, oltre che dalla corretta esecuzione e manutenzione dello strato più superficiale anche, e in modo speciale, dalla tipologia adottata per gli strati sottostanti, posti tra quello più superficiale e il terreno di base. A sua volta, tale tipologia dipende dalla natura del sottosuolo: risulta infatti chiaro che, qualora questo possieda già buone caratteristiche drenanti, tali strati hanno solo la funzione di vettori delle portate infiltrate e di eventuale filtro nei confronti degli inquinanti da queste veicolate; invece, qualora non sussistano le garanzie di permeabilità del sottosuolo, l'intera pavimentazione assume un ruolo di accumulo, anche se temporaneo, delle acque infiltrate, che vengono gradualmente restituite al sistema drenante previsto.

7.6 - Caditoie filtranti

INDICAZIONE

Questo tipo di manufatto agevola l'infiltrazione nel suolo delle acque di origine meteorica che si raccolgono sulle superfici stradali. Le acque accumulate lungo le cunette stradali sono scaricate in caditoie munite di una prima camera finalizzata alla separazione dei solidi grossolani (foglie, inerti ecc..); da qui le acque passano in una seconda camera, munita di fondo drenante, da cui si diparte la trincea drenante. L'ingresso in queste è protetto da una griglia, al fine di evitare pericoli di occlusione.

NORMA

La manutenzione ordinaria deve essere programmata per eliminare gli intasamenti alle griglie; la manutenzione straordinaria deve essere programmata per rifare il sistema di filtrazione nel suolo.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Veneto le caditoie filtranti devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo"; valgono inoltre i limiti dimensionali dettati sempre dal medesimo PTA.

INDICAZIONE

In **Agna** è sconsigliabile l'utilizzo di caditoie filtranti.

7.7 - Cunette filtranti

INDICAZIONE

Le cunette filtranti sono costituite da elementi in calcestruzzo poroso o forato; un elemento superficiale a "L", consente il passaggio dell'acqua accumulata lungo i bordi della carreggiata stradale all'interno di elementi inferiori a "U", attraverso i quali essa filtra in una trincea drenante realizzata intorno l'elemento stesso. Nel caso di strade sottoposte a traffico veicolare pesante, in cui è necessario adoperare elementi a "L" in calcestruzzo, dotato di elevate caratteristiche di resistenza (quindi non poroso), il passaggio dell'acqua negli elementi sottostanti a "U" può avvenire solo attraverso le caditoie.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del Piano Tutela delle Acque (PTA) della Regione Veneto le caditoie filtranti devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo"; valgono inoltre i limiti dimensionali dettati sempre dal medesimo PTA.

INDICAZIONE

In **Agna** è consigliabile l'utilizzo delle cunette filtranti esclusivamente in opere pubbliche di urbanizzazione.

7.8 - Bacini di infiltrazione

INDICAZIONE

Sono di fatto "strutture serbatoio" realizzate al di sotto della pavimentazione stradale ovvero al di sotto del fondo di invasi in cui l'accumulo avviene al di sopra del piano campagna. In ogni caso, la formazione di una capacità di accumulo è indispensabile, come volano tra l'idrogramma di piena in arrivo e il regime delle portate infiltrate.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del PTA della Regione Veneto i bacini di infiltrazione devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo". Valgono inoltre i limiti dimensionali dettati dal medesimo PTA.

7.9 - Pozzi di infiltrazione

INDICAZIONE

La tecnica dei pozzi d'infiltrazione può essere adoperata per interventi a piccola scala (acque provenienti da tetti isolati) ma anche a grande scala (es. emissari di fognature bianche a sistema separato); negli interventi a grande scala è opportuno realizzare a monte del/dei pozzo/pozzi una capacità di stoccaggio temporaneo. Per altre informazioni di rimanda all'**allegato X** se presente.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del PTA della Regione Veneto i pozzi di infiltrazione devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo"; valgono inoltre i limiti dimensionali dettati dal medesimo PTA.

NORMA

In **Agna** è vietato l'utilizzo dei pozzi di infiltrazione; nei siti interessati dalla presenza di pozzi di infiltrazione la profondità locale della falda rispetto al piano campagna non dovrebbe essere inferiore ad almeno 3-4 m e tale evenienza, di fatto, non é riscontrabile nella maggior parte del territorio comunale.

7.10 - Trincee drenanti

INDICAZIONE

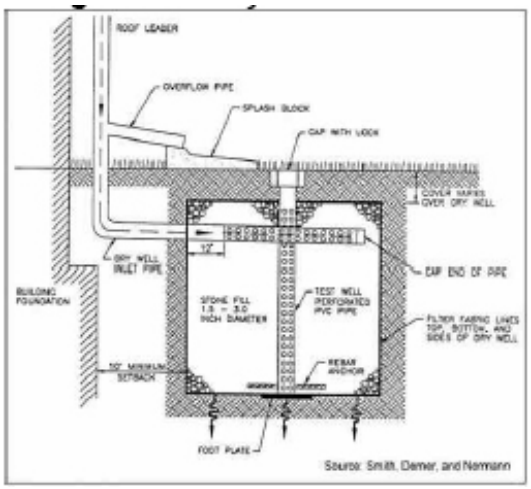
Nelle trincee drenanti la superficie di drenaggio ha uno sviluppo prevalentemente orizzontale e non verticale come nei pozzi di infiltrazione; le acque introdotte nella trincea si infiltrano nel suolo attraverso le pareti laterali e il fondo. In genere la trincea è munita di una condotta forata centrale, del diametro minimo DN 200 *mm*, che in assenza di un collegamento alla rete di fognatura, ha lo scopo di ridistribuire l'acqua in tutto il sedime di drenaggio.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del PTA della Regione Veneto le trincee drenanti devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo".

INDICAZIONE

Una variante delle trincee drenanti è la trincea puntuale (o cella di drenaggio) che consiste in una buca riempita con aggregati come ghiaia e roccia posizionato in corrispondenza allo scarico dei pluviali di tetti o aree pavimentate.



Cella di drenaggio (da Stormwater Manual for Maine*, 1995)*

INDICAZIONE

La trincea puntuale permette la gestione delle acque di pioggia in piccole aree impermeabili; costituisce comunque una alternativa alle trincee lineari di infiltrazione.

NORMA

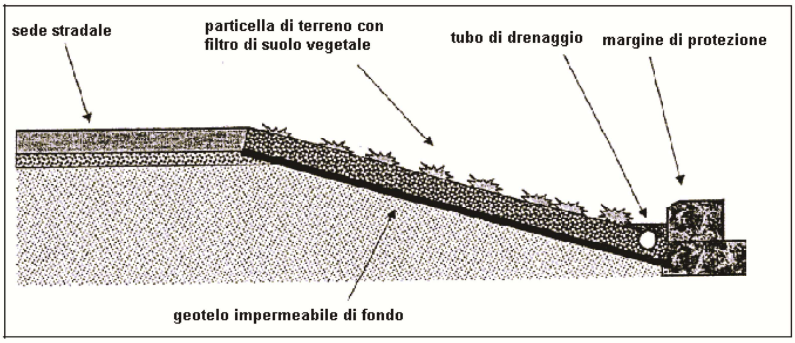
Le trincee drenanti lineari e/o puntuali devono essere oggetto di specifica progettazione e devono essere specificatamente autorizzate qualora siano correlate alla mitigazione idraulica per detenzione ovvero alla realizzazione della rete locale di scarico della fognatura bianca. In sede di autorizzazione devono essere precisata le modalità di manutenzione ordinaria e straordinaria e deve essere specificato il soggetto destinato a garantire l'azione manutentiva. Con le presenti NPI si vieta tassativamente l'installazioni delle trincee drenanti puntuali e lineari in aree estese con alti carichi di sedimento e in suoli a limitata permeabilità. In sede di autorizzazione dovrà essere precisato che la manutenzione é

responsabilità esclusiva del proprietario o del soggetto alla stessa destinato; durante la vita del manufatto in presenza di ostruzioni evidenti il manutentore deve provvedere ad estrarre la ghiaia ed a scavare per rimuovere il sedimento fino a scoprire uno strato di suolo che abbia sufficiente capacità di infiltrazione.

7.11 - Fascie di filtrazione

INDICAZIONE

Sono fasce di vegetazione densa piantumate a valle di una "sorgente" di deflusso superficiale di pioggia. L'uso delle fasce filtranti é limitato ad aree con pendenza trascurabile, dove la copertura vegetativa é ben sviluppata e dove i flussi canalizzati non possono formarsi/attivarsi. Le fasce di filtrazione possono essere utilizzate per strade, scarichi da tetti, piccole aree di parcheggio e superfici permeabili.



NORMA

In sede di autorizzazione devono essere precisate le modalità di manutenzione ordinaria (es. falciatura, irrigazione e l'estirpazione) e straordinaria (es. ispezione alla fascia filtrante con cadenza almeno biennale per verificare erosione e distruzione della vegetazione); deve inoltre essere indicato il soggetto destinatario dell'attività di manutenzione.

INDICAZIONE

Ricordiamo che l'altezza dell'erba e la falciatura frequente influiscono poco sulla resa della fascia filtrante; inoltre i rifiuti tendono ad accumularsi nelle aree della fascia filtrante, in particolare lungo le strade.

7.12 - Respingenti vegetati

INDICAZIONE

I respingenti vegetati intrappolano e filtrano i sedimenti, i nutrienti e composti chimici dalla superficie interessata da deflusso superficiale.

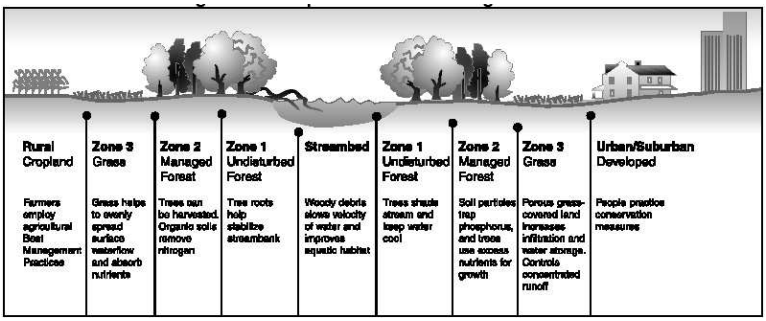


Tabella gestionale per respingenti (da Maryland Cooperative Extension Fact Sheet 724*)*

INDICAZIONE

Le presenti NPI *consigliano* l'utilizzo di respingenti vegetati lungo corsi d'acqua e fiumi in quanto gli stessi vengono a costituire una attrattiva ambientale e possono migliorare la qualità dell'acqua (agevolano la rimozione di sedimenti e composti chimici prima che l'acqua arrivi al corso d'acqua, permettono di gestire il flusso, aiutano la ricarica della falda, prevengono l'erosione del suolo e preservano o migliorano certi tipi di vita acquatica). Se ben progettati i respingenti vegetati possono stabilizzare la scarpata ed agevolare l'assorbimento di deflusso di piena.

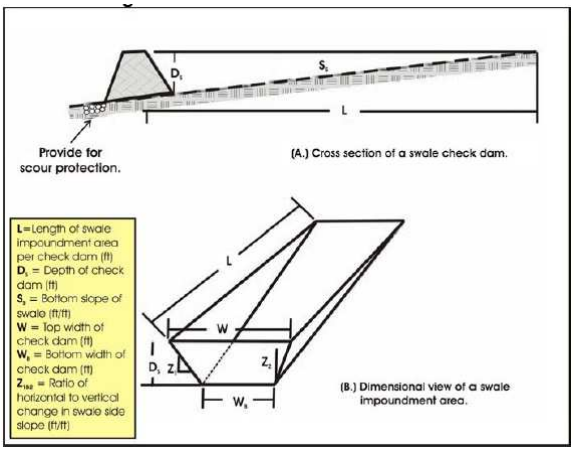
NORMA

In sede di autorizzazione all'uso dei respingenti vegetati come tecnica di mitigazione idraulica dovrà essere precisato il responsabile della tenuta e della manutenzione: in particolare i respingenti devono essere manutentati in modo da mantenere il massimo dei benefici per la qualità dell'acqua e per la qualità dell'ambiente acquatico; quindi devono essere ispezionati almeno una volta all'anno e comunque sempre entro pochi giorni da ogni piena per controllare il deposito di sedimento, l'erosione o lo sviluppo di canali di flusso concentrati. Il controllo delle erbacce e delle specie invasive é essenziale per la sopravvivenza e crescita di alberi ed arbusti.

7.13 - Depressioni erbose

INDICAZIONE

Si tratta di *canaletti idraulici* di piccola profondità rivestiti d'erba che aiutano a rallentare il flusso di pioggia e facilitare l'infiltrazione.



Depressione erbosa schematica (Grassed Swale Schematic) da NVPDC, 1991. In EPA, 1999d.

INDICAZIONE

La possibilità di utilizzare depressioni erbose dipende dall'uso del suolo, dal tipo di suolo, dalla pendenza, dall'impermeabilità del bacino tributario e dalle dimensioni e pendenza del sistema di depressione erbosa. Generalmente le depressioni erbose possono essere utilizzate per gestire il deflusso da bacini di area inferiore a 3-4 ettari con pendenza inferiore al 5 per cento.

NORMA

In sede di autorizzazione all'uso delle depressioni erbose aventi funzioni di mitigazione idraulica il richiedente il titolo abilitativo dovrà precisare il responsabile della tenuta e manutenzione.

INDICAZIONE

In particolare con le presenti NPI si sottolinea la necessità che venga acquisito un efficiente allontanamento dal canale e il mantenimento di una densa e alta copertura erbosa.

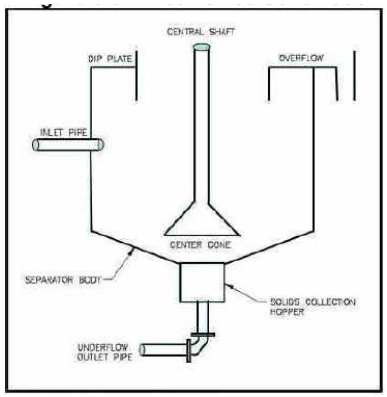
NORMA

La manutenzione deve prevedere periodici tagli (l'erba non va mai tagliata più corta della profondità di flusso in progetto), il controllo delle erbacce, l'irrigazione durante i periodi siccitosi, la semina in aree nude e la pulizia dei detriti e delle ostruzioni. Prevedere la rimozione periodica degli accumuli di sedimento per evitare concentrazioni di flusso nella depressione.

7.14 - Manufatti di scarico nei pluviali

INDICAZIONE

I manufatti di scarico devono essere sempre dotati di unità di separazione atta a rimuovere il sedimento o altri inquinanti.



Schema di un manufatto di scarico (da Tyack & Fenner, 1997. In EPA, 1999b*)*

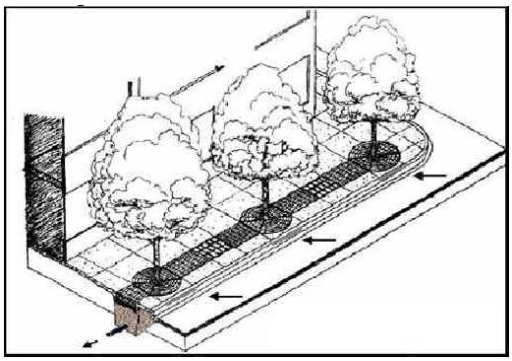
NORMA

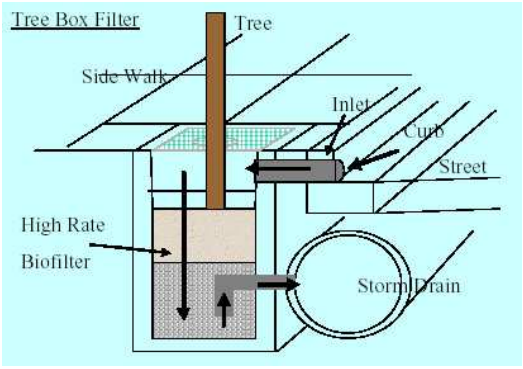
In sede di approvazione del progetto del sistema di scarico dei pluviali dovrà essere sempre precisato il responsabile della tenuta e manutenzione: in particolare occorre prevedere frequenti ispezioni per verificare che i sedimenti rimossi non superino la quantità massima che può contenere il separatore.

7.15 - Biofiltro puntuale alberato

INDICAZIONE

Il biofiltro puntuale alberato (*tree box filter*) è composto da un cassone posato in ambito urbano, riempito con particolari miscele di terreno e sabbia, destinato a contenere l'apparato radicale degli alberi. Il deflusso di pioggia è diretto al contenitore e viene filtrato dalla vegetazione e dal suolo prima di entrare nel sistema di drenaggio.





Biofiltro puntuale alberato (Manufactured Tree Box Filter) da Virginia DCR Stormwater Management Program.

INDICAZIONE

Notoriamente il volume del biofiltro puntuale alberato permette il controllo della quantità di acqua (mitigazione idraulica) adattandosi a specifiche caratteristiche del sito. Il sistema fornisce un valore aggiunto estetico mentre produce un efficiente uso del terreno disponibile per la gestione delle acque di pioggia.

NORMA

Le piante devono essere scelte in modo da resistere alla siccità ed a situazioni di inondazione; non devono inoltre avere sistemi radicali invasivi che potrebbero ridurre la capacità di filtrazione del suolo. In sede di approvazione del progetto di un sistema di gestione dell'acqua di pioggia con biofiltri puntuali alberati dovrà essere sempre precisato il responsabile della tenuta e manutenzione: in particolare deve essere previsto almeno un controllo annuale e la regolare rimozione del rifiuto e dei detriti. Le piante dovranno essere ripiantumate qualora il loro sviluppo venga ad interessare il filtro (la struttura delle radici potrebbe *sommergere* troppo l'area del suolo o creare stress ambientale).

7.16 - Tetti erbosi

INDICAZIONE

I tetti verdi riducono il volume di flusso e la quantità di inquinante trasportato dall'acqua di pioggia. Un inquinante rimosso dai tetti inerbiti è l'azoto. L'azoto originato dalle automobili, dai fertilizzanti nell'agricoltura, dalle attività industriali, crea un grosso problema ambientale; l'azoto atmosferico può cadere al suolo sotto forma di polvere, gocce di pioggia o semplicemente per gravità. Quando questi composti vengono trasportati via dal flusso di piena contribuiscono ai problemi di eutrofizzazione nelle superfici idriche. In sede di approvazione del progetto di un sistema di gestione dell'acqua di pioggia con tetti erbosi dovrà essere sempre precisato il responsabile della tenuta e manutenzione. Notoriamente se il tetto inerbito è ben costruito la manutenzione é minima. Possiamo parlare sostanzialmente di due tipi di inerbimento del tetto: estensivo o intensivo. I tetti estensivi sono formati da uno spesso strato di torba e da piccoli cespugli e possono essere previsti anche in costruzioni esistenti; i tetti intensivi devono essere integrati nella struttura di copertura dell'edificio e permettono la piantumazione di alberi e la costruzione di marciapiedi. Per ambedue i tipi citati l'elemento a cui occorre prestare più attenzione è la *membrana*.

7.17 - Emendamento dei suoli

INDICAZIONE

Con "emendamento" dei suoli ci si riferisce ai "condizionamenti" e alle "azioni" attraverso fertilizzanti finalizzati a migliorare la capacità di crescita della vegetazione alborea e attraverso l'aumento della capacità di campo (capacità di ritenzione idrica). Sono trattamenti da usare quando si vuole aumentare la capacità di infiltrazione del suolo e ridurre il deflusso dalla zona. Tali modificazioni intervengono sulle proprietà fisiche, biologiche e chimiche del suolo e si ottiene una resa migliore nella qualità dell'acqua meteorica in uscita dopo il drenaggio naturale.

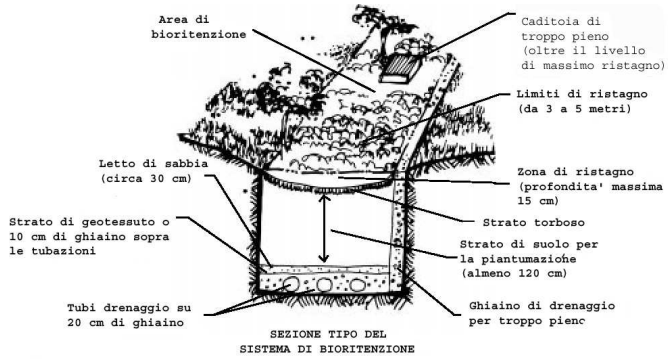
NORMA

L'intervento di emendamento deve essere autorizzato qualora giustifichi analiticamente il volume di invaso richiesto. In sede di autorizzazione deve essere precisata le modalità di controllo e manutenzione (es. visite ricorrenti per valutare i fattori che intervengono sulla capacità di infiltrazione, sull'aerazione e sui contenuti di materia organica).

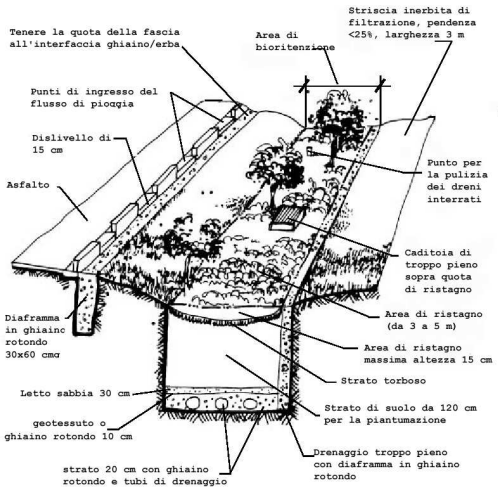
7.18 - Opere di bioritenzione

INDICAZIONE

In genere si tratta di bacini a basso fondale per la gestione dell'acqua di pioggia ovvero aree ambientali (tipo aiuole inerbite) che utilizzano suoli modificati (emendati) ed opportunamente trattati per catturare e trattare il flusso di acqua di pioggia. Si tratta in particolare di ripristini porosi sotto la superficie vegetale e di drenaggi sotterranei destinati ad agevolare l'infiltrazione ed il filtraggio dell'acqua riducendo la stagnazione distribuita.



SEZIONE TIPO DEL SISTEMA DI BIORITENZIONE



INDICAZIONE

Normalmente il sistema di bioritenzione utilizza la piantumazione in un strato di suolo adeguatamente predisposto per trattare e gestire i flussi di piena; il sistema di bioritenzione utilizza una struttura per regolarizzare il flusso, un pretrattamento costituito da un canale inerbito o striscie inerbite di filtrazione, un letto di sabbia, una lente verticale in ghiaino per il drenaggio del troppo pieno, una zona di ristagno, uno strato di torba superficiale, uno strato per la piantumazione della pianta, la pianta stessa, un sistema interrato di drenaggio con ghiaino ed un sistema di troppo pieno. La bioritenzione é consigliabile nel trattamento quantitativo dell'acqua di pioggia durante eventi di piena prodotti da superfici impermeabili in aree commerciali, residenziali ed industriali.

NORMA

Le opere di bioritenzione devono essere oggetto di specifica progettazione e devono essere specificatamente autorizzate qualora siano correlate a mitigazione idraulica per detenzione. In sede di autorizzazione deve essere precisato il destinatario dell'attività di manutenzione e le stesse modalità di manutenzione (es. controllo almeno biennale degli alberi e arbusti e rimozione di ogni parte morta di vegetazione). Dovrà essere programmata anche la manutenzione straordinaria (ad es. quando il livello di inquinamento raggiunte valori tossici occorre "sostituire" il suolo).

INDICAZIONE

Si sconsiglia in **Agna** l'utilizzo di sistemi a bioritenzione in aree ad urbanizzazione "elevata" dove la superficie impermeabile comprende l'80% o più dell'intera superficie.

7.19 - Aree umide per la gestione dell'acqua di pioggia

Vengono fornite indicazioni costruttive per alcuni tipi di area umida:

7.19.1 - Area umida a basso fondale

INDICAZIONE

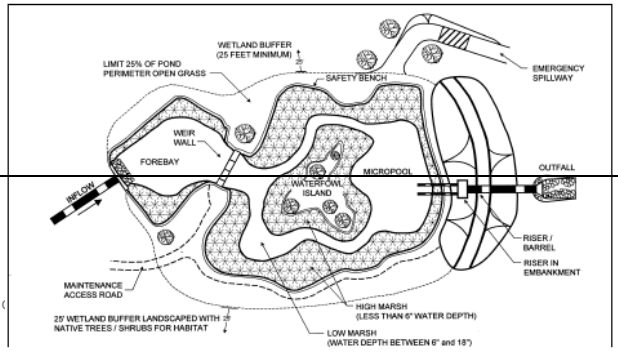
Nelle aree umide con acqua bassa gran parte del volume necessario alla gestione della qualità dell'acqua é ricavato in acque a basso fondale. Le uniche acque con fondale significativo si hanno in corrispondenza al zona di ingresso (*forebay*) o in corrispondenza alla zona di uscita (*micropool*). Se il fondale é poco profondo per acquisire il volume minimo necessario per la gestione dell'acqua é necessario un'area molto estesa (rispetto ad altre pratiche).

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione dell'area umida deve essere precisata la modalità di manutenzione, deve essere precisato il soggetto destinato ad eseguire il lavoro di manutenzione e deve essere verificato il comportamento dell'opera con riferimento alla possibilità che la stessa diventi *focolaio* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** si sconsiglia l'utilizzo dello schema "*area umida a basso fondale*" in prossimità di aree fortemente antropizzate.



Esempi e schema costruttivo generale per l'area umida a basso fondale.

7.19.2 - Area umida a basso fondale con detenzione sparsa

INDICAZIONE

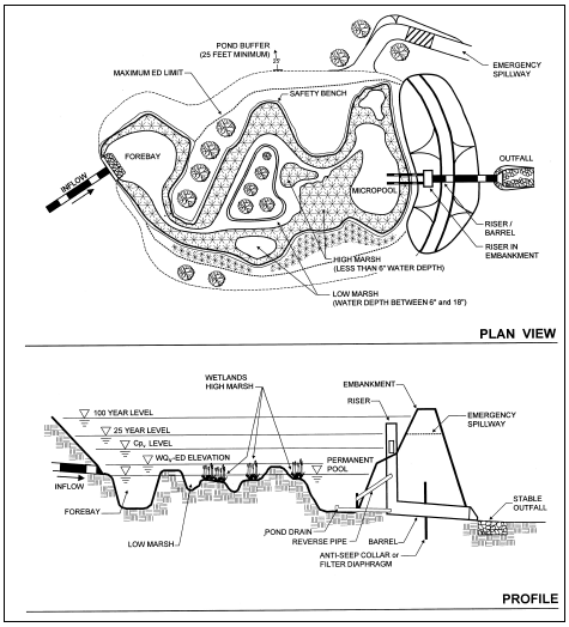
Concettualmente simile allo schema di mitigazione illustrato al punto **7.19.1**; in questo caso però il volume necessario alla gestione qualitativa dell'acqua viene invasato *sopra* l'acqua stagnante esistente e rilasciato nelle successive 24 ore.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione dell'area umida a basso fondale con detenzione sparsa devono essere precisate le modalità di manutenzione e il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione; và inoltre verificato il comportamento del manufatto nei confronti del rischio formazione di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** si sconsiglia l'utilizzo del sistema di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *area umida a basso fondale con detenzione sparsa* in prossimità di aree fortemente antropizzate. Nella zona di detenzione sparsa è necessario scegliere piante resistenti a lunghi periodi secchi ed a lunghi periodi umidi.



Esempio e schema generale per l'area umida a basso fondale a detenzione sparsa.

7.19.3 - Area umida con stagno

INDICAZIONE

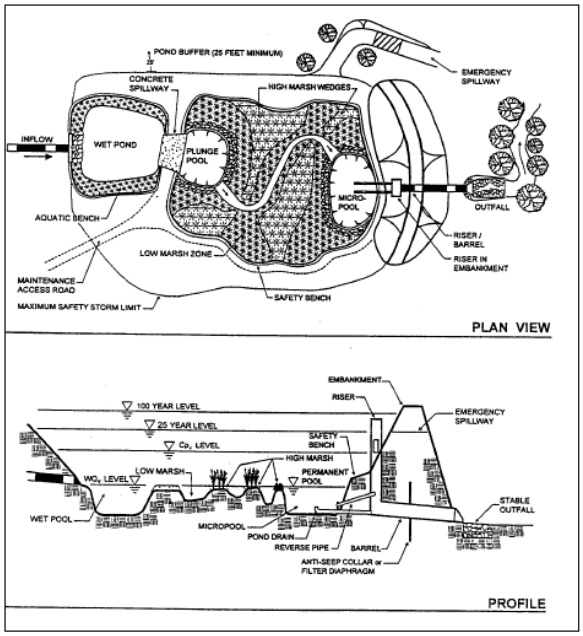
Il sistema di gestione dell'acqua di piena denominato *area umida con stagno* presenta due celle separate: una pozza umida ed una laguna a basso fondale. La pozza umida intercetta i sedimenti e riduce l'energia cinetica del flusso prima di entrare nella laguna a basso fondale (qui l'acqua di pioggia subisce altri trattamenti).

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di una *area umida con stagno* devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire il lavoro di manutenzione ed il comportamento del manufatto nei confronti del rischio formazione di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** é sconsigliato l'utilizzo di sistemi di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *area umida con stagno* in prossimità di aree antropizzate.

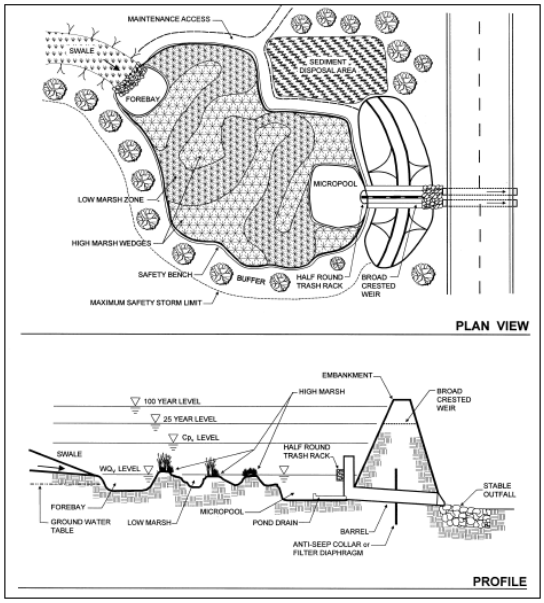


Schema generale di area umida con stagno.

7.19.4 - Mini area umida

INDICAZIONE

Questo sistema di mitigazione idraulica ed ambientale può essere previsto in aree con superfici di drenaggio relativamente contenute (da 2-3 a 4-5 ha). La pratica della *mini area umida* richiede una escavazione sotto il livello di falda per garantire la presenza d'acqua necessaria all'esistenza dell'area umida.



Esempio e schema generale di mini area umida.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di una mini area umida devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione e il comportamento del manufatto nei confronti del rischio sviluppo di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** è sconsigliato l'utilizzo di sistemi di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *mini area umida* in prossimità di aree antropizzate.

7.20 - Pozzettone di laminazione

INDICAZIONE

Il pozzettone di laminazione (vedi **allegato V**) deve essere progettato in modo che in qualunque situazione sia garantita l'accessibilità e la manutenzione.

NORMA

Qualora la parzializzazione della portata in uscita sia ottenuta in modo invariante rispetto all'altezza idrometrica massima (e comunque entro la fascia di lavoro del sistema di mitigazione idraulica) il volume d'invaso teorico calcolato ipotizzando costante la portata di laminazione deve essere aumentato del 10%. In sede di autorizzazione alla costruzione del pozzettone di laminazione devono essere precisate le modalità di manutenzione e il soggetto obbligato ad eseguire i lavori di manutenzione. In particolare deve provvedersi con cadenza almeno annuale la rimozione di qualsiavoglia ostruzione alle luci idrauliche.

INDICAZIONE

Alla quota più alta della "fascia di lavoro" deve essere posta una soglia sfiorante di destinata a far defluire portate superiori a quelle di laminazione in situazioni di evento di pioggia superiore a 50 anni (indicativamente 100 anni).

7.21 - Linea di fognatura bianca convenzionale

INDICAZIONE

Deve risultare sempre ispezionabile con pozzetti ad adeguato interasse; è buona cosa fare in modo che il fondo dei pozzetti di ispezione sia posto ad almeno 20-30 *cm* al di sotto dello scorrimento della linea fognaria in modo di garantire una minima capacità di bloccaggio dei solidi sedimentabile in ambiente confinato ed ispezionabile.

INDICAZIONE

In **Agna**, ove é presente un sistema urbano di gestione delle acque nere e delle acque di pioggia, é l'Ente Gestore il servizio di fognatura bianca che valuta di volta in volta le richieste del richiedente il titolo edilizio di allaccio alla rete urbana (in genere con prescrizioni atte a non mettere in crisi il sistema fognario gestito). In linea di massima essendo il coefficiente udometrico massimo in uscita dal lotto generico pari al massimo a 10 l/s/ha (vedi art. **5**) nella gestione delle acque di pioggia dovrebbe essere sempre automaticamente risolto ogni problematica quantitative nella gestione delle acque di pioggia prese in carico. S'intende che sarà comunque il Gestore a esprimere parere sul progetto e successivamente autorizzazione all'allaccio.

7.22 – Superfici occasionalmente inondabili

INDICAZIONE

Le aree (occasionalmente) inondabili di cui al presente punto sono zone appositamente modellate e vegetate, in cui si prevede che il fiume o il canale in piena possa espandere i propri flussi, riducendo così i picchi di portata. Le funzioni di una tale sistemazione sono molteplici e comprendono benefici sia idraulici, sia naturalistici.

Nel primo caso, infatti, hanno la capacità di invasare le acque di piena fungendo da vere e proprie "casse di espansione" e nel contempo favoriscono la ricostituzione di importanti habitat per la flora e la fauna selvatica, migliorando sia l'aspetto paesaggistico sia la funzionalità ecologica dell'area.

NORMA

Qualsiasi utilizzo di queste superfici (ludico, ecologico, sportivo, sociale, culturale) anche a titolo precario deve essere autorizzato dall'Ente gestore (Genio Civile o Consorzio di Bonifica).

7.23 – Alveo a due stadi

INDICAZIONE

La realizzazione di alvei a due stadi, prevede un ampliamento della via d'acqua in modo da fornire una sezione di passaggio ampia alle acque di piena. In questo modo si evita di ampliare direttamente l'alveo di magra (ciò causerebbe un impatto biologico elevato dato che durante gran parte dell'anno l'acqua scorrerebbe su una superficie sovradimensionata e profondità molto bassa).

E' quindi opportuno lasciare l'alveo alle dimensioni originali e realizzare un alveo di piena "di secondo stadio" con livello di base più elevato e limitando lo scavo ai terreni ripari. Con l'alveo a due stadi durante i periodi di portata normale l'acqua scorre nell'alveo naturale mentre, in caso di piena, le acque in eccesso vengono accolte nell'alveo di piena.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di *alvei a due stadi* devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione e il comportamento del manufatto nei confronti del rischio sviluppo di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** è sconsigliato l'utilizzo di sistemi di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *alveo a due stadi* in prossimità di aree fortemente antropizzate.

7.24 – Difese delle sponde delle vie d'acqua

INDICAZIONE

Le classiche tecniche utilizzate per la realizzazione di difese spondali possono risolvere localmente il problema dell'erosione ma c'è il rischio che il problema venga trasferito più a valle.

Risulta molto più vantaggioso, se possibile, l'acquisto di fasce di terreno ripario in alternativa alla costruzione di difese spondali in terreni agricoli o incolti. Inoltre, nel momento in cui gli interventi di difesa spondale risultano improrogabili, é opportuno adottare metodi di ingegneria naturalistica piuttosto che scogliere o rivestimenti in massi o calcestruzzo (es. consolidamento delle sponde mediante rotoli di canneto ovvero, se l'intervento interessa tratti ad elevata pendenza, ricorrere a palificate vive o rivestimenti con astoni di salice). Il vantaggio di adottare opere di ingegneria naturalistica, facendo ricorso all'uso di piante, consiste principalmente nell'aumento, col passare del tempo, dell'azione di consolidamento.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di *difese spondali* devono essere precisate le modalità di manutenzione ed il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione.

INDICAZIONE

In **Agna** si sconsiglia l'utilizzo di sistemi di difesa spondale di tipo impermeabile.

7.25 – Vegetazione delle sponde

INDICAZIONE

Le fasce di vegetazione lungo le sponde delle vie d'acqua svolgono numerose importanti funzioni: a) intercettano le acque di dilavamento prima che raggiungano la via d'acqua, fungendo da filtro, trattenendo i sedimenti e restituendo acqua limpida trattenendo i nutrienti biologici; b) consolidano le sponde attraverso il loro apparato radicale, riducendone l'erosione; c) arricchiscono il numero dei microambienti fluviali; c) forniscono cibo agli organismi acquatici, ostacolano il riscaldamento delle acque riducendo l'escursione termica; d) forniscono cibo e rifugio alla fauna riparia e migliorano l'efficienza e la stabilità dell'ecosistema fluviale complessivo.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di *rivestimenti vegetati delle sponde* devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione e il comportamento del rivestimento nei confronti del rischio sviluppo di *focolai* di zanzare.

7.26 – Forestazione

INDICAZIONE

Una funzione molto importante per la regolazione delle portate di piena è svolta dalla forestazione che, oltre ad attenuare il regime delle portate in eccesso negli alvei a forte pendenza, migliora la qualità delle acque superficiali e degli approvvigionamenti idrici delle falde e delle sorgenti.

NORMA

In sede di autorizzazione alla *forestazione* devono essere precisate le modalità di manutenzione ed il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria.

ART.**8**
NORME INTEGRATIVE PER LE AREE P0, P1, P2, P3 e P4

8.0 - Disposizioni comuni alle aree con pericolosità idraulica

NORMA

Nelle aree interessate da pericolo idraulico è vietato: **a**) eseguire scavi o abbassamenti del Piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi; **b**) realizzare tombinature dei corsi d'acqua; **c**) realizzare interventi che favoriscono l'infiltrazione delle acque nelle aree franose; **d**) costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide; **e**) realizzare in presenza di fenomeni di colamento rapido interventi che incrementino la vulnerabilità della struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso; **f**) salvo specifica ed approfondita motivazione realizzare locali interrati o seminterrati. Tutti i nuovi interventi consentiti devono essere tali da: 1) mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque; 2) non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa; 3) non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione; 4) minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva. Tutte le opere di mitigazione della pericolosità e del rischio devono prevedere il Piano di Manutenzione (vedi art. **14**).

8.1 – Disposizioni per le aree P0

INDICAZIONE

Con aree **P0** si intendono aree a pericolosità idraulica "limitata" o "bassa" in cui è possibile l'intervento edilizio o urbanistico "condizionato" dal punto di vista idraulico (vedi tavola della pericolosità idraulica allegata alla VCI).

NORMA

Per le aree **P0** valgono le disposizioni comuni alle aree a pericolosità idraulica come da art. **8.0** ed altro come di seguito esplicitato. Allo scopo di impedire l'aggravarsi delle situazioni di pericolosità e di rischio esistenti tutti i nuovi interventi edilizi e/o urbanistici devono essere tali da: **a**) migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo principale e secondario, non aumentando il rischio di inondazione a valle; **b**) migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di equilibrio statico dei versanti e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili; **c**) non compromettere la riduzione o l'eliminazione delle cause di pericolosità o di danno potenziale

ne la sistemazione idrogeologica a regime; **d**) non aumentare il pericolo idraulico con nuovi ostacoli al normale deflusso delle acque o con riduzioni significative delle capacità di invasamento delle aree interessate; **e**) limitare l'impermeabilizzazione dei suoli e creare idonee reti di regimazione e drenaggio; **f**) favorire quando possibile la formazione di nuove aree esondabili e di nuove aree permeabili; **g**) salvaguardare la naturalità e la biodiversità dei corsi d'acqua e dei versanti; **h**) non interferire con gli interventi previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile; **i**) adottare per quanto possibile le tecniche dell'ingegneria naturalistica e quelle a basso impatto ambientale; **l**) non incrementare le condizioni di rischio specifico idraulico o da frana degli elementi vulnerabili interessati ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile connesso all'intervento espressamente assentito; **m**) assumere adeguate misure di compensazione nei casi in cui sia inevitabile l'incremento sostenibile delle condizioni di rischio o di pericolo associate agli interventi consentiti; **n**) garantire condizioni di sicurezza durante l'apertura del cantiere, assicurando che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente; **o**) garantire coerenza con i piani di protezione civile; **p**) adottare obbligatoriamente tecniche di rimodellazione morfologica locale al fine di mettere in sicurezza il sedime di intervento in riferimento ai misurati o presunti livelli locali di alluvionamento secondo indicazioni della VCI (es. art. **3.7**) e secondo indicazioni di apposita relazione idraulica predisposta a cura del tecnico progettista dell'intervento tarata sulla specificità locale del pericolo idraulico; **q**) in caso di intervento edilizio che preveda esclusivamente cambi d'uso o ristrutturazione leggera **senza** ampliamenti o rifacimenti significativi dei corpi edilizi il Concessionario deve esplicitare per iscritto la conoscenza della situazione di pericolosità idraulica del sito di intervento e firmare apposita dichiarazione di manleva come da indicazioni esplicitate nelle presenti NPI (es. art. **15**). La dimostrazione dell'integrale rispetto dei citati punti ovvero della insussistenza della corrispondente necessità devono essere riassunti su apposita relazione tecnica allegata alla pratica destinata a richiedere il Titolo Edilizio (contenente in particolare dichiarazione esplicita del progettista, per ognuno dei citati punti, che dichiari il rispetto delle corrispondenti prescrizioni).

8.2 – Disposizioni per le aree P1

INDICAZIONE

Per l'individuazione delle aree **P1** si prenda visione delle tavole del PAT ovvero, per estratto le tavole allegate alla presente VCI; si tenga altresì conto dell'ultimo capoverso del paragrafo **6.2** della VCI.

NORMA

Per le aree classificate **P1** si applicano **integralmente** le norme e prescrizioni di cui all'art. **8.1** con le seguenti integrazioni, a valere indipendentemente dal fatto che l'intervento edizio/urbanistico si spinga o meno a modificare il tasso di impermeabilizzazione in essere nell'area di intervento: **a**) alla pratica edilizia/urbanistica deve essere obbligatoriamente allegata una relazione tecnico-idraulica firmata da uno specialista idraulico o da un geologo (specialisti necessari se l'intervento comporta dimensioni superiori a 10.000 m^2) ed in ogni caso dal progettista l'intervento, che dimostri la sussistenza della compatibilità del previsto intervento in riferimento alle situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano per l'Assetto Idraulico dell'Autorità di Bacino (qualora esistente) sia in termini di conoscenza della situazione idraulica da parte del Concessionario sia in termini di esplicitazione delle previsioni progettuali ed organizzative con cui il progettista programma le modalità e gli apprestamenti destinati a permettere di affrontare le situazioni di pericolosità idraulica esplicitate. In detta relazione, in particolare, deve essere espressamente dichiarato l'integrale osservanza e rispetto di ogni norma e prescrizione, afferente al corrispondente intervento, presente nelle presenti NPI); **b**) alla pratica edilizia/urbanistica deve essere obbligatoriamente allegata una relazione tecnico-idraulica firmata da uno specialista idraulico o da un geologo (se l'intervento comporta dimensioni superiori a 10.000 m^2) ed in ogni caso dal progettista l'intervento, che dimostri la sussistenza della compatibilità del previsto intervento in riferimento alle situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano di Assetto del Territorio comunale sia in termini di conoscenza della situazione idraulica da parte del Concessionario sia in termini di esplicitazione delle previsioni progettuali ed organizzative con cui il progettista programma le modalità e gli apprestamenti destinati a permettere di affrontare le situazioni di pericolosità idraulica esplicitate. In detta relazione, in particolare, deve essere espressamente

dichiarato l'integrale osservanza e rispetto di ogni norma e prescrizione, afferente al corrispondente intervento, presente nelle presenti NPI).

8.3 – Disposizioni per le aree P2

Non applicabile in **Agna**.

8.4 – Disposizioni per le aree P3

Non applicabile in **Agna**.

8.5 – Norme per le aree FLUVIALI

INDICAZIONE

Sono considerate aree **FLUVIALI** i sedimi (compreso la proiezione in pianta di eventuali argini fuori terra) dei corsi d'acqua soggetti alle prescrizioni del R.D. 368/1904 (vie d'acqua di bonifica) o del R.D. 523/1904 (vie d'acqua classificate). Sono considerate altresì aree fluviali i sedimi pubblici di eventuali casse di espansione o altro tipo di opere idrauliche destinate alla mitigazione o gestione delle acque di piena.

NORMA

Nelle aree fluviali è vietato: **a**) eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, owero dei versanti soggetti a fenomeni franosi; **b**) realizzare tombinature; **c**) realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose; **d**) costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide; **e**) realizzare in presenza di fenomeni di colamento rapido interventi che incrementino la vulnerabilità delle strutture, quali aperture sul lato esposto al flusso. Nelle aree fluviali tutti i nuovi interventi, opere, attività devono essere tali da: **1**) mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque; **2**) non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa; **3**) non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione; **4**) minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva. Tutte le opere di mitigazione della pericolosità e del rischio realizzate in area fluviale devono prevedere il piano di manutenzione.

NORMA

Nelle aree fluviali sono inoltre escluse tutte quelle attività e/o utilizzazioni che diminuiscono la sicurezza idraulica e, in particolare, quelle che possono: **a**) determinare riduzione della capacità di invaso e di deflusso del corpo idrico fluente; **b**) interferire con la morfologia in atto e/o prevedibile del corpo idrico fluente; **c**) generare situazioni di pericolosità in caso di sradicamento e/o trascinamento di strutture e/o vegetazione da parte delle acque.

NORMA

Nelle aree fluviali le coltivazioni arboree o pluriennali con strutture di sostegno fisso ed I nuovi impianti sono ammessi, previa autorizzazione dell'Ente tutore, se gli stessi non recano ostacolo al deflusso delle acque e all'evoluzione morfologica del corso d'acqua e rispondono al criteri di compatibilità idraulica. Il rinnovo per completare il ciclo produttivo in atto al momento della scadenza dell'autorizzazione potrà essere consentito in deroga solo se opportunamente motivato.

NORMA

Nelle aree fluviali gli interventi di qualsiasi tipo devono tener conto della necessità di mantenere, compatibilmente con la funzione alla quale detti interventi devono assolvere, l'assetto morfodinamico del corso d'acqua. Ciò al fine di non indurre a valle condizioni di pericolosità.

NORMA

Nelle aree fluviali è consentita, previa acquisizione dell'autorizzazione idraulica dell'Ente Tutore e nel rispetto dei criteri espressi in precedenza: **a**) la realizzazione degli interventi finalizzati alla navigazione, compresa anche la nautica da diporto; **b**) la realizzazione, ampliamento o manutenzione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua; **c**) la realizzazione, ampliamento o manutenzione di strutture a rete e di opere di attraversamento stradale, ciclopedonale e ferroviario. Le nuove opere vanno realizzate a quote compatibili con i livelli idrometrici propri della piena di riferimento tenuto conto del relativo franco di sicurezza; **d**)

l'installazione di attrezzature e strutture, purché di trascurabile ingombro, funzionali all'utilizzo agricolo dei suoli nelle aree fluviali.

NORMA

Per le preesistenze nelle aree fluviali si applicano si applica, per analogia e per quanto compatibile, quanto disposto dagli artt.14 e 15 delle NTA del PAI del Bacino del Brenta-Bacchiglione.

ART.**9**
GLI INTERVENTI EDILIZI – GENERALITA'

NORMA

Ogni tipo di intervento edilizio deve prevedere un sistema di fognatura bianca, con indicazione del recapito finale e delle opere di mitigazione idraulica se l'intervento stesso rientra nella casistica imposta dalle presenti NPI (vedi art. **5**). In ogni caso nell'ambito di intervento non sono ammesse fognature di tipo misto.

INDICAZIONE

Lo Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT ovvero le presenti NPI: a) definiscono la possibilità o meno di poter eseguire vani interrati e, nel caso venga permesso la costruzione di vani interrati, definiscono procedure e vincolistiche finalizzate a conseguirne l'esecuzione in sicurezza; b) possono prevedere la necessità di eseguire una rimodellazione locale del territorio per portate il sedime dei fabbricati su livelli di sicurezza per quanto riguarda la riduzione del rischio connesso alla possibilità che accadano ristagni di acqua di pioggia. In questo caso la quota di riferimento, salvo motivata scelta del progettista del progetto oggetto di Titolo Abilitativo, si deve intendere come quota del colmo della pavimentazione stradale più prossima all'area oggetto di edificazione; in zona agricola la quota di riferimento deve essere intesa come il punto più alto delle baulature della sistemazione agraria esistente in zona.

PRESCRIZIONE

Nel progetto dell'intervento edilizio deve essere sempre garantita, l'esistenza e piena funzionalità della rete di drenaggio delle acque meteoriche; preliminarmente alla progettazione il progettista dovrà verificare con sopralluoghi e con colloqui presso gli Enti gestori del sistema di deflusso delle acque di pioggia lo stato della preesistente rete di smaltimento e documentarne la *continuità idraulica* (vedi definizione in **allegato B**) ed esistenza di un recapito finale. Per alvei privati e minori valgono le disposizioni degli art. 893-892 del Codice Civile nonché il disposto dell'art. 891 dello stesso Codice Civile.

NORMA

Per interventi relativi a nuova edificazione o ristrutturazione edilizia che modifica il tasso di impermeabilizzazione del lotto di riferimento la verifica di compatibilità con le presenti NPI dovrà essere certificata in apposita relazione redatta a cura del progettista. I pareri dell'Ufficio Tecnico Comunale devono essere rilasciati nei termini di legge. Il Responsabile del Procedimento può interrompere tali termini al fine di richiedere, motivatamente, documenti che integrino o completino la documentazione presentata. In tal caso i termini ricominciano a decorrere dalla data di ricevimento della documentazione integrativa.

NORMA

Le quote d'imposta degli interventi edilizi non debbono comportare limitazioni alla capacità di deflusso delle acque dei terreni circostanti ne produrre una riduzione del volume di invaso preesistente. Il calpestio del piano terra degli edifici di nuova costruzione deve essere fissato ad una quota tale da non consentire l'ingresso delle acque in caso di allagamento interessante le aree esterne. Gli eventuali piani interrati, con rampa di accesso coperta, devono essere impermeabilizzati al di sotto del calpestio del piano terra e possono essere previste aperture (rampe o bocche di lupo) ma sempre con limite superiore rispettoso della citata quota d'imposta ed in grado, comunque, di garantire la disconnessione idraulica con un eventuale evento alluvionale.

ART.**10**
INTERVENTI SULLA VIABILITA' - GENERALITA'

10.1 - Parcheggi

INDICAZIONE

Le presenti NPI richiedono, quando possibile, l'adozione di schemi costruttivi che rendano *permeabili* le pavimentazioni destinate agli stalli di sosta veicolare, sia pubblici sia privati. In questo caso le pavimentazioni devono essere realizzate su di un opportuno sottofondo che garantisca l'efficienza del drenaggio ed una capacità di invaso (porosità efficace) non inferiore ad una lama d'acqua di 15 *cm*. Se non è possibile adottare il sopracitato sistema costruttivo deve essere valutata l'opportunità di predisporre ulteriori invasi finalizzati a compensare la perdita di capacità filtrante del terreno.

PRESCRIZIONE

Le acque piovane raccolte su aree di movimentazione e parcheggio veicolare non possono essere disperse nel "sottosuolo"; in ogni caso devono essere dotate di una rete di drenaggio per la gestione delle acque piovane. Se l'area di sosta e movimentazione è inferiore a 1.000 m^2 di superficie impermeabile convenzionale l'acqua piovana deve essere consegnata alla rete di smaltimento previo recapito ad un pozzetto di calma ove si possa pianificare la pulizia periodica e l'asporto del materiale sedimentato sul fondo dello stesso pozzetto. Se l'area di sosta e movimentazione presenta una superficie impermeabile convenzionale superiore a 1.000 m^2 è obbligatorio far transitare le acque di prima pioggia ad un apposito manufatto di *dissabbiatura* e di *disoleatura* dimensionato in modo tale da garantire la rimozione di particelle aventi diametro 0,2 *mm* e peso specifico convenzionale di 2,7 g/cm^3 attraverso un vano dissabbiatore con il vano disoleatura dimensionato su di un tempo di permanenza medio del flusso di prima pioggia (considerato nel momento di massima portata) non inferiore a 2 *minuti*.

INDICAZIONE

Il recapito dell'acqua di prima pioggia trattata deve essere la rete di smaltimento locale ovvero il "suolo" contermine (vedi **allegato U7** alla presente VCI).

NORMA

In ogni caso, qualora sia previsto un volume di *compensazione idraulica* sarà necessario distinguere il volume d'invaso garantito nel trattamento delle acque di prima pioggia (tassativamente a tenuta idraulica) e quello d'invaso ulteriore (sulle acque di seconda pioggia).

10.2 - Aree di stoccaggio, lavorazione e movimentazione dei materiali

PRESCRIZIONE

Le acque raccolte in aree di stoccaggio e movimentazione dei materiali non possono essere disperse nel sottosuolo. In ogni caso dette aree devono essere dotate di una rete di drenaggio per la gestione delle acque piovane. Le aree di stoccaggio e movimentazione dei materiali devono essere obbligatoriamente pavimentate ed oggetto di intervento di mitigazione idraulica per compensare la maggior impermeabilizzazione del suolo. Con rispetto alle prescrizioni della normativa vigente (in particolare il PTA della Regione Veneto) le acque di dilavamento con stoccaggio o movimentazione di materiali inquinanti devono essere oggetto di trattamento depurativo; in questo caso gli scarichi sono considerati di tipo produttivo e devono essere oggetto di autorizzazione.

PRESCRIZIONE

Vale la seguente casistica:

A) Lavorazioni o depositi di *materiali inerti* e/o di materiali già presenti nell'ambiente in condizioni naturali (ad esempio legname di vario genere, verde, ecc.). Con *materiali inerti* si intendono quelli che hanno scarsa o nulla capacità di rilasciare sostanze in grado di contaminare il suolo e/o le acque superficiali e sotterranee. A titolo esemplificativo: a1) vetro non contaminato; a2) minerali e materiali di cava comprese terre, ghiaie, sabbie, limi, argille; a3) ceramiche, mattoni, mattonelle, materiali da costruzione; a4) manufatti di cemento, calce, gesso; a5) materiali misti provenienti da costruzioni e demolizioni; a6) rivestimenti e refrattari di acciaio; a7) prodotti finiti già imballati. Nel presente caso A) in genere non è obbligatoria la pavimentazione dell'area ai fini del collettamento delle acque meteoriche di dilavamento finalizzata ad una corretta depurazione, in quanto l'impatto ambientale della pavimentazione risulterebbe più elevato di quello del dilavamento (e in questo caso di deve procedere secondo le soglie dimensionali di cui all'art. **5**). Se il sedime di interesse è oggetto di pavimentazione le acque reflue di dilavamento, fatte

convergere tramite condotta in idoneo corpo recettore, costituiscono uno scarico da autorizzare ai sensi della normativa vigente; i questo caso il trattamento depurativo più idoneo risulta essere la decantazione. Le vasche devono essere opportunamente dimensionate per trattare almeno i primi 15 *minuti* di pioggia, che rappresentano la portata maggiormente contaminata dalle sostanze e materiali presenti. La portata meteorica in eccesso può essere direttamente scaricata nel corpo recettore by-passando le vasche di decantazione.

B) Lavorazioni o depositi di materiali diversi dal punto A). I materiali, se sottoposti a dilavamento, possono rilasciare nelle acque reflue sostanze in grado di contaminare suolo, acque superficiali o sotterranee; i piazzali industriali (o le parti di essi effettivamente utilizzate) devono essere impermeabilizzate e dotate di cordoli di contenimento lungo il perimetro, nonché devono essere dotate di adeguate pendenze atte a far defluire le acque meteoriche ad un idoneo sistema di depurazione. Esso sarà di tipo fisico, chimico-fisico o biologico, a seconda della tipologia delle sostanze rilasciate. Anche in questo caso è necessario trattare almeno i primi 15 *minuti* di pioggia mentre l'eccesso potrà by-passare il manufatto di depurazione. Sarà necessario, in questo caso, essere in possesso dell'autorizzazione allo scarico. In alternativa a tutto ciò, è possibile scegliere di coprire le aree in esame o i cumuli di materiale con idonee tettoie o teli impermeabili bene agganciati alla pavimentazione, ma comunque è opportuna la presenza di cordoli o pendenze atti ad evitare la dispersione del materiale verso i confini esterni del piazzale. Devono essere in ogni caso adottate tutte le misure cautelative necessarie ad evitare dispersione di polveri in atmosfera e nell'ambiente circostante.

10.3 - Strade

NORMA

Nella costruzione di nuove arterie stradali andrà rispettato quanto previsto all'art. **5**; con nuove arterie pubbliche é obbligatoria la realizzazione di un volume di compenso minimo quantificabile in 1.000 m^3/ha di superficie impermeabile convenzionale interessata dal nuovo asse viario. Lungo la nuova viabilità dovranno essere inseriti fossi di raccolta delle acque meteoriche, adeguatamente dimensionati, in modo tale da compensare la variazione di permeabilità causata dalla realizzazione delle infrastrutture al fine da non sovraccaricare i ricettori finali delle acque. Inoltre sarà necessario garantire la continuità idraulica attraverso tombotti di attraversamento adeguatamente dimensionati per non comprometterne la funzionalità.

PRESCRIZIONE

Qualora la nuova viabilità abbia funzione di ricevere traffico intenso e pesante, indipendentemente dalle soglie dimensionali del Piano Tutela Acque della Regione Veneto, all'interno del progetto dovranno essere previste vasche di prima pioggia e di disoleazione in modo da raccogliere eventuali perdite di liquidi inquinanti dai mezzi di trasporto ed in ogni caso in modo da gestire gli inquinamenti da sorgente diffusa collegata al traffico veicolare.

INDICAZIONE

Le presenti NPI consigliano l'adozione delle seguenti ulteriori indicazioni: a) prevedere scoline stradali generosamente dimensionate e collegare le scoline stesse con tubi di diametro significativo (indicativamente mai inferiore a 80 *cm*); b) evitare di isolare idraulicamente aree agricole o residenziali residue; c) prediligere nella progettazione delle scoline stradali basse, o quasi nulle pendenze della linea di fondo; d) per ogni parte di progetto di lunghezza superiore a 20 *m* gli imbocchi/sbocchi dei tratti intubati devono essere dotati di dispositivi o di manufatti per eliminare o ridurre il rischio intasamento collegato alla presenta di materiale sedimentabile (terriccio) o materiale voluminoso in sospensione (foglie, erba, ramaglie); e) i punti di consegna dell'acqua agli scoli di riferimento contermini devono essere presidiati da manufatti che realizzino una strozzatura del flusso, in situazione di forte evento pluviometrico con tempo di ritorno di 50 anni, al fine di agevolare lo sfruttamento del grande volume di invaso reso disponibile dalle scoline stradali (detti manufatti devono essere progettati in modo da minimizzare il rischio intasamento o blocco del flusso e devono prevedere adeguati by-pass di troppo pieno); f) ad opere eseguite rendere attivo un piano di manutenzione ordinaria delle scoline e dei fossati (sfalcio, spurgo, rimozione intasamenti, ecc…).

10.4 – Piste ciclabili

NORMA

La realizzazione di eventuali nuove piste ciclabili può essere prevista esclusivamente al **margine** di eventuali vie d'acqua, se queste coincidono con il sedime del tracciato; la progettazione di nuovi percorsi ciclabili dovrà inoltre prevedere adeguati volumi di invaso compensativi e integrativi particolarmente laddove non si possa prescindere dalla necessità di ottenere una riduzione dell'eventuale esistente grado di sofferenza idraulica.

NORMA

Le presenti NPI obbligano all'adozione delle seguenti ulteriori indicazioni: **a**) la progettazione delle piste ciclabili deve prevedere l'esecuzione di opere destinate a non interferire con le dinamiche lavorative legate alla manutenzione degli argini e dei corsi d'acqua da parte degli Enti tutori; **b**) utilizzare tecniche costruttive che agevolino l'infiltrazione diretta dell'acqua di pioggia ovvero che permettano l'allontanamento dal sedime degli itinerari della acqua di pioggia e la rapida infiltrazione della stessa (previa rimozione degli inquinanti e dei sedimenti) nelle aree contermine attraverso sistemi finalizzati a non compromettere la stabilità arginale ed a non concentrare i flussi di pioggia;

INDICAZIONE

c) in ambito urbano è auspicabile utilizzare sistemi ibridi (vedi, ad esempio, **allegato Z**, scheda **Z/122**).

ART.**11**
IMPIANTI E RETI TECNOLOGICHE

PRESCRIZIONE

Le nuove cabine elettriche di distribuzione pubblica, comprese quelle di consegna di media tensione e trasformazione di terzi, collegate a linee con tensione nominale pari o inferiore a 30 KV, anche se presenti entro il volume degli edifici, vanno collocate al di sopra del piano campagna, fuori da avvallamenti e/o abbassamenti e comunque in una posizione che ne garantisca piena funzionalità anche in caso di fenomeni di allagamento nelle aree circostanti storicamente avvenuti o potenzialmente preventivabili.

PRESCRIZIONE

Nella progettazione di nuovi impianti tecnologici quali impianti di semaforia, segnaletica elettronica ed illuminazione pubblica, stazioni radio per le telecomunicazioni, punti di diffusione del segnale per reti wireless, cancelli o meccanismi di apertura/chiusura automatizzate, ecc… vanno adottati gli accorgimenti utili a garantirne il corretto funzionamento ovvero lo sblocco manuale, in assenza di energia elettrica, anche in condizioni di allagamento delle aree esterne.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.1 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) le nuove cabine elettriche di distribuzione pubblica, comprese quelle di consegna di media tensione e trasformazione di terzi, collegate a linee con tensione nominale pari o inferiore a 30kV, ancorché presenti entro il volume di altri edifici, devono essere collocate al di sopra del piano campagna, fuori da avvallamenti e/o abbassamenti dello stesso, e comunque in una posizione che ne garantisca la funzionalità anche in caso di fenomeni di allagamento delle aree circostanti.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.2 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) la realizzazione di impianti di sollevamento di persone o cose, sia pubblici, sia privati, deve uniformarsi a criteri tali da garantire l'esercizio in sicurezza delle attrezzature costituenti l'impianto anche nel caso di interruzione dell'energia elettrica, per il tempo necessario a consentire l'evacuazione o lo sgombero degli ambienti residenziali, commerciali e di servizio.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.3 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non

applicabile direttamente a **Agna**) i locali interrati o seminterrati di nuova realizzazione e ogni infrastruttura realizzata a quota inferiore del piano campagna, devono essere dotati di impianti idonei al sollevamento delle acque in recipienti tali da poter garantire adeguata capienza anche in caso di allagamento delle aree esterne ed in assenza di energia elettrica. La manutenzione deve essere possibile, in condizioni di sicurezza, anche in caso di allagamento delle aree esterne.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.4 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) nella progettazione di nuovi impianti e reti tecnologiche quali impianti di semaforia, segnaletica elettronica ed illuminazione pubblica, stazioni radio per le telecomunicazioni, punti di diffusione del segnale per reti wireless, cancelli o meccanismi di apertura/chiusura automatizzate, devono essere adottati gli accorgimenti utili a garantirne il corretto funzionamento o lo sblocco manuale, in assenza di energia elettrica, in condizioni di allagamento delle aree esterne.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.6 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) i permessi di costruire e gli atti di approvazione dei progetti di lavori pubblici, nonché i Certificati di agibilità, danno espressamente atto del rispetto delle disposizioni imposte dalla medesima ordinanza, i cui contenuti devono essere obbligatoriamente recepiti nei regolamenti edilizi dei Comuni.

ART.**12**
OPERE SPECIFICHE

12.1 - Interventi di sbancamento

NORMA

Ove sono previste opere di sbancamento, anche in ambito extra urbano, occorre verificare la sussistenza di situazioni di rischio o dissesto idraulico locale. In particolare andranno verificate le condizioni idrauliche del luogo di intervento precisando le misure idonee, finalizzate alla regimazione delle acque superficiali e sotterranee, in modo da garantire la stabilità di pendii e scarpate. Sulle verifiche ed apprestamenti necessari il progettista dell'intervento deve prendere posizione preliminarmente alla emissione ovvero preliminarmente alla operatività formale del Titolo Abilitativo.

12.2 - Interventi di riporto

NORMA

La presenza di riporti, colmate e zone di territorio che, a seguito dell'esecuzione di intervento di movimento terra mediante riporto di materiali lapidei o terrosi, possono comportare situazioni di rischio o dissesto idrogeologico, vanno valutate preliminarmente agli interventi. In particolare andranno verificate le condizioni geologiche e idrauliche, definendo in particolare idonee misure di regimazione delle acque. Sulle verifiche ed apprestamenti necessari il progettista dell'intervento deve prendere posizione preliminarmente alla emissione ovvero preliminarmente alla acquisita validità del Titolo Abilitativo.

12.3 – Interventi di drenaggio

NORMA

Le canalizzazioni e tutte le opere di drenaggio devono essere dimensionate utilizzando un tempo di ritorno ed un tempo di pioggia critico adeguato all'opera stessa ed al bacino, secondo quanto riportato nella normativa vigente (DGR 3637/2002 e s.m.i.) e nella presente Valutazione di Compatibilità Idraulica. Ove è ragionevolmente possibile i pluviali dovranno scaricare superficialmente oppure in volumi disperdenti collegati in sommità alla rete delle acque meteoriche (vedi **allegato Z/71** o **allegato X** se applicabile e presente o allegati serie **U8**).

12.4 – Fossi di guardia

NORMA

Nei fossi di guardia si devono prevedere dei manufatti modulatori della portata, disposti ad interasse adeguato, tali da rallentare il deflusso ed aumentare la capacità di accumulo (vedi **allegato Z/65**); detti manufatti devono avere caratteristiche ed ubicazione concordate con l'Ente gestore del fosso di guardia.

12.5 – Canali e fossati

NORMA

E' fatto divieto di tombinare o di interrare fossati e canali esistenti, anche privati, a meno di evidenti necessità attinenti la pubblica o privata sicurezza; in caso di tombinamento è necessario ricostruire plano-altimetricamente le sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di portata delle portate defluenti.

12.6 – Volumi edilizi interrati

NORMA

Negli interventi di nuova edificazione di volumi interrati vanno previsti adeguati sistemi di impermeabilizzazione e drenaggio, e quanto necessario per impedire allagamenti dei locali.

12.7 – Accessi carrai

NORMA

Per nuovi accessi carrai, o in caso di ristrutturazione di accessi esistenti che interessino vie d'acqua di qualunque tipo, nell'istruttoria per acquisire i titoli abilitativi ad eseguire i manufatti devono essere presenti una relazione tecnica e gli elaborati grafici che tengano conto degli aspetti idraulici legati all'intervento. A tal fine deve essere presentata, all'Ente proprietario della strada e/o all'Ente che gestisce la via d'acqua, una relazione destinata a dare indicazioni relative ai manufatti idraulici. In particolare la relazione deve contenere: a) la dimostrazione circa il rispetto della sezione attuale della via d'acqua; b) la dimostrazione che viene mantenuta la livelletta della via d'acqua previo rilievo delle quote di fondo immediatamente a monte e a valle; c) la dimostrazione numerica che il manufatto, una volta costruito, non crea rigurgito in presenza di portate a tempo di ritorno non inferiore a 50 anni. Il genere il rispetto del punto a) si traduce nella scelta di una dimensione adeguata della tubazione, generalmente in calcestruzzo, utilizzata per realizzare l'accesso, rispettosa della sezione preesistente del fossato e che non può in ogni caso essere inferiore a 80 *cm* di diametro (se del caso parte della sezione del collettore potrà risultare anche parzialmente interrata). Per le vie d'acqua con flussi continui e importanti o che costituiscano, per la loro sezione, una significativa riserva in termini di volumi di invaso, vanno scelte condotte scatolari o di ponti a luce netta (tipologia obbligatoria per canali consortili). Queste indicazioni, in particolare quelle relative al volume di invaso, valgono a maggior ragione quando il tombamento interessa tratti significativi (oltre 4 *m* parte per parte);

INDICAZIONE

Per conservare in piena efficienza i tratti tombinati di lunghezza superiore a 10 *m* è opportuno che a monte di questi sia realizzato un bacino di calma, ossia un tratto di canale a sezione più larga, provvisto di gradino di fondo, dove le acque scorrano con velocità inferiori al resto del canale, in tal modo favorendo il deposito dei sedimenti; tale bacino deve essere collocato in una zona facilmente accessibile ai mezzi pesanti destinati a garantire la periodica pulizia. Alle testate deve essere garantito il presidio spondale con pietrame.

12.8 – Opere in ambito collinare

Non applicabile nel Comune di **Agna**.

12.9 – Opere in fregio ad alvei consorziali e/o demaniali

PRESCRIZIONE

Per le opere da realizzarsi in fregio ai corsi d'acqua di bonifica, "acque pubbliche", ovvero fossati privati aventi valenza pubblica, deve essere richiesta autorizzazione/concessione idraulica al Consorzio di Bonifica competente per territorio. In particolare, per le opere in fregio ai collettori di bonifica o alle acque pubbliche, ai sensi del R.D. 368/1904, il Consorzio di Bonifica deve rilasciare regolari licenze o concessioni a titolo di precario. In base all'art. 133 del citato R.D. sono infatti lavori vietati in modo assoluto rispetto ai corsi d'acqua naturali od artificiali pertinenti alla bonificazione, strade, argini ed altre opere di una bonificazione, "le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche e lo smovimento del terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 *m* per le piantagioni, da 1 a 2 *m* per le siepi e smovimento del terreno, e da 4 a 10 *m* per i fabbricati, secondo l'importanza del corso d'acqua". Di conseguenza, per tutte le opere comprese tra i 4 e i 10 *m* dal ciglio superiore esterno di un canale non arginato, o dal piede interno dell'argine di un canale arginato, il Consorzio dovrà rilasciare regolare licenza idraulica a titolo di precario. Sono di conseguenza assolutamente vietate opere fisse realizzate a distanze inferiori a quelle sopra esposte.

12.10 – Ponticelli

PRESCRIZIONE

Per la realizzazione di ponticelli su corsi di acqua pubblica o in gestione al Consorzio di Bonifica, dovrà essere preliminarmente rilasciata regolare concessione idraulica a titolo precario. I manufatti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni tecniche delle Norme locali e nazionali vigenti; inoltre le presenti NPI impongono il rispetto delle seguenti:

NORME

1) la quota di sottotrave dell'impalcato del nuovo ponte dovrà avere uguale o superiore valore rispetto alla quota del piano campagna, o del ciglio dell'argine ove presente, in modo da non ostacolare il libero deflusso delle acque; **2**) dovrà prevedersi un sistema di stabilizzazione della scarpata a monte, a valle e al di sotto del ponte; il sistema andrà concordato con il Consorzio di Bonifica per gli alvei consorziali e col Genio Civile per le acque pubbliche di importanza regionale; **3**) per corsi d'acqua pubblici deve essere perfezionata la pratica di occupazione demaniale con i competenti Uffici Regionali e/o Consorziali.

12.11 – Scarichi

PRESCRIZIONE

Per la realizzazione di nuovi scarichi su corsi di acqua pubblica o in gestione al Consorzio di Bonifica ovvero in caso di ristrutturazione di scarichi esistenti, dovrà essere preliminarmente rilasciata regolare autorizzazione/concessione. I manufatti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni tecniche delle Norme locali e nazionali vigenti; inoltre le presenti NPI impongono il rispetto delle seguenti ulteriori norme:

NORME

1) se il bacino ricevente appartiene al bacino scolante in Laguna di Venezia (vedi **allegato P**) i nuovi scarichi dovranno scolare acque non inquinanti, in ottemperanza alle norme previste in materia per il Bacino Scolante in Laguna; **2**) in presenza di rischio rigurgito gli scarichi dovranno essere dotati nel tratto terminale di porta a vento atta ad impedire la risalita delle acque di piena; **3**) le sponde andranno rivestite con idoneo sistema (preferibilmente permeabile) al fine di evitare fenomeni erosivi; **4**) qualora vi sia occupazione demaniale, dovrà essere perfezionata la pratica con i competenti Uffici; **5**) il progetto dello scarico deve contenere una dettagliata relazione idraulica con indicazioni tecniche e dimensionamenti delle opere; **6**) prima dell'attivazione dello scarico è obbligatorio eliminare eventuali sostanze residue inquinanti sulla rete di drenaggio a monte.

NORMA

In **Agna** le autorizzazioni allo scarico dovranno essere sempre previste al fine di assicurare il necessario controllo del soggetto gestore sul corretto funzionamento della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche. Con scarico delle acque di pioggia in un canale consortile la competenza a rendere l'attestazione prevista dalle Ordinanze del Commissario (vedi **allegato B**)

fa capo al Consorzio di Bonifica; normalmente l'attestazione pertanto risulterà inclusa nel relativo atto di concessione idraulica.

12.12 – Rettifiche di vie d'acqua

INDICAZIONE

Una conseguenza delle rettifiche a tratti di vie d'acqua è l'aumento della pendenza in quanto il tracciato si accorcia e le quote del tratto iniziale e finale rimangono uguali. Ciò comporta una maggiore velocità della corrente, una maggiore forza erosiva ed in genere a valle si innesca una maggiore sedimentazione del materiale trasportato in sospensione e sul fondo. L'aumento di velocità del flusso comporta piene più frequenti e più violente, i cui effetti sono accentuati dalla ridotta capacità dell'alveo indotta dalla sedimentazione innescatasi a valle del tratto rettificato. Qualora sia necessario procedere a interventi di sistemazione idraulica di questo tipo è consigliabile la restituzione di un andamento "meandriforme" ai tratti rettilinei, soprattutto se ristretti ed arginati. Se l'urbanizzazione impedisce un intervento in questo senso allora si dovrà intervenire sul reticolo idrografico minore.

ART.**13**
SUPERFICI PERMEABILI O SEMIMPERMEABILI

13.1 – Prati

INDICAZIONE

La superficie è costituita da uno strato di terreno organico rinverdito. La superficie deve essere costipata prima del rinverdimento; la percentuale a verde è pari al 100%. Tale sistemazione è adatta per superfici che non necessitano di particolare resistenza come campi gioco, percorsi pedonali o parcheggi per automobili utilizzati saltuariamente, ecc… Sezione tipo dall'alto al basso: prato, 20-30 *cm* di terreno organico, sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,02-0,25.

13.2 - Cubetti con fughe larghe inerbite

INDICAZIONE

La cubettatura viene realizzata con fughe larghe con l'ausilio di distanziatori. La percentuale a verde deve raggiungere almeno il 35%. Rivestimento semi-permeabile adatto per parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, spiazzi, strade d'accesso, stradine. Sezione tipo dall'alto al basso: cubetti con fughe rinverdite; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* di strato portante con ghiaia; sottosuolo. Valori indicativi del coefficiente di afflusso orario: 0,25-0,50.

13.3 - Sterrati inerbiti

INDICAZIONE

Superficie costituita da uno strato di terreno organico mescolato con ghiaia senza leganti. La superficie viene seminata a prato prima del costipamento. La percentuale a verde raggiunge il 30%. Rivestimento semi-permeabile adatto per parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, stradine, ecc… Sezione tipo dall'alto al basso: prato; 15 *cm* di miscela ghiaia-terreno organico; 15-30 *cm* di strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,03-0,15.

13.4 - Grigliati in calcestruzzo inerbiti

INDICAZIONE

Sono blocchi in calcestruzzo con aperture a nido d'ape riempite con terreno organico e successivamente inerbite. La percentuale del verde deve superare almeno il 40%. Superficie semi-permeabile adatta per: parcheggi e strade d'accesso. Sezione tipo dall'alto al basso: blocchi in calcestruzzo con prato; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,25-0,55.

13.5 - Grigliati plastici inerbiti

INDICAZIONE

Sono grigliati in materia plastica riempiti con terreno organico e successivamente inerbiti. La percentuale a verde deve superare almeno il 90%. Superficie semipermeabile adatta per: parcheggi e strade d'accesso. Sezione tipo dall'alto al basso: 5 *cm* grigliato in plastica con prato; 3-5 *cm* pietrisco; 15-30 *cm* con strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi del coefficiente di afflusso orario: 0,30-0,60.

13.6 – Sterrati

INDICAZIONE

La superficie viene realizzata con ghiaia di granulometria uniforme senza leganti. Sono superfici semipermeabili adatte per: parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, spiazzi, strade d'accesso, stradine secondarie. Sezione tipo dall'alto al basso: 6 *cm* ghiaia; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,05-0,25.

13.7 - Masselli porosi

INDICAZIONE

Tipo di pavimentazione semipermeabile. Il riempimento delle fughe avviene con sabbia. Sono rivestimenti adatti per stradine, strade e piazzali poco trafficati, piazzali di mercato, parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, terrazze, strade d'accesso e stradine secondarie. Sezione tipo dall'alto al basso: masselli porosi; 3-5 *cm* pietrisco; 15-30 *cm* di strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,50-0,60.

13.8 - Cubetti a fughe strette

INDICAZIONE

I cubetti vengono posati con fughe strette riempite con sabbia. Superfici semipermeabili adatte per stradine, strade e piazzali poco trafficati, piazzali dei mercati, parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, terrazze, strade d'accesso, stradine secondarie. Sezione tipo dall'alto al basso: cubetti; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* di strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,60-0,70.

13.9 - Tetti inerbiti

INDICAZIONE

I tetti verdi forniscono un utile contributo per mantenere il ciclo naturale dell'acqua. A seconda della stratigrafia del tetto verde si possono trattenere fra il 30 ed il 90% delle acque meteoriche. Considerato l'effetto depurativo del verde pensile, l'acqua meteorica in eccesso può essere immessa senza problemi in un impianto di infiltrazione oppure in una canalizzazione. Il verde pensile inoltre comporta ulteriori vantaggi: a) laminazione, evaporazione e depurazione delle acque meteoriche; b) miglioramento dell'isolamento termico; c) miglioramento del microclima; d) assorbimento e filtraggio delle polveri atmosferiche; e) miglioramento della qualità della vita e della qualità del lavoro. Al giorno d'oggi esistono svariate possibilità di realizzazione del rinverdimento di coperture piane, coperture inclinate, garage e parcheggi sotterranei. I tetti verdi sono costituiti da strati sovrapposti; essenzialmente un'impermeabilizzazione resistente alle radici, uno strato di separazione e protezione, uno strato filtrante ed un substrato. Il substrato, di spessore almeno pari a 8 *cm*. Si può distinguere a seconda della cure necessarie tra inerbimento estensivo e intensivo.

ART.**14**
LA MANUTENZIONE

14.1 – La manutenzione del territorio

INDICAZIONE

Nella definizione degli interventi di manutenzione del territorio, quali elementi essenziali per assicurare il progressivo miglioramento delle condizioni di sicurezza e della qualità ambientale, occorre: 1) mantenere in buono stato idraulico e ambientale il reticolo idrografico ed il sistema fognario eliminando ostacoli ed impedimenti al regolare deflusso; 2) mantenere in buone condizioni idrogeologiche e ambientali eventuali versanti e pendii; 3) mantenere in piena funzionalità le opere di difesa essenziali alla sicurezza idraulica ed idrogeologica. Gli interventi di manutenzione idraulica dei canali naturali devono mantenere quando possibile le caratteristiche dell'alveo e devono salvaguardare le varietà e le molteplicità delle biocenosi riparie; gli interventi devono inoltre essere effettuati in maniera tale da non compromettere le funzioni biologiche del corso d'acqua e degli ecosistemi ripariali. Gli interventi di manutenzione idraulica che comportano l'asportazione di materiale litoide ed in genere di terreno dagli alvei devono essere conformi alle Normative che regolano le attività estrattive nelle aree fluviali e le Normative che regolano l'intervento su terreni che *presuntivamente* possano contenere inquinanti. Gli interventi di manutenzione dei versanti e delle opere di consolidamento o protezione dai fenomeni di dissesto devono tendere al mantenimento di condizioni di stabilità, alla protezione del suolo da fenomeni di erosione accelerata e instabilità, al trattenimento idrico ai fini della riduzione del deflusso superficiale e dell'aumento dei tempi di corrivazione.

14.2 – I Piani di Manutenzione

NORMA

Tutte le opere di mitigazione della pericolosità idraulica e del rischio idraulico devono prevedere il Piano di Manutenzione. E' necessaria la predisposizione di appositi Piani di Manutenzione sulla base dei seguenti presupposti: 1) la manutenzione ordinaria del territorio non è un'azione circoscritta e puntuale, cioè risolutiva di situazioni locali compromesse, ma è un'attività complessa da pianificare e ripetere periodicamente nel tempo; 2) l'attività di manutenzione ordinaria del territorio è finalizzata a mantenere in efficienza corsi d'acqua, sistemi fognari versanti e opere esistenti e quindi a contrastare lo stato di abbandono del territorio stesso; 3) la manutenzione ordinaria del territorio, essendo un intervento preventivo ai fini della difesa del suolo, necessità di strumenti di programmazione e progettazione; 4) uno strumento di pianificazione e gestione dell'attività di manutenzione del territorio deve essere strutturato in modo da permettere l'analisi di un'area significativa in termini di processi ed effetti geomorfologici, idraulici ed eventualmente forestali (esempio sottobacino boscato); 5) va predisposto un manuale schematico della manutenzione, contenente la rappresentazione in forma semplificata degli interventi di manutenzione: criteri e obiettivi (modalità di esecuzione ritenute più appropriate stante la situazione locale), localizzazione, tipologia, caratteristiche essenziali dei manufatti e delle opere, accesso alle aree, quantificazione della consistenza degli interventi sul territorio e quantificazione degli investimenti necessari.

14.3 – La manutenzione dei fossati e scoli

NORMA

Deve essere sempre mantenuto, per fossati e scoli esistenti, il profilo naturale del terreno evitando occlusioni, impermeabilizzazioni del fondo e delle sponde, preservando dimensioni di ampia sicurezza e il relativo corredo di alberature e siepi. La manutenzione, con opere posizionate su alvei non demaniali, deve essere periodicamente eseguita (ispezione e pulizia) a cura dei proprietari del sedime.

ART.**15**
INTERVENTI SU AREE A RISCHIO RISTAGNO IDRICO

INDICAZIONE

Dalla Valutazione di Compatibilità Idraulica è possibile prendere atto della presenza sul territorio di aree interessabili da "ristagno idrico" (pericolosità idraulica *bassa* **P0** ovvero classificate con indice di pericolosità idraulica *moderata* **P1**).

NORMA

Qualora sussistano le condizioni idrauliche ed anche in pendenza di prescrizioni costruttive di mitigazione idraulica in dette aree eventuali Titoli Abilitativi verranno rilasciati ovvero acquisiranno validità esclusivamente previa presentazione di dichiarazione precostituita, da allegare alla pratica edilizia, con la quale il richiedente rinuncia a pretese di risarcimento danni in caso di allagamento di locali (particolarmente locali interrati). Analoga dichiarazione dovrà essere contenuta nelle convenzioni urbanistiche relative ai PUA.

ART.**16**
CERTIFICATO DI AGIBILITA'

NORMA

Sono permessi solo Titoli Edilizi che prevedano da subito l'esplicito divieto di rilasciare i successivi corrispondenti certificati di agibilità se all'atto della richiesta degli stessi certificati di agibilità non sia acquisibile da parte degli Uffici Tecnici Comunali una attestazione firmata congiuntamente dal Direttore dei Lavori, dal Concessionario e dall'Impresa esecutrice, inerente rispettivamente, il rispetto delle norme idrauliche imposte dalla presente Valutazione di Compatibilità Idraulica, la corretta esecuzione delle opere di mitigazione idraulica e la presa in carico delle stesse opere di mitigazione con conseguente impegno a mantenerle in piena efficienza senza limiti temporali. In riferimento alla citata attestazione dovrà essere esplicitamente prevista l'acquisizione preliminarmente al rilascio del certificato di agibilità solo se la stessa risulta accompagnata da idonea documentazione fotografica relativa ai momenti della effettiva costruzione delle opere idrauliche di difesa o mitigazione.

ART.**17**
ALLACCIAMENTO ALLA RETE FOGNARIA PUBBLICA

NORMA

I richiedenti un Titolo Abilitativo devono presentare il progetto di allacciamento alla rete delle acque bianche o miste al Comune o al Soggetto Gestore se diverso dall'Amministrazione Comunale. L'Amministrazione Comunale o il Soggetto Gestore possono stabilire ulteriori condizioni finalizzate a garantire il trattenimento delle acque meteoriche di supero all'interno dell'area di pertinenza, in volumi appositamente realizzati, in modo da convogliare le stesse alla fognatura in tempi successivi alle precipitazioni, nel rispetto dei principi ispiratori delle presenti NPI.

NORMA

Per **Agna** è applicabile quanto previsto dall'Ordinanza n°4 del 22/01/2008 "Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete fognaria pubblica"; l'Ordinanza prescrive la necessità che il Certificato di agibilità sia subordinato all'acquisizione preventiva del parere favorevole del Soggetto gestore della rete fognaria circa la compatibilità del progetto di allacciamento. Detto parere "deve fare esplicito riferimento all'idoneità della rete di collettamento a ricevere e smaltire in condizioni di sicurezza le ulteriori acque derivanti dall'intervento edilizio previsto". I gestori della reti di fognatura mista o della rete di fognatura bianca prescriveranno gli accorgimenti atti ad assicurare il trattenimento all'interno del lotto, delle acque meteoriche nella fase della precipitazione affinché le stesse possano essere conferite in sicurezza, al termine della medesima, al sistema di raccolta e smaltimento. L'attestazione di compatibilità emessa dal soggetto gestore della rete fognaria deve essere allegata alla richiesta di agibilità relativa all'intervento realizzato, unitamente alla certificazione del Direttore dei Lavori, inerente l'avvenuto rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite dal sopra detto soggetto gestore.

ART.**18**
ATTESTAZIONI DELL'ENTE GESTORE

INDICAZIONE

Se prevista dal Titolo Abilitativo, ad avvenuta ultimazione dei lavori imposti dalle presenti NPI, il soggetto gestore della rete fognaria pubblica potrà emettere, previo sopralluogo, l'attestazione di compatibilità alle presenti NPI; se sussistono le condizioni detta attestazione potrà essere ricompresa nella emissione del Certificato di Agibilità.

ART.**19**
POTERI DI DEROGA

NORMA

Il dirigente dell'Ufficio Tecnico Comunale, nel rispetto delle procedure di legge e dopo deliberazione del Consiglio Comunale, può autorizzare motivate deroghe o modifiche alle presente NPI (in quest'ultimo caso con riferimento esclusivo a parti che presentano svarioni formali o caratterizzazione oggettivamente poco chiara del dettato normativo).

ART.**20**
RESPONSABILITA' ED OBBLIGHI

NORMA

Il Titolare del titolo abilitativo, il progettista delle opere di mitigazione idraulica, il direttore dei lavori delle opere di mitigazione idraulica e l'impresa esecutrice delle opere di mitigazione idraulica, ognuno per la propria competenza, sono responsabili di infrazioni o inosservanze delle presenti NPI.

ALLEGATO **A**

allo STUDIO DI VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA
del PIANO ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNALE
del COMUNE di **AGNA**
ANNO 2013

NORME, PRESCRIZIONI ed INDICAZIONI di MITIGAZIONE IDRAULICA

ART. **1**
FINALITA'

Le presenti Norme, Prescrizioni ed Indicazioni (**NPI**) costituiscono parte integrante delle Norme Tecniche di Attuazione (**NTA**) del Piano di Assetto del Territorio (**PAT**) e dello Studio di Valutazione di Compatbilità Idraulica (**VCI**) allegato al medesimo PAT del Comune di **AGNA**, anno **2013**, secondo il disposto della D.G.R. Veneto 3637/2002 e s.m.i. Le presenti NPI disciplinano l'attività edilizia e di trasformazione del territorio relativamente alle problematiche di carattere idraulico; il fine è quello di evitare un aggravio del rischio idraulico connesso con l'antropizzazione del territorio e, per quanto possibile, favorire la mitigazione o la parziale risoluzione delle criticità attualmente presenti. Le NPI entrano in vigore alla data di approvazione del PAT. Le NPI diventano operative per la parte di PRG vigente non modificata dal PAT mentre diventano operative dopo essere state eventualmente integrate in sede di formazione delle varianti al Piano di Intervento (**PI**) per le aree correlate alle stesse varianti.

ART. **2**
DEFINIZIONI, SIMBOLI E TERMINI, RIFERIMENTI

Le presenti NPI si devono considerare integrate con le Definizioni, Simboli e Termini di cui all'allegato **B**, allo stesso modo parti integranti delle NTA del PAT. Gli articoli seguenti assumono i connotati di **Norma** (dettato imprescindibile ed obbligatorio), di **Prescrizione** (dettato imprescindibile ed obbligatorio imposto dalla normativa superiore) e di **Indicazione** (dettato non obbligatorio che però consente una formulazione di un riferimento direttamente utilizzabile).

ART. **3**
PRINCIPI BASE DI MITIGAZIONE IDRAULICA

I seguenti principi base di mitigazione idraulica devono essere rispettati integralmente ai fini di ottenere le prescritte autorizzazioni in ogni tipo di pratica urbanistica od edilizia che interessa il Comune di Agna.

3.1 - Rispettare l'invarianza dei coefficienti di afflusso

NORMA

Nelle aree oggetto di modifica dell'uso idrologico del suolo, indipendentemente dalla superficie interessata, si deve imporre che l'intervento non aumenti il rischio idraulico; ciò può essere fatto, anche alla luce della *polverizzazione* dell'azione di modifica del territorio (vedi punto

3.11 delle presenti NPI), imponendo il rispetto generalizzato della "*stabilizzazione idraulica base*" (vedi definizione in allegato **B**). **Per i nuovi interventi di impermeabilizzazione del suolo** (nuove urbanizzazioni, nuova viabilità, nuovi poli produttivi, nuovi interventi edilizi, ecc…) **e nel caso di ristrutturazione/ampliamenti di quelli esistenti non si devono quindi verificare aumenti dei coefficienti udometrici relativamente alle singole aree di intervento, in tal modo garantendo la compatibilità con le condizioni idrografiche della rete scolante collocata a valle**.

INDICAZIONE

La nuova filosofia costruttiva introdotta con la VCI del PAT è riassunta nelle presenti NPI e nelle schede in allegato **Z**; le schede in allegato **Z** vanno considerate *indicazioni* salvo quanto diversamente indicato nel prosieguo.

3.2 - Rispettare le vie d'acqua esistenti

NORMA

E' obbligatorio salvaguardare sempre le vie di deflusso dell'acqua per garantire lo scolo e contenere il ristagno. In particolare: a) è necessario sempre salvaguardare e/o ricostituire i collegamenti con fossati o corsi d'acqua esistenti; b) rogge e fossati non devono subire interclusioni o perdere la funzionalità idraulica; c) eventuali ponticelli o tombotti interrati devono garantire una luce di passaggio mai inferiore a quella maggiore fra la sezione in essere immediatamente a monte o quella in essere immediatamente a valle della parte di fossato a pelo libero; d) l'eliminazione di fossati o volumi profondi a cielo libero non può essere attuata senza la previsione di adeguate misure di compensazione idraulica; e) nella realizzazione di nuove arterie stradali e/o ciclabili e/o pedonali, contermini a corsi d'acqua o fossati, si deve evitare il tombamento dando la precedenza ad interventi di spostamento (in caso di assoluta e motivata necessità il tombamento dovrà rispettare la preesistente capacità di convogliare flusso e il rispetto del volume preesistente, volume da conteggiare per tratti idraulicamente omogenei sino al ciglio superiore più basso del fossato/canale).

Su tutto il territorio di riferimento del Piano sono vietati interventi di tombinamento o di chiusura di fossati esistenti, anche privati, a meno di evidenti ed indiscutibili necessità attinenti la pubblica/privata sicurezza o comunque a meno di solide e giustificate motivazioni. In caso di tombinamento è obbligatorio ricostruire dal punto di vista plano-altimetrico le sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di smaltimento delle portate.

3.3 - Progettare in modo oculato ed innovativo

INDICAZIONE

Nelle aree a verde la configurazione plano-altimetrica, quando possibile, deve agevolare l'assorbimento di parti non trascurabili di precipitazione defluenti dalle aree impermeabili limitrofe e contribuire, nel contempo, alla laminazione dei contributi di piena in transito nelle reti idrografiche. Quando possibile favorire la predisposizione di tecniche di stoccaggio temporaneo di acqua meteorica per il riutilizzo successivo a fini di irrigazione o altro (esempio utilizzo industriale o per prevenzione incendi). Quando possibile incentivare la realizzazione di tetti a giardino o semplicemente inerbiti, particolarmente in ambito urbano.

INDICAZIONE

Le schede in **allegato Z** illustrano tecniche e metodiche costruttive che permettono di progettare in modo oculato ed innovativo.

3.4 - Rispettare gli invasi esistenti

INDICAZIONE

Negli interventi edilizi ed urbanistici evitare di ridurre i volumi invasabili delle aree interessate e favorire la creazione di nuove aree di libera esondazione.

INDICAZIONE

Quando possibile é buona pratica: a) mantenere o formare superfici permeabili ad elevata capacità di assorbimento idrico nei confronti della falda acquifera; b) sostituire le pavimentazioni impermeabili con altre permeabili.

3.5 – Rispettare la programmazione in atto

PRESCRIZIONE

E' vietato pregiudicare con gli interventi edilizi e/o urbanistici la realizzabilità di opere destinate ad attenuare o eliminare le locali cause di pericolosità idraulica.

3.6 - Rispettare il reticolo idrografico principale

INDICAZIONE

Se la zona di intervento coinvolge direttamente uno scolo o canale a valenza pubblica (consorziale, di competenza del Genio Civile o dello Stato, ecc…) **si dovrà preferibilmente definire la distribuzione planivolumetrica dell'intervento in modo che le aree a verde siano distribuite e concentrate lungo le sponde dello scolo o canale**. Questo anche per permettere futuri interventi di mitigazione e la manutenzione della via d'acqua.

PRESCRIZIONE

Se l'intervento interessa canali pubblici consortili o demaniali, anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, è necessario tener conto che la fascia di 10 *m* dal ciglio superiore della scarpata, o del piede esterno della scarpata esterna dell'argine esistente, è soggetta alle prescrizioni del R.D. 368/1904 (per le vie d'acqua di bonifica) o del R.D. 523/1904 (per le vie d'acqua classificate). L'intervento o il manufatto entro la fascia dovrà essere specificamente autorizzato a titolo precario, fermo restando l'obbligo di tenere completamente sgombera da impedimenti una fascia di almeno 4 m. In ogni caso sono <u>assolutamente vietate</u> nuove edificazioni entro la fascia di 10 *m*.

NORMA

Su tutto il territorio di riferimento del Piano <u>sono vietati interventi di tombinamento o di chiusura di vie d'acqua principali esistenti</u>, a meno di evidenti ed indiscutibili necessità attinenti la pubblica/privata sicurezza o comunque a meno di solide e giustificate motivazioni. In caso di tombinamento è obbligatorio ricostruire dal punto di vista plano-altimetrico le sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di smaltimento delle portate.

3.7 - Vincolistica relativa il contesto morfologico locale

INDICAZIONE

Nelle zone ove possono verificarsi, o anche solo prevedersi, fenomeni di esondazione e ristagno incontrollato di acqua (vedi la cartografia allegata al Piano relativa alle aree non idonee o idonee sotto condizione, vedi anche la carta della pericolosità idraulica allegata alla VCI) è sconsigliata la costruzione di volumi interrati o seminterrati.

NORMA

Nelle zone ove possono verificarsi, o anche solo prevedersi, fenomeni di esondazione e ristagno incontrollato di acqua il piano di imposta dei fabbricati dovrà essere convenientemente fissato su di una quota superiore al piano campagna medio circostante; tale quota dovrà essere superiore al piano campagna medio circostante di una quantità (comunque mai inferiore a 20-25 *cm*) da precisare attraverso una analisi morfologica locale alla luce dei fenomeni di esondazione o di ristagno idrico storicamente accaduti e prevedibilmente possibili (in quest'ultimo caso il tempo di ritorno della pioggia di progetto non può essere inferiore a 50 anni). In definitiva nelle aree citate è necessario richiedere al Concessionario del Titolo Edilizio oltre che il rispetto dei punti **3.1** e **3.12** anche la previsione di interventi di natura "passiva" tesi a salvaguardare quello che verrà costruito da possibili fenomeni alluvionali che interessano il contesto circostante (con rimodellazione morfologica del terreno, con rialzi dei piani terra rispetto al piano campagna circostante, ecc…). **<u>Evidentemente gli interventi di natura passiva, nell'attuazione dell'intervento, devono prevedere il recupero dei volumi idraulici persi nel libero ed incontrollato alluvionamento</u>** (i volumi persi nel "libero ed incontrollato alluvionamento" non vanno confusi con i volumi di mitigazione idraulica di cui all'art.**4**).

INDICAZIONE

Nel caso di interventi all'interno di lotti circondati da strade in rilevato, la quota di riferimento è da valutarsi in via presuntiva rispetto al piano stradale (altri casi particolari dovranno essere valutati ad hoc dal progettista di volta in volta in essere a partire dalle informazioni disponibili). In relazione alla quota di riferimento si possono riportare le seguenti indicazioni di massima: 1) per aree con tiranti idrici attesi non superiori a 50 cm occorre garantire che non vi

siano aperture dei vani utilizzati al di sotto del tirante idrico di riferimento (occorrerà evitare aperture degli scantinati, scannafossi, rampe di rimesse interrate sprovviste di protezioni idonee, e ogni altra situazione in cui possa verificarsi ingresso d'acqua al locali abitabili); 2) per aree con tiranti idrici attesi maggiori di 50 cm e non superiori a 100 cm è sconsigliabile ogni utilizzo edilizio del sottosuolo (il piano inferiore di calpestio degli edifici deve essere posto su adeguata sopraelevazione); 3) per aree con tiranti idrici attesi superiori a 100 cm si configurano situazioni di forte criticità connessa al rischio idraulico ed è quindi sconsigliabile ogni nuova costruzione in assenza di preventivi interventi di messa in sicurezza idraulica dei corsi d'acqua da cui può originare l'esondazione (anche a seguito di interventi di messa in sicurezza è comunque sempre raccomandabile subordinare la realizzazione di interventi all'attuazione di un programma di monitoraggio e manutenzione dei corsi d'acqua da cui origina il rischio idraulico).

3.8 - Rispettare la continuità idraulica

NORMA

La "continuità idraulica" (vedi definizione in allegato B) lungo le vie d'acqua deve essere garantita in ogni situazione ed in ogni istante. Interventi di tombinamento di vie d'acqua devono avvenire rispettando le condizioni di deflusso a superficie libera, eventualmente aumentando la quota del piano campagna o di progetto in corrispondenza dell'opera di attraversamento; nel caso questo non sia possibile, dovrà essere comunque garantita la connessione mediante tubazioni sifonate aventi alle estremità pozzetti e griglie per impedire l'ingresso di persone, animali o oggetti flottanti. Questi sifoni e in generale tutti gli attraversamenti, nel caso siano posizionati su alvei non demaniali, dovranno essere periodicamente ispezionati e ripuliti dai proprietari.

PRESCRIZIONE

Nei comprensori di bonifica i proprietari hanno l'obbligo di eseguire e mantenere le opere minori di interesse particolare dei propri fondi, o comuni a più fondi, per garantire lo scolo alle acque e per non recare pregiudizio allo scopo per il quale sono state eseguite o mantenute le opere di competenza dello Stato o della Regione (L.R. n°12 del 2009, art. 34).

3.9 - Le vie d'acqua private

INDICAZIONE

Le vie d'acqua private assumono valenza pubblica in quanto scorretti interventi sulle stesse possono arrecare danno alle proprietà pubbliche e private a valle e/o a monte. I proprietari dei sedimi delle stesse vie d'acqua, ovvero i gestori delle vie d'acqua private, devono mantenere in perfetta funzionalità idraulica le opere di drenaggio e devono effettuare una diffusa e periodica manutenzione del sistema di scolo delle acque di pioggia in ambito privato. Il **Piano delle Acque** (vedi capitolo **7.6** della **VCI**) potrà definire le modalità per l'esecuzione integrata di eventuali bacini privati secondo gli indirizzi generali della L.R. 11/2004.

3.10 - Rispettare le fasce di tutela idraulica

PRESCRIZIONE

Per le opere da eseguire nelle fasce di rispetto dei collettori di bonifica o in fregio alle acque pubbliche ai sensi del R.D. 368/1904 (vie d'acqua di bonifica) e/o ai sensi del R.D. 523/1904 (vie d'acqua classificate), il Consorzio di Bonifica e/o il Genio Civile rilasciano regolari Concessioni o Autorizzazione idrauliche ad eseguire l'intervento. La fascia minima di tutela dei canali di scolo fuori dal centro storico è di 10 *m*; la distanza va misurata rispetto all'unghia arginale e va, in ogni caso, concordata con l'Ente gestore del corso d'acqua. In questa fascia non deve essere costruito niente che possa inibire la possibilità di manutenzione della via d'acqua (in particolare non deve essere impedito l'uso dei mezzi meccanici). La distanza di rispetto dai corsi d'acqua vale anche per le coltivazioni e le lavorazioni rurali secondo norme e regole dettate dal Consorzio di Bonifica competente per territorio. Ai proprietari di terreni soggetti a servitù di scolo di fossi o canali è fatto obbligo di mantenere l'alveo del corso d'acqua sgombro da materiale o da vegetazione spontanea che potrebbe inficiare la corretta funzionalità.

PRESCRIZIONE

In **Agna** è definibile fuori dei centri edificati una fascia di tutela idraulica larga 10 metri dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune; per i corpi idrici arginati la fascia è applicata dall'unghia arginale a campagna. La fascia di rispetto è finalizzata a: 1) conservare l'ambiente; 2) mantenere

per quanto possibile la vegetazione spontanea con particolare riguardo a quella che svolge un ruolo di consolidamento dei terreni; 3) migliorare la sicurezza idraulica; 4) costituire aree di libero accesso per il migliore svolgimento delle funzioni di manutenzione idraulica, di polizia idraulica e di protezione civile. Nelle fasce di tutela idraulica dei corsi non arginati i tagli di vegetazione riparia naturale e tutti i nuovi interventi capaci di modificare lo stato dei luoghi sono finalizzati: a) alla manutenzione idraulica compatibile con le esigenze di funzionalità del corso d'acqua; b) alla eliminazione o la riduzione dei rischi idraulici; c) alla tutela urgente della pubblica incolumità; d) alla tutela dei caratteri naturali ed ambientali del corso d'acqua.

NORMA

Laddove sussista un vincolo idraulico non é possibile realizzare alcun intervento, anche se previsto dal vigente strumento urbanistico, e non possono essere sanati casi per i quali sia stato richiesto un condono edilizio.

NORMA

Le superfici che costituiscono il sedime dei corsi d'acqua demaniali e le relative fasce di rispetto idraulico non possono essere incluse all'interno dei perimetri di nuovi interventi di trasformazione territoriale, se non come aree specificatamente destinate alla tutela del corpo idrico, precisando che le stesse non possono contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite, ad esempio, lo strumento della perequazione.

PRESCRIZIONE

Sulle superfici che costituiscono il sedime dei corsi d'acqua e le relative fasce di rispetto idraulico sono vietati: 1) lavori di piantagione di alberi e siepi, di corpi di fabbrica e di smuovimento di terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 *m* per le piantagioni, da 1 a 2 *m* per le siepi e smottamento del terreno e da 4 a 10 *m* per i fabbricati, a seconda dell'importanza del corso d'acqua; 2) lavori di qualunque opera, atto o fatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso a cui sono destinati gli argini e loro accessori e manufatti attinenti, od anche indirettamente degradare o danneggiare i corsi d'acqua, le strade, le piantagioni e qualsiasi altra dipendenza di una bonificazione; 3) lavori che prevedono qualunque ingombro totale o parziale dei canali di bonifica col getto o caduta di materie terrose, pietre, erbe, acque o materie luride, verifiche o putrescibili, che possano comunque dar luogo ad infezione di aria od a qualsiasi inquinamento dell'acqua. Prescrizione tratta dall'art. 133, R.D. 368/1904 relativo alle opere di bonifica.

PRESCRIZIONE

Sulle superfici che costituiscono il sedime dei corsi d'acqua demaniali e le relative fasce di rispetto idraulico sono vietati: 1) lavori che prevedono la formazione di pescate, chiuse, petraie ed altre opere per l'esercizio della pesca, con le quali venga alterato il corso naturale delle acque; costituisce eccezione alla presente norma le consuetudini per l'esercizio di legittime ed innocue concessioni di pesca, quando in esse si osservino le cautele od imposte negli atti delle dette concessioni, o già prescritte dall'autorità competente, o che questa potesse trovare conveniente di prescrivere; 2) lavori che prevedono la formazione di piantagioni che si inoltrino dentro gli alvei dei fiumi, torrenti, rivi e canali, a costringerne la sezione normale e necessaria al libero deflusso delle acque; 3) lavori che prevedono lo sradicamento o l'abbrucciamento dei ceppi degli alberi che sostengono le ripe dei fiumi e dei torrenti per una distanza orizzontale non minore di 9 *m* dalla linea in cui arrivano le acque ordinarie. Per i rivi, canali e scolatoi pubblici la stessa proibizione é limitata ai piantamenti aderenti alle sponde; 4) lavori che prevedono piantagione sulle alluvioni delle sponde dei fiumi e torrenti e loro isole a distanza dalla opposta sponda minore di quella, nelle rispettive località, stabilita o determinata dal prefetto, sentite le amministrazioni dei Comuni interessati e l'Ufficio del Genio Civile; 5) lavori che prevedono le piantagioni di qualunque sorta di alberi ed arbusti sul piano e sulle scarpe degli argini, loro banche e sottobanche, lungo i fiumi, torrenti e canali navigabili; 6) lavori che prevedono le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori come sopra, minore di quella stabilita dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline, a distanza minore di 4 *m* per le piantagioni e smovimento del terreno e di 10 m per le fabbriche e per gli scavi; 7) lavori che prevedono qualunque opera o fatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso, a cui sono destinati gli argini e loro accessori come sopra, e manufatti attinenti; 8) lavori che prevedano variazioni ed alterazioni ai ripari di difesa delle sponde dei fiumi, torrenti, rivi, canali e scolatori pubblici, tanto arginati come non arginati, ed ad ogni altra sorta di manufatti attinenti; 8) lavori che prevedono pascolo e

permanenza dei bestiami sui ripari, sugli argini e loro pertinenze, nonché sulle sponde, scarpe, o banchine dei pubblici canali e loro accessori; 9) lavori che prevedono l'apertura di cavi, fontanili e simili a distanza dai fiumi, torrenti e canali pubblici minori di quella voluta dai regolamenti e consuetudini locali, o di quella che dall'autorità amministrativa provinciale sia riconosciuta necessaria per evitare il pericolo di diversione e indebite sottrazioni di acque; 10) lavori che prevedono qualunque opera nell'alveo o contro le sponde dei fiumi o canali navigabili, o sulle vie alzaie, che possa nuocere alla libertà ed alla sicurezza della navigazione ed all'esercizio dei porti natanti e ponti di barche; 11) lavori che prevedono atti non autorizzati con cui venissero a ritardare o impedire le operazioni del trasporto dei legnami a galla ai legittimi concessionari; 12) lavori che prevedono lo stabilimento di molini natanti.

3.11 – Non-scalabilità dell'impatto idraulico

NORMA

A fini idraulici l'intervento edilizio o urbanistico, nel momento in cui aumenta l'impermeabilizzazione del suolo, non va considerato solo in quanto *arealmente significativo* (vedi punto **3.1**). **Ciò vuol dire accettare il principio secondo il quale la *polverizzazione* della previsione e attuazione del governo urbanistico del territorio non può costituire motivo per considerare ininfluenti (nel complesso) i conseguenti effetti sulla impermeabilizzazione, e quindi non significativi i corrispondenti impatti sull'idraulica del territorio**; per tali interventi, si dovrà almeno prescrivere l'obbligo di osservare le indicazioni minimali tese a ridurre l'impatto sull'idrografia del territorio come indicato nelle presenti NPI (vedi ad es. l'art. 5 sulle soglie dimensionali).

3.12 – Le aree di valle incidono sulle aree di monte

NORMA

Nelle aree interessate da una modificazione del tasso di impermeabilizzazione collocate a monte di zone con problemi di esondazione è necessario applicare il principio di cui al punto **3.1** salvo aumentarne l'efficacia nel momento in cui l'intervento risulti significativo (per le soglie dimensionali si veda l'art.**5**) obbligando il Concessionario al rispetto della stabilizzazione idraulica deduttiva (vedi definizione in allegato **B**) se richiesto esplicitamente dalla VCI.

ART. **4**
PROCEDURE EDILIZIE

NORMA

Nel territorio comunale non è ammesso il rilascio o decorrenza dei Titoli Abilitativi relativi ad interventi sia pubblici che privati, non rispondenti alle presenti NPI. Sono esclusi dalle disposizioni in argomento unicamente i lavori pubblici finalizzati alla realizzazione di impianti tecnologici a rete ed ogni altro tipo di intervento (privato e/o pubblico) che <u>non modifica il tasso locale di impermeabilizzazione del suolo e non modifica la rete locale di drenaggio delle acque di pioggia</u>. Ogni opera di allacciamento alla rete delle acque bianche o miste dovrà essere preventivamente autorizzata dal Comune o dal Soggetto Gestore se diverso dal Comune.

Ogni intervento di trasformazione dell'uso del suolo che provoca una variazione di permeabilità del terreno deve comprendere opere idrauliche compensative finalizzate a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo uno dei seguenti principi (vedi definizioni in allegato **B**):

a) <u>stabilizzazione idraulica base</u> (invarianza idraulica) o,

b) <u>stabilizzazione idraulica deduttiva</u> o,

c) <u>stabilizzazione idraulica induttiva</u>.

Ogni intervento di trasformazione dell'uso del suolo dovrà essere adeguatamente studiato, sotto l'aspetto dell'assetto idraulico locale, adottando tecniche costruttive atte a migliorare la sicurezza del nuovo edificato in rapporto al contesto territoriale locale e, nel contempo, contenere i coefficienti udometrici su valori rispettosi del tipo di stabilizzazione idraulica imposto dalla VCI del PAT e dalle presenti NPI che della VCI costituiscono parte integrante.

I Titoli Abilitativi (D.P.R. 380 del 06-06-2001) relativi ad opere edilizie o di urbanizzazione che possono provocare alterazioni alla originaria permeabilità del terreno ovvero possono provocare alterazioni, anche transitorie, al regime idrologico locale sia superficiale che profondo, possono

essere positivamente assentiti solo se il soggetto richiedente allega documentazione destinata a dimostrare di aver integralmente rispettato quanto imposto dalle presenti NPI.

INDICAZIONE

Le opere di mitigazioni idraulica previste dalla pratica urbanistica (soggetta a Titoli Abilitativi) sono destinate a ridurre l'effetto della maggior impermeabilizzazione causata dall'edificio o dall'intervento di urbanizzazione o dall'intervento al sistema infrastrutturale viario; dette opere acquistano valore di interesse pubblico in quanto concorrono a ridurre contestualmente il rischio idraulico nelle aree contermini (particolarmente nelle aree di valle) rispetto alla zona oggetto di intervento.

NORMA

Per le opere di mitigazione idraulica deve essere sempre prescritta la manutenzione obbligatoria ed eterna in carico al concessionario (o altro soggetto purché inequivocabilmente indicato) e deve essere tenuto presso l'Ufficio Tecnico Comunale un apposito archivio dei progetti al fine di permettere future integrazioni o controlli allo stato dei manufatti. Nella regolamentazione urbanistica delle future varianti al Piano di Intervento (**PI**) dovrà essere tassativamente previsto il divieto di realizzare interventi edilizi, urbanistici o sulla viabilità, sia di natura privata che di natura pubblica, che rendano impossibile l'esecuzione delle opere strutturali eventualmente elencate nella VCI o nel prosieguo delle presenti NPI e, in generale, che rendano impossibile l'esecuzione di opere finalizzate alla riduzione, annullamento o limitazione dei dissesti idraulici precisati nel quadro conoscitivo del Piano.

NORMA

Le richieste di rilascio di Parere Idraulico per i Piani Urbanistici Attuativi dovranno pervenire al Consorzio di Bonifica competente per territorio direttamente dal Comune, se e in quanto gestore finale delle opere di urbanizzazione e dovranno riportare la quantificazione analitica della volumetria di invaso per la laminazione a garanzia dell'invarianza idraulica. Dovranno essere altresì corredate da elementi progettuali a livello di definitivo–esecutivo, di descrizione approfondita degli elementi idraulici di mitigazione (invaso-laminazione).

NORMA

Le acque nere generate dalle singole lottizzazioni devono essere raccolte e trattate separatamente rispetto alla rete di drenaggio delle acque meteoriche. La qualità delle acque meteoriche defluenti all'esterno degli ambiti edilizi verso gli scoli consorziali ricettori, dovrà essere in ogni caso idonea all'uso irriguo.

NORMA

Gli ambiti di intervento per i quali é previsto un sistema di invaso e laminazione dovranno essere idraulicamente circoscritti. Eventuali corsi d'acqua o condotte esistenti in attraversamento non potranno interagire con il sistema di laminazione dell'ambito ma "bypassarlo" con opportune opere idrauliche come deviazioni e/o botti a sifone (vedi art. **6**).

NORMA

I volumi d'invaso per la laminazione del deflusso a garanzia del principio di stabilizzazione idraulica (base, induttiva e/o deduttiva) determinati analiticamente nelle diverse metodologie consentite, devono essere calcolati in fase di progetto tenendo conto del "tirante di laminazione", ovvero la differenza altimetrica fra la quota di scorrimento all'arrivo del manufatto di laminazione e la quota di stramazzo della paratia dotata di bocca tarata, alla sezione di chiusura del sistema di invaso. La suddetta quota di stramazzo dovrà essere inferiore rispetto alla quota più bassa, del piano viario di lottizzazione o del piano di calpestio del corpo edilizio, di una quantità sufficiente a garantire l'impossibilità di innesco di pericolosi riflussi di piena (indicativamente almeno 40-50 cm).

NORMA

In genere il manufatto di laminazione dovrà essere dotato di un setto con bocca tarata e stramazzo, posizionato nella mezzeria dello stesso manufatto. Il fondo del manufatto dovrà avere quota di almeno 15-30 cm più bassa della quota di scorrimento (all'arrivo della bocca tarata). La stessa bocca tarata dovrà essere protetta a monte da una griglia o sistema equipollente per evitare che corpi grossolani creino intasamento e, verso valle, da porta clapet o sistema equipollente per evitare rigurgito da valle. La parte superiore del manufatto dovrà essere preferibilmente chiusa con grata metallica calpestabile, di facile rimozione. La quota di scorrimento della bocca tarata dovrà tenere conto della quota del ricettore idraulico di valle, al fine di non ridurre il tirante di laminazione effettivo e, conseguentemente l'invaso utile.

INDICAZIONE

Le aree adibite al ricavo della cubatura di invaso mediante vasche e affossatura a cielo aperto, dovranno essere preferibilmente dislocate nella parte di valle dei nuovi insediamenti, il più

possibile a ridosso dei manufatti di laminazione e con fondo a quota leggermente più alta rispetto alla quota di scorrimento nelle condotte principali di raccolta.

NORMA

Nelle aree di insediamento limitrofe a reti idrauliche consorziale-demaniale, devono essere create delle fasce "buffer" di almeno 10 m (in genere tra le recinzioni dei lotti ed il ciglio dei suddetti corsi d'acqua), dislocando opportunamente le opere a verde previste nelle aree di insediamento. Ciò al fine di consentire l'accesso e l'operatività ai mezzi consortili per la manutenzione idraulica e per la realizzazione dei lavori di risezionamento e ricalibratura dei corsi d'acqua che si rendessero necessari in futuro.

NORMA

Nelle aree interessate da insediamenti edilizi le aree a verde, anche se non interessate da "depressione tecnica" finalizzata al ricavo di volume d'invaso, dovranno in ogni caso essere mantenute ad una quota di almeno 15-20 cm inferiore alla quota del contermine piano viario o di calpestio al fine di consentire una ulteriore capacità d'invaso residua utile a fronteggiare in casi di evento pluviometrico eccezionale (tempo di ritorno superiore a 50 anni).

NORMA

La quota di calpestio dei piani terra dei fabbricati, salvo ulteriori norme di cui alle presenti NPI, dovrà essere sempre superiore di almeno 25 cm rispetto alla quota del piano viario contermine. Gli eventuali locali interrati, peraltro genericamente sconsigliabili nelle zone interessate da pericolosità idraulica, dovranno preferibilmente essere dotati di sistemi automatici ed affidabili di aggottamento e di accessi a bocca di lupo con quota di soglia pari alla quota di imposta.

ART. **5**
SOGLIE DIMENSIONALI

NORMA

Ad intervento urbanistico/edilizio eseguito la rete di smaltimento delle acque piovane deve essere sempre in grado di sviluppare valori di portata massima almeno non superiore a quella stimabile nella situazione che precede l'intervento stesso, con riferimento ad un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione della zona oggetto di intervento (stabilizzazione idraulica base). Per determinati interventi areali puntuali (es. nuove aree produttive) o lineari (es. strade/piste ciclabili) o per determinate direzioni di sviluppo insediativo, potrà essere obbligatorio l'applicazione del concetto di stabilizzazione idraulica deduttiva o di stabilizzazione idraulica induttiva in funzione di caratteristiche specifiche e locali del rischio idraulico. Per interventi minori e in assenza di studi idraulici specifici dovranno essere sempre rispettati gli indirizzi di seguito esposti. Salvo diversa e specifica indicazione le presenti NPI devono essere applicate utilizzando un tempo di ritorno dell'evento di pioggia da usare nel dimensionamento delle opere di mitigazione idraulica mai inferiore a 50 anni. **L'applicazione delle presenti NPI va graduata secondo la seguente casistica (per simbologia vedi l'allegato B)**:

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
CASO A **S_{BAC}**≤1.500 m^2 **S_{COP}**≤300 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico limitato**	a) dimostrazione di aver previsto e correttamente dimensionato il sistema di gestione e smaltimento delle acque di pioggia; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato un volume di invaso non inferiore a **DΦ**· **S_{BAC}**·0,1 m^3; il volume di invaso deve essere collegato alla rete di drenaggio dell'area di intervento e deve essere dotato di un sistema di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo dell'invaso in situazione di forte evento pluviometrico. In assenza di calcoli idraulici specialistici la strozzatura idraulica può essere eseguita come da **allegato V** con diametro del foro determinato attraverso il grafico in **allegato W7** utilizzando la portata di laminazione ricavata dall'**allegato W5** utilizzando una stima del coefficiente di afflusso nella configurazione attuale del lotto e un tempo di pioggia pari a 30 *min*.

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
CASO B **S_{BAC}**≤1.500 m^2 **S_{COP}**>300 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico apprezzabile**	a) dimostrazione di aver previsto e correttamente dimensionato il sistema di gestione e smaltimento delle acque di pioggia; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; il volume di invaso deve essere collegato alla rete di drenaggio dell'area di intervento e deve essere dotato di un sistema di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo dell'invaso in situazione di forte evento pluviometrico; c) sono obbligatori almeno una planimetria, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; d) necessario predisporre la relazione di valutazione di compatibilità idraulica (vedi **allegato B**). La relazione farà parte della pratica edilizia e non vige l'obbligo di trasmissione al Consorzio di Bonifica competente per territorio. In genere potrà realizzarsi un anello di raccolta delle acque meteoriche con tubazioni di diametro maggiorato, circoscritto all'edificio, confluente in un manufatto di laminazione, con idoneo foro di emissione posto alla quota di scorrimento della condotta medesima, dotato di stramazzo a quota tale da impedire il funzionamento a pressione. Tale dispositivo, del quale dovrà essere garantita la costante manutenzione, deve consentire una portata allo scarico come da previsioni articolo **6**. Per le superfici adibite a parcheggio, cortili e viali d'accesso, è prescritto l'uso di materiali drenanti ed assorbenti, posati su appositi sottofondi che garantiscano detenzione ed una buona infiltrazione nel terreno. E' sconsigliato il ricorso a piani interrati, salvo l'adozione di accorgimenti che impediscono l'ingresso delle acque provenienti da potenziali allagamenti interessanti le aree esterne.
CASO C **S_{BAC}**>1.500 m^2 **S_{BAC}**≤10.000 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico significativo**	a) dimostrazione di aver previsto e correttamente dimensionato il sistema di gestione e smaltimento delle acque di pioggia; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; i volumi di invaso devono essere collegati alla rete di drenaggio dell'area di intervento e devono essere dotati di un sistema di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo degli invasi in situazione di forte evento pluviometrico; c) dimostrazione di aver previsto e progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva, quantificato da un picco specifico di piena, ad intervento eseguito, inferiore o uguale a 10 *l/s/ha* per eventi a tempo di ritorno di 50 anni (5 *l/s/ha* se imposto, previa adeguata motivazione, dal Consorzio di bonifica); d) sono obbligatori la relazione di calcolo, almeno una planimetria, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; e) è obbligatoria l'acquisizione del Parere Idraulico del Consorzio di Bonifica competente per zona; f) per tutti gli interventi dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private; g) necessario predisporre la relazione di valutazione di compatibilità idraulica (vedi **allegato B**). La relazione farà parte della pratica edilizia e va trasmessa al Consorzio di Bonifica

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
		competente per territorio per il Parere Idraulico di cui al punto e).
CASO D **S_{BAC}**>10.000 m^2 **S_{BAC}**≤100.000 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico rilevante**	a) preliminarmente alla fase esecutiva deve essere predisposto uno studio preliminare (Relazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio, vedi **allegato B**) che in base al quadro conoscitivo delle condizioni idro-geologiche locali oltre a dimostrare ulteriormente la fattibilità dell'intervento precisi gli indirizzi e le opere di mitigazione idraulica da adottare ed eseguire. E' facoltà dell'Amministrazione Comunale di richiedere il Parere idraulico sulla Relazione di Compatibilità Idraulica preliminare da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; i volumi di invaso devono essere collegati alla rete di drenaggio dell'area di intervento e devono essere dotati di uno o più sistemi di regolazione (strozzature idrauliche) in grado di garantire l'utilizzo degli invasi in situazione di forte evento pluviometrico; c) dimostrazione di aver previsto e progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva, quantificato da un picco specifico di piena, ad intervento eseguito, inferiore o uguale a 10 *l/s/ha* per eventi a tempo di ritorno di 50 anni (5 *l/s/ha* se imposto, previa adeguata motivazione, dal Consorzio di bonifica); d) sono obbligatori la relazione di calcolo, una o più planimetrie, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; e) è obbligatoria l'acquisizione del Parere Idraulico sul progetto esecutivo di mitigazione idraulica da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; f) nelle analisi e calcoli idraulici deve essere prevista la simulazione numerica del comportamento idraulico dell'area di intervento in situazione di evento pluviometrico a tempo di ritorno di 50 e 100 anni, almeno con modello idrodinamico monodimensionale; i risultati a 50 anni devono avvalorare la buona progettazione delle opere mentre i risultati del comportamento idraulico a 100 anni saranno destinati a fornire indirizzi per la gestione dell'emergenza alluvionale alla locale Protezione Civile. g) per ogni intervento dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private.
CASO E **S_{BAC}**>100.000 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico elevatissimo**	a) preliminarmente alla fase esecutiva deve essere predisposto uno studio preliminare (Relazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio, vedi allegato **B**) che in base al quadro conoscitivo delle condizioni idro-geologiche locali dimostri ulteriormente la fattibilità dell'intervento e precisi gli indirizzi ed opere di mitigazione idraulica da adottare ed eseguire. Deve essere obbligatoriamente richiesto il parere idraulico sulla citata Relazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio al Consorzio di Bonifica competente per zona; b) preliminarmente alla fase esecutiva deve essere predisposto uno studio preliminare dettagliato della rete di drenaggio locale delle acque di pioggia fino a ricomprendere l'intera area di intervento ed in ogni caso fino al più vicino scolo o canale consorziale; c) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
		opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; il volume di invaso deve essere collegato alla rete di drenaggio dell'area di intervento e deve essere dotato di uno o più sistemi di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo degli invasi in situazione di evento pluviometrico a tempo di ritorno non inferiore a 50 anni; c) dimostrazione di aver previsto e progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva, quantificato da un picco specifico di piena, ad intervento eseguito, inferiore o uguale a 10 *l/s/ha* per eventi a tempo di ritorno di 50 anni (5 *l/s/ha* se imposto, previa adeguata motivazione, dal Consorzio di bonifica); d) sono obbligatori una relazione illustrativa e di calcolo, una o più planimetrie, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; e) è obbligatoria l'acquisizione del Parere idraulico sul progetto esecutivo da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; f) nelle analisi e calcoli idraulici deve essere prevista la simulazione numerica del comportamento idraulico dell'area di intervento in situazione di evento pluviometrico a tempo di ritorno di 50 e 100 anni, almeno con modello idrodinamico monodimensionale; i risultati a 50 anni devono avvalorare la bontà delle opere progettate mentre i risultati del comportamento idraulico a 100 anni saranno destinati a fornire indirizzi per la gestione dell'emergenza alluvionale alla locale protezione civile; g) per qualsiasi tipo di intervento dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private.
CASO F Generiche modifiche, anche momentanee, al sistema di drenaggio locale esistente.	**Intervento ad impatto idraulico potenzialmente significativo**	a) relazione che illustri la modalità/tempistica di modifica del sistema di drenaggio locale e gli apprestamenti previsti per evitare inconvenienti ai soggetti soggiacenti o posizionati a monte, sia in situazione di "normale" regime pluviometrico che in situazione di "forte" evento pluviometrico; b) qualora la modifica al sistema di drenaggio interessi scoli o canali consorziali deve essere richiesta la preliminare approvazione dell'intervento da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; c) qualora la modifica al sistema di drenaggio interessi canali o fiumi di rilevanza regionale ci deve essere l'approvazione preliminare dell'intervento da parte dell'Unità Periferica del Genio Civile competente per zona.

ART.**6**
MODALITA' DI PROGETTO E CALCOLO

NORMA

I volumi di invaso necessari alla mitigazione idraulica andranno calcolati in base a uno o più dei seguenti principi (vedi definizioni in allegato **B**): **a**) stabilizzazione idraulica *base* (invarianza idraulica); **b**) stabilizzazione idraulica *deduttiva*; **c**) stabilizzazione idraulica *induttiva*. Il principio **a**) vale per ogni tipo di intervento edilizio-urbanistico; i principi di cui ai casi **b**) e **c**) vanno rispettati se espressamente richiesti nella casistica art. 5.

INDICAZIONE

Il richiedente il Titolo Abilitativo può procedere ai calcoli di mitigazione idraulica attraverso la procedura illustrata in **allegato W1** ovvero attraverso altra procedura che comunque deve garantire pari attendibilità scientifica e tecnica nel dimensionamento delle opere idrauliche. In **Agna** è *sconsigliato* l'utilizzo di sistemi di inserimento in falda dell'acqua di pioggia (vedi allegato da **U08/01** a **U08/07**).

NORMA

Per giustificati motivi le opere di mitigazione idraulica possono essere improntate non solamente all'interno dell'ambito di intervento ma anche in aree esterne private, pubbliche o ad uso pubblico, eventualmente con interconnessione con una rete idrografica esterna; **in questo caso le opere idrauliche andranno dimensionate con riferimento all'intero bacino idrografico ovvero <u>si provvederà a separare i flussi fra quelli afferenti il sistema di mitigazione idraulica in progetto e quelli afferenti il sistema di drenaggio esterno</u>**. Più specificatamente, qualora l'area di intervento sia interessata da una via d'acqua afferente un sistema idrografico più esteso, a monte e completamente esterno all'ambito di intervento, si dovrà tassativamente operare in modo che il sistema di mitigazione idraulica risulti *origine* del drenaggio e non si interconnetta all'altro sistema.

INDICAZIONE

Prediligere nella progettazione delle superfici impermeabili basse o trascurabili pendenze di drenaggio superficiale. Rendere quanto più densa possibile la rete di punti di assorbimento (grigliati, chiusini, canalette di drenaggio, ecc…).

ART.**7**
OPERE ED INTERVENTI DI MITIGAZIONE IDRAULICA

INDICAZIONE

I volumi di invaso necessari alla mitigazione idraulica (volumi di detenzione) possono essere realizzati a cielo aperto ovvero interrati, concentrati ovvero distribuiti, a deflusso regolato dalla gravità ovvero a deflusso meccanico, comunque nel rispetto dei valori ottenuti da apposito calcolo idraulico.

7.1 - Volumi di detenzione concentrata a cielo aperto.

NORMA

Vanno considerati sopra la quota della strozzatura idraulica che regola il deflusso nell'ambito dell'altezza della *fascia di lavoro* (vedi definizione in **allegato B**). Il manufatto di collegamento tra rete ricevente e volume d'invaso deve garantire un minimo di trattenuta dei corpi più grossolani. I volumi, sia se sviluppati linearmente sia se concentrati, devono presentare una pendenza seppur minima verso lo sbocco in modo da garantire sempre il completo svuotamento. La rete fognaria ricevente deve in ogni caso presentare un piano di scorrimento a quota inferiore rispetto a quella di fondo dell'invaso.

7.2 - Volumi di detenzione concentrata sotterranei

NORMA

Vanno considerati solo se interni alla *fascia di lavoro*. Il manufatto di collegamento tra rete ricevente e volume d'invaso deve garantire una trattenuta dei corpi più grossolani. I volumi, sia se sviluppati linearmente sia se concentrati, devono presentare una pendenza seppur minima verso lo sbocco in modo da garantire il completo svuotamento. La rete fognaria ricevente deve in ogni caso presentare un piano di scorrimento a quota inferiore rispetto a quella di fondo dell'invaso.

INDICAZIONE

In caso di svuotamento garantito da sistema elettro-meccanico deve essere sempre presente un doppio sistema di pompaggio ovvero ulteriori pompe di riserva in grado di garantire la stessa potenza del sistema principale; in determinati casi potrà valutarsi l'attivazione di un doppio sistema di fornitura della corrente elettrica ovvero la presenza contemporanea di gruppo elettrogeno.

7.3 - Aree verdi depresse

INDICAZIONE

Se si rendono disponibili delle aree a verde non frazionate e con una certa estensione superficiale può essere considerata l'ipotesi di realizzare aree depresse, collegate alla rete meteorica principale, assimilabili a casse di espansione della portata di piena (vedi **allegato U4**). I volumi in eccesso, che si vengono a creare a seguito dell'impermeabilizzazione del suolo, verranno recapitati temporaneamente nelle aree di accumulo. Con il calare dell'onda di piena i bacini andranno a svuotarsi lentamente. L'allontanamento delle acque può essere facilitato garantendo una pendenza minima del fondo in direzione della reimmissione nella rete meteorica principale che le colletterà poi verso il recapito finale.

NORMA

Lo svuotamento avverrà in funzione del manufatto terminale di scarico che dovrà essere dimensionato secondo il

valore limite pari alla portata defluita nella condizioni precedente alla urbanizzazione (stabilizzazione idraulica base o invarianza idraulica) ovvero secondo una delle altre procedure citate nell'articolo **6**. Le sponde del bacino dovranno essere opportunamente sagomate e dovrà essere assegnata una pendenza della scarpa in funzione delle caratteristiche geologiche del terreno, onde garantire la stabilità delle sponde stesse. Il nuovo invaso di progetto, dovrà garantire l'accumulo dei volumi sopra richiesti, fermo restando che l'eventuale chiusura o tombinamento della rete di scolo esistente posta all'interno dell'area considerata dovrà essere supportata da un adeguato ripristino dei corrispondenti volumi di invaso superficiale.

INDICAZIONE

In **Agna** l'utilizzo di aree verde depresse è sconsigliabile in ambito prettamente urbano.

7.4 - Vespai interrati ad alta capacità di accumulo

INDICAZIONE

Tra i sistemi che permettono l'invaso interrato dei maggiori volumi d'acqua che si vengono a creare a seguito dell'urbanizzazione del territorio, possiamo annoverare i cosiddetti vespai ad alta capacità di accumulo. I vespai, le cui caratteristiche sono desunte in genere dai cataloghi commerciali, sono realizzati generalmente in Pead e possono essere disposti al di sotto delle aree adibite a stallo veicolare o anche ad aree verdi. Anche in questo caso viene realizzato un sistema a doppia direzione di flusso (carico e scarico) collegato alla rete meteorica principale. Per tali strutture a serbatoio la capacità di invaso viene realizzata sfruttando il vuoto di ogni singolo elemento. La capacità di invaso è in genere funzione dell'estensione assegnata ai vespai. Gli elementi di accumulo verranno appoggiati su un letto di ghiaia lavata di spessore pari ad almeno 10 *cm* ed infine rinfiancato e ricoperto con altra ghiaia per uno spessore dell'ordine di almeno 15-20 *cm*. Il "pacchetto" così formato viene avvolto da uno strato di geotessuto. Il sistema ha carattere bidimensionale, pertanto sarà da usare preferibilmente in ambiti in cui non è possibile realizzare scavi oltre determinate profondità (ad es. a causa della presenza della falda). In **AGNA** l'utilizzo di vespai interrati ad alta capacità è consigliabile sotto gli stalli di sosta veicolare e sotto le aree di manovra nei parcheggi pubblici o ad uso pubblico.

7.5 - Pavimentazioni permeabili

INDICAZIONE

Il ricorso a pavimentazioni permeabili è solitamente limitato alle strade ad uso pedonale e/o marciapiedi (asfalti porosi) oppure alla realizzazione di parcheggi utilizzando elementi prefabbricati a forma alveolare in conglomerato cementizio. Occorre osservare che l'efficacia di una pavimentazione permeabile dipende, oltre che dalla corretta esecuzione e manutenzione dello strato più superficiale anche, e in modo speciale, dalla tipologia adottata per gli strati sottostanti, posti tra quello più superficiale e il terreno di base. A sua volta, tale tipologia dipende dalla natura del sottosuolo: risulta infatti chiaro che, qualora questo possieda già buone caratteristiche drenanti, tali strati hanno solo la funzione di vettori delle portate infiltrate e di eventuale filtro nei confronti degli inquinanti da queste veicolate; invece, qualora non sussistano le garanzie di permeabilità del sottosuolo, l'intera pavimentazione assume un ruolo di accumulo, anche se temporaneo, delle acque infiltrate, che vengono gradualmente restituite al sistema drenante previsto.

7.6 - Caditoie filtranti

INDICAZIONE

Questo tipo di manufatto agevola l'infiltrazione nel suolo delle acque di origine meteorica che si raccolgono sulle superfici stradali. Le acque accumulate lungo le cunette stradali sono scaricate in caditoie munite di una prima camera finalizzata alla separazione dei solidi grossolani (foglie, inerti ecc..); da qui le acque passano in una seconda camera, munita di fondo drenante, da cui si diparte la trincea drenante. L'ingresso in queste è protetto da una griglia, al fine di evitare pericoli di occlusione.

NORMA

La manutenzione ordinaria deve essere programmata per eliminare gli intasamenti alle griglie; la manutenzione straordinaria deve essere programmata per rifare il sistema di filtrazione nel suolo.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Veneto le caditoie filtranti devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo"; valgono inoltre i limiti dimensionali dettati sempre dal medesimo PTA.

INDICAZIONE

In **Agna** è sconsigliabile l'utilizzo di caditoie filtranti.

7.7 - Cunette filtranti

INDICAZIONE

Le cunette filtranti sono costituite da elementi in calcestruzzo poroso o forato; un elemento superficiale a "L", consente il passaggio dell'acqua accumulata lungo i bordi della carreggiata stradale all'interno di elementi inferiori a "U", attraverso i quali essa filtra in una trincea drenante realizzata intorno l'elemento stesso. Nel caso di strade sottoposte a traffico veicolare pesante, in cui è necessario adoperare elementi a "L" in calcestruzzo, dotato di elevate caratteristiche di resistenza (quindi non poroso), il passaggio dell'acqua negli elementi sottostanti a "U" può avvenire solo attraverso le caditoie.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del Piano Tutela delle Acque (PTA) della Regione Veneto le caditoie filtranti devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo"; valgono inoltre i limiti dimensionali dettati sempre dal medesimo PTA.

INDICAZIONE

In **Agna** è consigliabile l'utilizzo delle cunette filtranti esclusivamente in opere pubbliche di urbanizzazione.

7.8 - Bacini di infiltrazione

INDICAZIONE

Sono di fatto "strutture serbatoio" realizzate al di sotto della pavimentazione stradale ovvero al di sotto del fondo di invasi in cui l'accumulo avviene al di sopra del piano campagna. In ogni caso, la formazione di una capacità di accumulo è indispensabile, come volano tra l'idrogramma di piena in arrivo e il regime delle portate infiltrate.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del PTA della Regione Veneto i bacini di infiltrazione devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo". Valgono inoltre i limiti dimensionali dettati dal medesimo PTA.

7.9 - Pozzi di infiltrazione

INDICAZIONE

La tecnica dei pozzi d'infiltrazione può essere adoperata per interventi a piccola scala (acque provenienti da tetti isolati) ma anche a grande scala (es. emissari di fognature bianche a sistema separato); negli interventi a grande scala è opportuno realizzare a monte del/dei pozzo/pozzi una capacità di stoccaggio temporaneo. Per altre informazioni di rimanda all'**allegato X** se presente.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del PTA della Regione Veneto i pozzi di infiltrazione devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo"; valgono inoltre i limiti dimensionali dettati dal medesimo PTA.

NORMA

In **Agna** è vietato l'utilizzo dei pozzi di infiltrazione; nei siti interessati dalla presenza di pozzi di infiltrazione la profondità locale della falda rispetto al piano campagna non dovrebbe essere inferiore ad almeno 3-4 m e tale evenienza, di fatto, non é riscontrabile nella maggior parte del territorio comunale.

7.10 - Trincee drenanti

INDICAZIONE

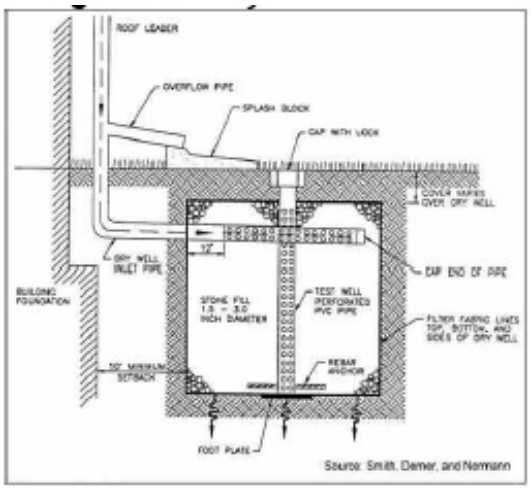
Nelle trincee drenanti la superficie di drenaggio ha uno sviluppo prevalentemente orizzontale e non verticale come nei pozzi di infiltrazione; le acque introdotte nella trincea si infiltrano nel suolo attraverso le pareti laterali e il fondo. In genere la trincea è munita di una condotta forata centrale, del diametro minimo DN 200 *mm*, che in assenza di un collegamento alla rete di fognatura, ha lo scopo di ridistribuire l'acqua in tutto il sedime di drenaggio.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del PTA della Regione Veneto le trincee drenanti devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo".

INDICAZIONE

Una variante delle trincee drenanti è la trincea puntuale (o cella di drenaggio) che consiste in una buca riempita con aggregati come ghiaia e roccia posizionato in corrispondenza allo scarico dei pluviali di tetti o aree pavimentate.



Cella di drenaggio (da Stormwater Manual for Maine*, 1995)*

INDICAZIONE

La trincea puntuale permette la gestione delle acque di pioggia in piccole aree impermeabili; costituisce comunque una alternativa alle trincee lineari di infiltrazione.

NORMA

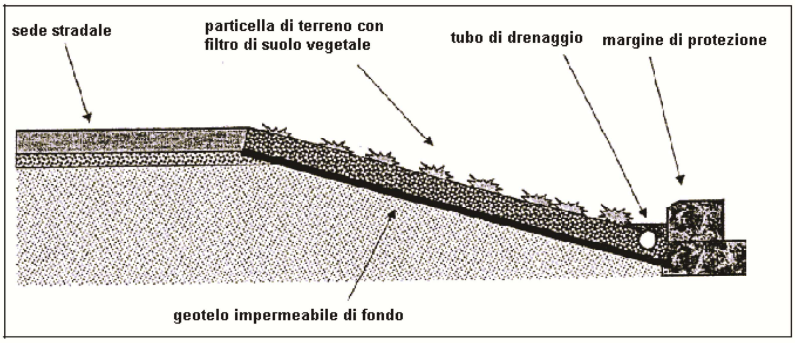
Le trincee drenanti lineari e/o puntuali devono essere oggetto di specifica progettazione e devono essere specificatamente autorizzate qualora siano correlate alla mitigazione idraulica per detenzione ovvero alla realizzazione della rete locale di scarico della fognatura bianca. In sede di autorizzazione devono essere precisata le modalità di manutenzione ordinaria e straordinaria e deve essere specificato il soggetto destinato a garantire l'azione manutentiva. Con le presenti NPI si vieta tassativamente l'installazioni delle trincee drenanti puntuali e lineari in aree estese con alti carichi di sedimento e in suoli a limitata permeabilità. In sede di autorizzazione dovrà essere precisato che la manutenzione é

responsabilità esclusiva del proprietario o del soggetto alla stessa destinato; durante la vita del manufatto in presenza di ostruzioni evidenti il manutentore deve provvedere ad estrarre la ghiaia ed a scavare per rimuovere il sedimento fino a scoprire uno strato di suolo che abbia sufficiente capacità di infiltrazione.

7.11 - Fascie di filtrazione

INDICAZIONE

Sono fasce di vegetazione densa piantumate a valle di una "sorgente" di deflusso superficiale di pioggia. L'uso delle fasce filtranti é limitato ad aree con pendenza trascurabile, dove la copertura vegetativa é ben sviluppata e dove i flussi canalizzati non possono formarsi/attivarsi. Le fasce di filtrazione possono essere utilizzate per strade, scarichi da tetti, piccole aree di parcheggio e superfici permeabili.



NORMA

In sede di autorizzazione devono essere precisate le modalità di manutenzione ordinaria (es. falciatura, irrigazione e l'estirpazione) e straordinaria (es. ispezione alla fascia filtrante con cadenza almeno biennale per verificare erosione e distruzione della vegetazione); deve inoltre essere indicato il soggetto destinatario dell'attività di manutenzione.

INDICAZIONE

Ricordiamo che l'altezza dell'erba e la falciatura frequente influiscono poco sulla resa della fascia filtrante; inoltre i rifiuti tendono ad accumularsi nelle aree della fascia filtrante, in particolare lungo le strade.

7.12 - Respingenti vegetati

INDICAZIONE

I respingenti vegetati intrappolano e filtrano i sedimenti, i nutrienti e composti chimici dalla superficie interessata da deflusso superficiale.

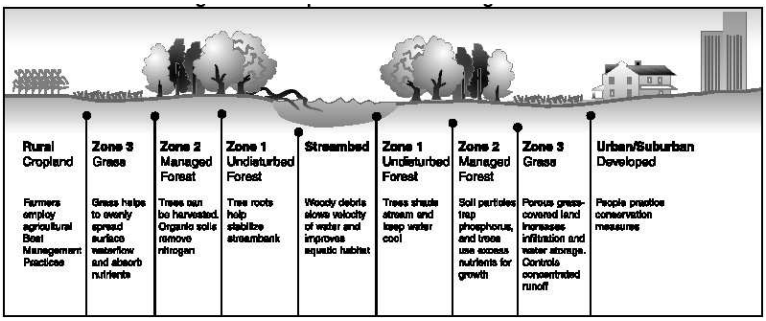


Tabella gestionale per respingenti (da Maryland Cooperative Extension Fact Sheet 724*)*

INDICAZIONE

Le presenti NPI *consigliano* l'utilizzo di respingenti vegetati lungo corsi d'acqua e fiumi in quanto gli stessi vengono a costituire una attrattiva ambientale e possono migliorare la qualità dell'acqua (agevolano la rimozione di sedimenti e composti chimici prima che l'acqua arrivi al corso d'acqua, permettono di gestire il flusso, aiutano la ricarica della falda, prevengono l'erosione del suolo e preservano o migliorano certi tipi di vita acquatica). Se ben progettati i respingenti vegetati possono stabilizzare la scarpata ed agevolare l'assorbimento di deflusso di piena.

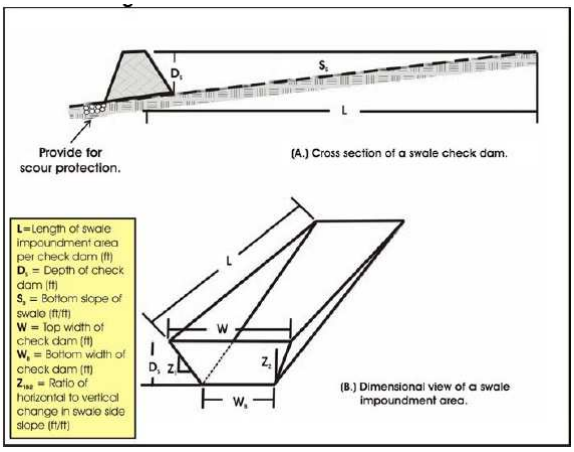
NORMA

In sede di autorizzazione all'uso dei respingenti vegetati come tecnica di mitigazione idraulica dovrà essere precisato il responsabile della tenuta e della manutenzione: in particolare i respingenti devono essere manutentati in modo da mantenere il massimo dei benefici per la qualità dell'acqua e per la qualità dell'ambiente acquatico; quindi devono essere ispezionati almeno una volta all'anno e comunque sempre entro pochi giorni da ogni piena per controllare il deposito di sedimento, l'erosione o lo sviluppo di canali di flusso concentrati. Il controllo delle erbacce e delle specie invasive é essenziale per la sopravvivenza e crescita di alberi ed arbusti.

7.13 - Depressioni erbose

INDICAZIONE

Si tratta di *canaletti idraulici* di piccola profondità rivestiti d'erba che aiutano a rallentare il flusso di pioggia e facilitare l'infiltrazione.



Depressione erbosa schematica (Grassed Swale Schematic) da NVPDC, 1991. In EPA, 1999d.

INDICAZIONE

La possibilità di utilizzare depressioni erbose dipende dall'uso del suolo, dal tipo di suolo, dalla pendenza, dall'impermeabilità del bacino tributario e dalle dimensioni e pendenza del sistema di depressione erbosa. Generalmente le depressioni erbose possono essere utilizzate per gestire il deflusso da bacini di area inferiore a 3-4 ettari con pendenza inferiore al 5 per cento.

NORMA

In sede di autorizzazione all'uso delle depressioni erbose aventi funzioni di mitigazione idraulica il richiedente il titolo abilitativo dovrà precisare il responsabile della tenuta e manutenzione.

INDICAZIONE

In particolare con le presenti NPI si sottolinea la necessità che venga acquisito un efficiente allontanamento dal canale e il mantenimento di una densa e alta copertura erbosa.

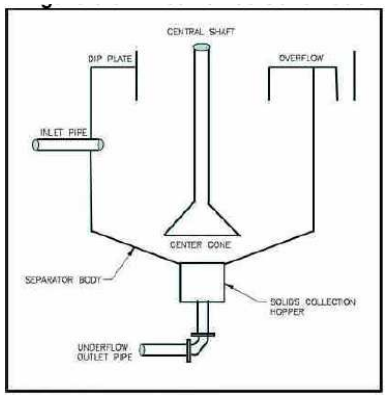
NORMA

La manutenzione deve prevedere periodici tagli (l'erba non va mai tagliata più corta della profondità di flusso in progetto), il controllo delle erbacce, l'irrigazione durante i periodi siccitosi, la semina in aree nude e la pulizia dei detriti e delle ostruzioni. Prevedere la rimozione periodica degli accumuli di sedimento per evitare concentrazioni di flusso nella depressione.

7.14 - Manufatti di scarico nei pluviali

INDICAZIONE

I manufatti di scarico devono essere sempre dotati di unità di separazione atta a rimuovere il sedimento o altri inquinanti.



Schema di un manufatto di scarico (da Tyack & Fenner, 1997. In EPA, 1999b*)*

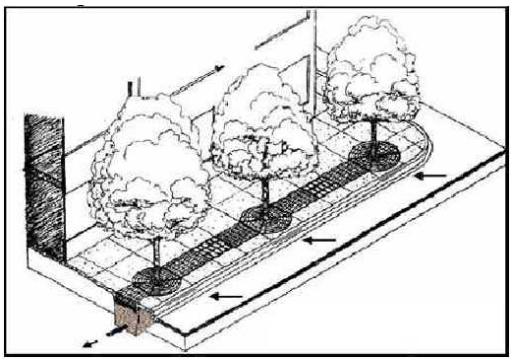
NORMA

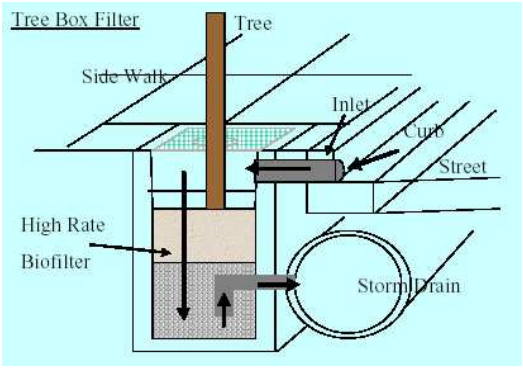
In sede di approvazione del progetto del sistema di scarico dei pluviali dovrà essere sempre precisato il responsabile della tenuta e manutenzione: in particolare occorre prevedere frequenti ispezioni per verificare che i sedimenti rimossi non superino la quantità massima che può contenere il separatore.

7.15 - Biofiltro puntuale alberato

INDICAZIONE

Il biofiltro puntuale alberato (*tree box filter*) è composto da un cassone posato in ambito urbano, riempito con particolari miscele di terreno e sabbia, destinato a contenere l'apparato radicale degli alberi. Il deflusso di pioggia è diretto al contenitore e viene filtrato dalla vegetazione e dal suolo prima di entrare nel sistema di drenaggio.





Biofiltro puntuale alberato (Manufactured Tree Box Filter) da Virginia DCR Stormwater Management Program.

INDICAZIONE

Notoriamente il volume del biofiltro puntuale alberato permette il controllo della quantità di acqua (mitigazione idraulica) adattandosi a specifiche caratteristiche del sito. Il sistema fornisce un valore aggiunto estetico mentre produce un efficiente uso del terreno disponibile per la gestione delle acque di pioggia.

NORMA

Le piante devono essere scelte in modo da resistere alla siccità ed a situazioni di inondazione; non devono inoltre avere sistemi radicali invasivi che potrebbero ridurre la capacità di filtrazione del suolo. In sede di approvazione del progetto di un sistema di gestione dell'acqua di pioggia con biofiltri puntuali alberati dovrà essere sempre precisato il responsabile della tenuta e manutenzione: in particolare deve essere previsto almeno un controllo annuale e la regolare rimozione del rifiuto e dei detriti. Le piante dovranno essere ripiantumate qualora il loro sviluppo venga ad interessare il filtro (la struttura delle radici potrebbe *sommergere* troppo l'area del suolo o creare stress ambientale).

7.16 - Tetti erbosi

INDICAZIONE

I tetti verdi riducono il volume di flusso e la quantità di inquinante trasportato dall'acqua di pioggia. Un inquinante rimosso dai tetti inerbiti è l'azoto. L'azoto originato dalle automobili, dai fertilizzanti nell'agricoltura, dalle attività industriali, crea un grosso problema ambientale; l'azoto atmosferico può cadere al suolo sotto forma di polvere, gocce di pioggia o semplicemente per gravità. Quando questi composti vengono trasportati via dal flusso di piena contribuiscono ai problemi di eutrofizzazione nelle superfici idriche. In sede di approvazione del progetto di un sistema di gestione dell'acqua di pioggia con tetti erbosi dovrà essere sempre precisato il responsabile della tenuta e manutenzione. Notoriamente se il tetto inerbito è ben costruito la manutenzione é minima. Possiamo parlare sostanzialmente di due tipi di inerbimento del tetto: estensivo o intensivo. I tetti estensivi sono formati da uno spesso strato di torba e da piccoli cespugli e possono essere previsti anche in costruzioni esistenti; i tetti intensivi devono essere integrati nella struttura di copertura dell'edificio e permettono la piantumazione di alberi e la costruzione di marciapiedi. Per ambedue i tipi citati l'elemento a cui occorre prestare più attenzione è la *membrana*.

7.17 - Emendamento dei suoli

INDICAZIONE

Con "emendamento" dei suoli ci si riferisce ai "condizionamenti" e alle "azioni" attraverso fertilizzanti finalizzati a migliorare la capacità di crescita della vegetazione alborea e attraverso l'aumento della capacità di campo (capacità di ritenzione idrica). Sono trattamenti da usare quando si vuole aumentare la capacità di infiltrazione del suolo e ridurre il deflusso dalla zona. Tali modificazioni intervengono sulle proprietà fisiche, biologiche e chimiche del suolo e si ottiene una resa migliore nella qualità dell'acqua meteorica in uscita dopo il drenaggio naturale.

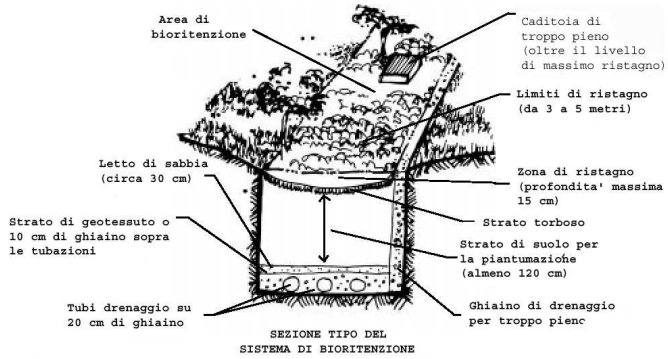
NORMA

L'intervento di emendamento deve essere autorizzato qualora giustifichi analiticamente il volume di invaso richiesto. In sede di autorizzazione deve essere precisata le modalità di controllo e manutenzione (es. visite ricorrenti per valutare i fattori che intervengono sulla capacità di infiltrazione, sull'aerazione e sui contenuti di materia organica).

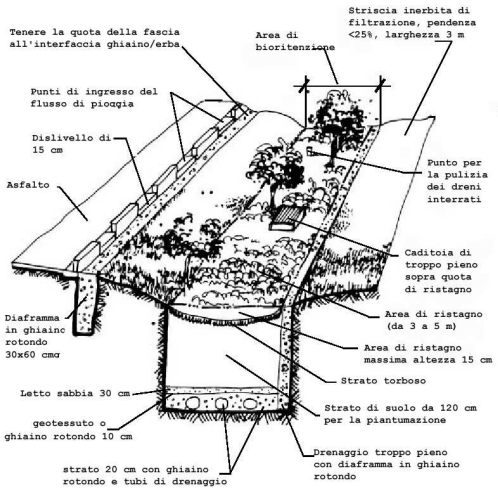
7.18 - Opere di bioritenzione

INDICAZIONE

In genere si tratta di bacini a basso fondale per la gestione dell'acqua di pioggia ovvero aree ambientali (tipo aiuole inerbite) che utilizzano suoli modificati (emendati) ed opportunamente trattati per catturare e trattare il flusso di acqua di pioggia. Si tratta in particolare di ripristini porosi sotto la superficie vegetale e di drenaggi sotterranei destinati ad agevolare l'infiltrazione ed il filtraggio dell'acqua riducendo la stagnazione distribuita.



SEZIONE TIPO DEL SISTEMA DI BIORITENZIONE



INDICAZIONE

Normalmente il sistema di bioritenzione utilizza la piantumazione in un strato di suolo adeguatamente predisposto per trattare e gestire i flussi di piena; il sistema di bioritenzione utilizza una struttura per regolarizzare il flusso, un pretrattamento costituito da un canale inerbito o striscie inerbite di filtrazione, un letto di sabbia, una lente verticale in ghiaino per il drenaggio del troppo pieno, una zona di ristagno, uno strato di torba superficiale, uno strato per la piantumazione della pianta, la pianta stessa, un sistema interrato di drenaggio con ghiaino ed un sistema di troppo pieno. La bioritenzione é consigliabile nel trattamento quantitativo dell'acqua di pioggia durante eventi di piena prodotti da superfici impermeabili in aree commerciali, residenziali ed industriali.

NORMA

Le opere di bioritenzione devono essere oggetto di specifica progettazione e devono essere specificatamente autorizzate qualora siano correlate a mitigazione idraulica per detenzione. In sede di autorizzazione deve essere precisato il destinatario dell'attività di manutenzione e le stesse modalità di manutenzione (es. controllo almeno biennale degli alberi e arbusti e rimozione di ogni parte morta di vegetazione). Dovrà essere programmata anche la manutenzione straordinaria (ad es. quando il livello di inquinamento raggiunte valori tossici occorre "sostituire" il suolo).

INDICAZIONE

Si sconsiglia in **Agna** l'utilizzo di sistemi a bioritenzione in aree ad urbanizzazione "elevata" dove la superficie impermeabile comprende l'80% o più dell'intera superficie.

7.19 - Aree umide per la gestione dell'acqua di pioggia

Vengono fornite indicazioni costruttive per alcuni tipi di area umida:

7.19.1 - Area umida a basso fondale

INDICAZIONE

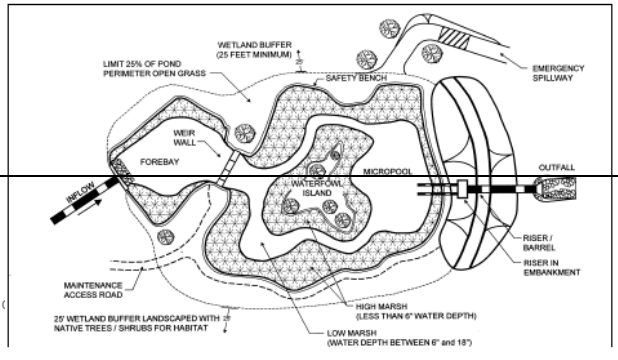
Nelle aree umide con acqua bassa gran parte del volume necessario alla gestione della qualità dell'acqua é ricavato in acque a basso fondale. Le uniche acque con fondale significativo si hanno in corrispondenza al zona di ingresso (*forebay*) o in corrispondenza alla zona di uscita (*micropool*). Se il fondale é poco profondo per acquisire il volume minimo necessario per la gestione dell'acqua é necessario un'area molto estesa (rispetto ad altre pratiche).

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione dell'area umida deve essere precisata la modalità di manutenzione, deve essere precisato il soggetto destinato ad eseguire il lavoro di manutenzione e deve essere verificato il comportamento dell'opera con riferimento alla possibilità che la stessa diventi *focolaio* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** si sconsiglia l'utilizzo dello schema "*area umida a basso fondale*" in prossimità di aree fortemente antropizzate.



Esempi e schema costruttivo generale per l'area umida a basso fondale.

7.19.2 - Area umida a basso fondale con detenzione sparsa

INDICAZIONE

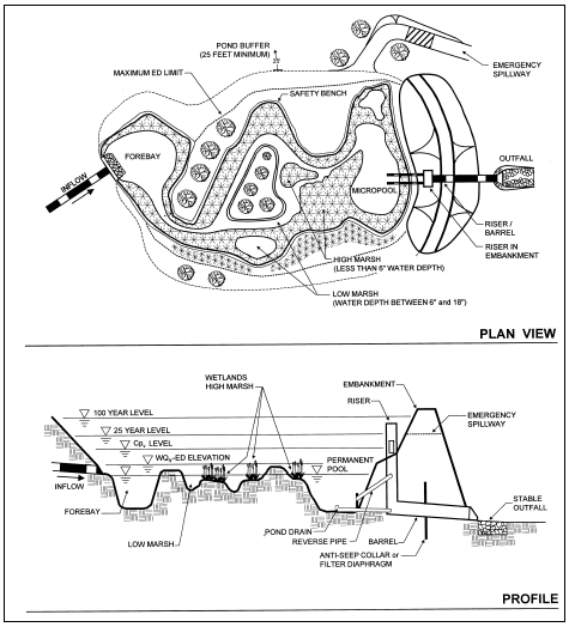
Concettualmente simile allo schema di mitigazione illustrato al punto **7.19.1**; in questo caso però il volume necessario alla gestione qualitativa dell'acqua viene invasato *sopra* l'acqua stagnante esistente e rilasciato nelle successive 24 ore.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione dell'area umida a basso fondale con detenzione sparsa devono essere precisate le modalità di manutenzione e il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione; và inoltre verificato il comportamento del manufatto nei confronti del rischio formazione di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** si sconsiglia l'utilizzo del sistema di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *area umida a basso fondale con detenzione sparsa* in prossimità di aree fortemente antropizzate. Nella zona di detenzione sparsa è necessario scegliere piante resistenti a lunghi periodi secchi ed a lunghi periodi umidi.



Esempio e schema generale per l'area umida a basso fondale a detenzione sparsa.

7.19.3 - Area umida con stagno

INDICAZIONE

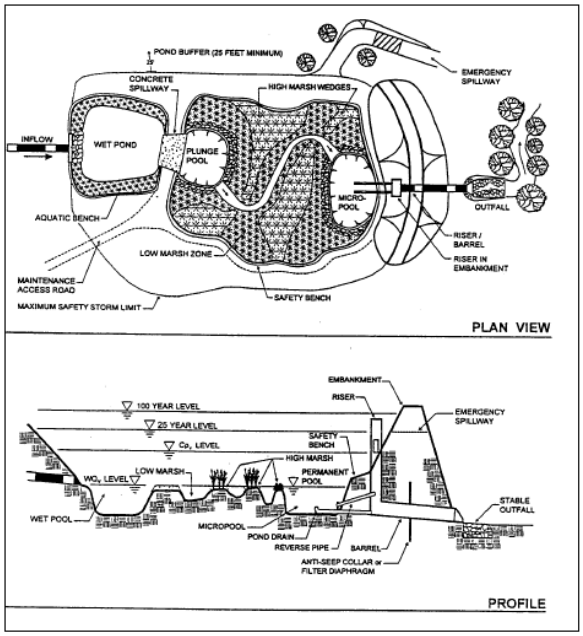
Il sistema di gestione dell'acqua di piena denominato *area umida con stagno* presenta due celle separate: una pozza umida ed una laguna a basso fondale. La pozza umida intercetta i sedimenti e riduce l'energia cinetica del flusso prima di entrare nella laguna a basso fondale (qui l'acqua di pioggia subisce altri trattamenti).

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di una *area umida con stagno* devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire il lavoro di manutenzione ed il comportamento del manufatto nei confronti del rischio formazione di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** é sconsigliato l'utilizzo di sistemi di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *area umida con stagno* in prossimità di aree antropizzate.

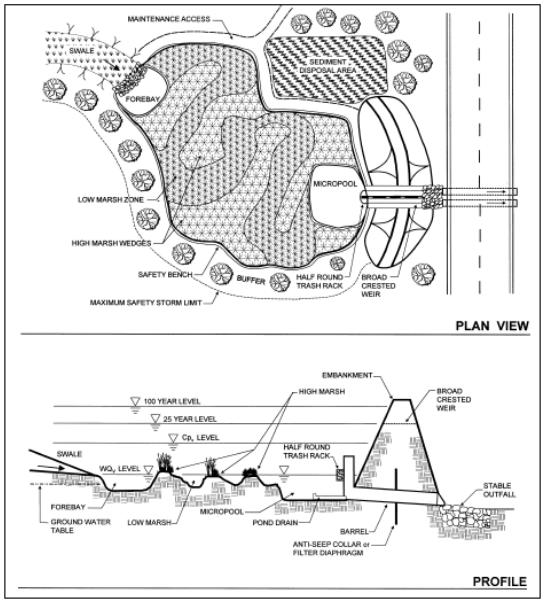


Schema generale di area umida con stagno.

7.19.4 - Mini area umida

INDICAZIONE

Questo sistema di mitigazione idraulica ed ambientale può essere previsto in aree con superfici di drenaggio relativamente contenute (da 2-3 a 4-5 ha). La pratica della *mini area umida* richiede una escavazione sotto il livello di falda per garantire la presenza d'acqua necessaria all'esistenza dell'area umida.



Esempio e schema generale di mini area umida.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di una mini area umida devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione e il comportamento del manufatto nei confronti del rischio sviluppo di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** è sconsigliato l'utilizzo di sistemi di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *mini area umida* in prossimità di aree antropizzate.

7.20 - Pozzettone di laminazione

INDICAZIONE

Il pozzettone di laminazione (vedi **allegato V**) deve essere progettato in modo che in qualunque situazione sia garantita l'accessibilità e la manutenzione.

NORMA

Qualora la parzializzazione della portata in uscita sia ottenuta in modo invariante rispetto all'altezza idrometrica massima (e comunque entro la fascia di lavoro del sistema di mitigazione idraulica) il volume d'invaso teorico calcolato ipotizzando costante la portata di laminazione deve essere aumentato del 10%. In sede di autorizzazione alla costruzione del pozzettone di laminazione devono essere precisate le modalità di manutenzione e il soggetto obbligato ad eseguire i lavori di manutenzione. In particolare deve provvedersi con cadenza almeno annuale la rimozione di qualsiavoglia ostruzione alle luci idrauliche.

INDICAZIONE

Alla quota più alta della "fascia di lavoro" deve essere posta una soglia sfiorante di destinata a far defluire portate superiori a quelle di laminazione in situazioni di evento di pioggia superiore a 50 anni (indicativamente 100 anni).

7.21 - Linea di fognatura bianca convenzionale

INDICAZIONE

Deve risultare sempre ispezionabile con pozzetti ad adeguato interasse; è buona cosa fare in modo che il fondo dei pozzetti di ispezione sia posto ad almeno 20-30 *cm* al di sotto dello scorrimento della linea fognaria in modo di garantire una minima capacità di bloccaggio dei solidi sedimentabile in ambiente confinato ed ispezionabile.

INDICAZIONE

In **Agna**, ove é presente un sistema urbano di gestione delle acque nere e delle acque di pioggia, é l'Ente Gestore il servizio di fognatura bianca che valuta di volta in volta le richieste del richiedente il titolo edilizio di allaccio alla rete urbana (in genere con prescrizioni atte a non mettere in crisi il sistema fognario gestito). In linea di massima essendo il coefficiente udometrico massimo in uscita dal lotto generico pari al massimo a 10 l/s/ha (vedi art. **5**) nella gestione delle acque di pioggia dovrebbe essere sempre automaticamente risolto ogni problematica quantitative nella gestione delle acque di pioggia prese in carico. S'intende che sarà comunque il Gestore a esprimere parere sul progetto e successivamente autorizzazione all'allaccio.

7.22 – Superfici occasionalmente inondabili

INDICAZIONE

Le aree (occasionalmente) inondabili di cui al presente punto sono zone appositamente modellate e vegetate, in cui si prevede che il fiume o il canale in piena possa espandere i propri flussi, riducendo così i picchi di portata. Le funzioni di una tale sistemazione sono molteplici e comprendono benefici sia idraulici, sia naturalistici.

Nel primo caso, infatti, hanno la capacità di invasare le acque di piena fungendo da vere e proprie "casse di espansione" e nel contempo favoriscono la ricostituzione di importanti habitat per la flora e la fauna selvatica, migliorando sia l'aspetto paesaggistico sia la funzionalità ecologica dell'area.

NORMA

Qualsiasi utilizzo di queste superfici (ludico, ecologico, sportivo, sociale, culturale) anche a titolo precario deve essere autorizzato dall'Ente gestore (Genio Civile o Consorzio di Bonifica).

7.23 – Alveo a due stadi

INDICAZIONE

La realizzazione di alvei a due stadi, prevede un ampliamento della via d'acqua in modo da fornire una sezione di passaggio ampia alle acque di piena. In questo modo si evita di ampliare direttamente l'alveo di magra (ciò causerebbe un impatto biologico elevato dato che durante gran parte dell'anno l'acqua scorrerebbe su una superficie sovradimensionata e profondità molto bassa).

E' quindi opportuno lasciare l'alveo alle dimensioni originali e realizzare un alveo di piena "di secondo stadio" con livello di base più elevato e limitando lo scavo ai terreni ripari. Con l'alveo a due stadi durante i periodi di portata normale l'acqua scorre nell'alveo naturale mentre, in caso di piena, le acque in eccesso vengono accolte nell'alveo di piena.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di *alvei a due stadi* devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione e il comportamento del manufatto nei confronti del rischio sviluppo di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** è sconsigliato l'utilizzo di sistemi di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *alveo a due stadi* in prossimità di aree fortemente antropizzate.

7.24 – Difese delle sponde delle vie d'acqua

INDICAZIONE

Le classiche tecniche utilizzate per la realizzazione di difese spondali possono risolvere localmente il problema dell'erosione ma c'è il rischio che il problema venga trasferito più a valle.

Risulta molto più vantaggioso, se possibile, l'acquisto di fasce di terreno ripario in alternativa alla costruzione di difese spondali in terreni agricoli o incolti. Inoltre, nel momento in cui gli interventi di difesa spondale risultano improrogabili, é opportuno adottare metodi di ingegneria naturalistica piuttosto che scogliere o rivestimenti in massi o calcestruzzo (es. consolidamento delle sponde mediante rotoli di canneto ovvero, se l'intervento interessa tratti ad elevata pendenza, ricorrere a palificate vive o rivestimenti con astoni di salice). Il vantaggio di adottare opere di ingegneria naturalistica, facendo ricorso all'uso di piante, consiste principalmente nell'aumento, col passare del tempo, dell'azione di consolidamento.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di *difese spondali* devono essere precisate le modalità di manutenzione ed il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione.

INDICAZIONE

In **Agna** si sconsiglia l'utilizzo di sistemi di difesa spondale di tipo impermeabile.

7.25 – Vegetazione delle sponde

INDICAZIONE

Le fasce di vegetazione lungo le sponde delle vie d'acqua svolgono numerose importanti funzioni: a) intercettano le acque di dilavamento prima che raggiungano la via d'acqua, fungendo da filtro, trattenendo i sedimenti e restituendo acqua limpida trattenendo i nutrienti biologici; b) consolidano le sponde attraverso il loro apparato radicale, riducendone l'erosione; c) arricchiscono il numero dei microambienti fluviali; c) forniscono cibo agli organismi acquatici, ostacolano il riscaldamento delle acque riducendo l'escursione termica; d) forniscono cibo e rifugio alla fauna riparia e migliorano l'efficienza e la stabilità dell'ecosistema fluviale complessivo.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di *rivestimenti vegetati delle sponde* devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione e il comportamento del rivestimento nei confronti del rischio sviluppo di *focolai* di zanzare.

7.26 – Forestazione

INDICAZIONE

Una funzione molto importante per la regolazione delle portate di piena è svolta dalla forestazione che, oltre ad attenuare il regime delle portate in eccesso negli alvei a forte pendenza, migliora la qualità delle acque superficiali e degli approvvigionamenti idrici delle falde e delle sorgenti.

NORMA

In sede di autorizzazione alla *forestazione* devono essere precisate le modalità di manutenzione ed il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria.

ART.**8**
NORME INTEGRATIVE PER LE AREE P0, P1, P2, P3 e P4

8.0 - Disposizioni comuni alle aree con pericolosità idraulica

NORMA

Nelle aree interessate da pericolo idraulico è vietato: **a**) eseguire scavi o abbassamenti del Piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi; **b**) realizzare tombinature dei corsi d'acqua; **c**) realizzare interventi che favoriscono l'infiltrazione delle acque nelle aree franose; **d**) costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide; **e**) realizzare in presenza di fenomeni di colamento rapido interventi che incrementino la vulnerabilità della struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso; **f**) salvo specifica ed approfondita motivazione realizzare locali interrati o seminterrati. Tutti i nuovi interventi consentiti devono essere tali da: 1) mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque; 2) non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa; 3) non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione; 4) minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva. Tutte le opere di mitigazione della pericolosità e del rischio devono prevedere il Piano di Manutenzione (vedi art. **14**).

8.1 – Disposizioni per le aree P0

INDICAZIONE

Con aree **P0** si intendono aree a pericolosità idraulica "limitata" o "bassa" in cui è possibile l'intervento edilizio o urbanistico "condizionato" dal punto di vista idraulico (vedi tavola della pericolosità idraulica allegata alla VCI).

NORMA

Per le aree **P0** valgono le disposizioni comuni alle aree a pericolosità idraulica come da art. **8.0** ed altro come di seguito esplicitato. Allo scopo di impedire l'aggravarsi delle situazioni di pericolosità e di rischio esistenti tutti i nuovi interventi edilizi e/o urbanistici devono essere tali da: **a**) migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo principale e secondario, non aumentando il rischio di inondazione a valle; **b**) migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di equilibrio statico dei versanti e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili; **c**) non compromettere la riduzione o l'eliminazione delle cause di pericolosità o di danno potenziale

ne la sistemazione idrogeologica a regime; **d**) non aumentare il pericolo idraulico con nuovi ostacoli al normale deflusso delle acque o con riduzioni significative delle capacità di invasamento delle aree interessate; **e**) limitare l'impermeabilizzazione dei suoli e creare idonee reti di regimazione e drenaggio; **f**) favorire quando possibile la formazione di nuove aree esondabili e di nuove aree permeabili; **g**) salvaguardare la naturalità e la biodiversità dei corsi d'acqua e dei versanti; **h**) non interferire con gli interventi previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile; **i**) adottare per quanto possibile le tecniche dell'ingegneria naturalistica e quelle a basso impatto ambientale; **l**) non incrementare le condizioni di rischio specifico idraulico o da frana degli elementi vulnerabili interessati ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile connesso all'intervento espressamente assentito; **m**) assumere adeguate misure di compensazione nei casi in cui sia inevitabile l'incremento sostenibile delle condizioni di rischio o di pericolo associate agli interventi consentiti; **n**) garantire condizioni di sicurezza durante l'apertura del cantiere, assicurando che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente; **o**) garantire coerenza con i piani di protezione civile; **p**) adottare obbligatoriamente tecniche di rimodellazione morfologica locale al fine di mettere in sicurezza il sedime di intervento in riferimento ai misurati o presunti livelli locali di alluvionamento secondo indicazioni della VCI (es. art. **3.7**) e secondo indicazioni di apposita relazione idraulica predisposta a cura del tecnico progettista dell'intervento tarata sulla specificità locale del pericolo idraulico; **q**) in caso di intervento edilizio che preveda esclusivamente cambi d'uso o ristrutturazione leggera **senza** ampliamenti o rifacimenti significativi dei corpi edilizi il Concessionario deve esplicitare per iscritto la conoscenza della situazione di pericolosità idraulica del sito di intervento e firmare apposita dichiarazione di manleva come da indicazioni esplicitate nelle presenti NPI (es. art. **15**). La dimostrazione dell'integrale rispetto dei citati punti ovvero della insussistenza della corrispondente necessità devono essere riassunti su apposita relazione tecnica allegata alla pratica destinata a richiedere il Titolo Edilizio (contenente in particolare dichiarazione esplicita del progettista, per ognuno dei citati punti, che dichiari il rispetto delle corrispondenti prescrizioni).

8.2 – Disposizioni per le aree P1

INDICAZIONE

Per l'individuazione delle aree **P1** si prenda visione delle tavole del PAT ovvero, per estratto le tavole allegate alla presente VCI; si tenga altresì conto dell'ultimo capoverso del paragrafo **6.2** della VCI.

NORMA

Per le aree classificate **P1** si applicano **integralmente** le norme e prescrizioni di cui all'art. **8.1** con le seguenti integrazioni, a valere indipendentemente dal fatto che l'intervento edizio/urbanistico si spinga o meno a modificare il tasso di impermeabilizzazione in essere nell'area di intervento: **a**) alla pratica edilizia/urbanistica deve essere obbligatoriamente allegata una relazione tecnico-idraulica firmata da uno specialista idraulico o da un geologo (specialisti necessari se l'intervento comporta dimensioni superiori a 10.000 m^2) ed in ogni caso dal progettista l'intervento, che dimostri la sussistenza della compatibilità del previsto intervento in riferimento alle situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano per l'Assetto Idraulico dell'Autorità di Bacino (qualora esistente) sia in termini di conoscenza della situazione idraulica da parte del Concessionario sia in termini di esplicitazione delle previsioni progettuali ed organizzative con cui il progettista programma le modalità e gli apprestamenti destinati a permettere di affrontare le situazioni di pericolosità idraulica esplicitate. In detta relazione, in particolare, deve essere espressamente dichiarato l'integrale osservanza e rispetto di ogni norma e prescrizione, afferente al corrispondente intervento, presente nelle presenti NPI); **b**) alla pratica edilizia/urbanistica deve essere obbligatoriamente allegata una relazione tecnico-idraulica firmata da uno specialista idraulico o da un geologo (se l'intervento comporta dimensioni superiori a 10.000 m^2) ed in ogni caso dal progettista l'intervento, che dimostri la sussistenza della compatibilità del previsto intervento in riferimento alle situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano di Assetto del Territorio comunale sia in termini di conoscenza della situazione idraulica da parte del Concessionario sia in termini di esplicitazione delle previsioni progettuali ed organizzative con cui il progettista programma le modalità e gli apprestamenti destinati a permettere di affrontare le situazioni di pericolosità idraulica esplicitate. In detta relazione, in particolare, deve essere espressamente

dichiarato l'integrale osservanza e rispetto di ogni norma e prescrizione, afferente al corrispondente intervento, presente nelle presenti NPI).

8.3 – Disposizioni per le aree P2

Non applicabile in **Agna**.

8.4 – Disposizioni per le aree P3

Non applicabile in **Agna**.

8.5 – Norme per le aree FLUVIALI

INDICAZIONE

Sono considerate aree **FLUVIALI** i sedimi (compreso la proiezione in pianta di eventuali argini fuori terra) dei corsi d'acqua soggetti alle prescrizioni del R.D. 368/1904 (vie d'acqua di bonifica) o del R.D. 523/1904 (vie d'acqua classificate). Sono considerate altresì aree fluviali i sedimi pubblici di eventuali casse di espansione o altro tipo di opere idrauliche destinate alla mitigazione o gestione delle acque di piena.

NORMA

Nelle aree fluviali è vietato: **a**) eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, owero dei versanti soggetti a fenomeni franosi; **b**) realizzare tombinature; **c**) realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose; **d**) costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide; **e**) realizzare in presenza di fenomeni di colamento rapido interventi che incrementino la vulnerabilità delle strutture, quali aperture sul lato esposto al flusso. Nelle aree fluviali tutti i nuovi interventi, opere, attività devono essere tali da: **1**) mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque; **2**) non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa; **3**) non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione; **4**) minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva. Tutte le opere di mitigazione della pericolosità e del rischio realizzate in area fluviale devono prevedere il piano di manutenzione.

NORMA

Nelle aree fluviali sono inoltre escluse tutte quelle attività e/o utilizzazioni che diminuiscono la sicurezza idraulica e, in particolare, quelle che possono: **a**) determinare riduzione della capacità di invaso e di deflusso del corpo idrico fluente; **b**) interferire con la morfologia in atto e/o prevedibile del corpo idrico fluente; **c**) generare situazioni di pericolosità in caso di sradicamento e/o trascinamento di strutture e/o vegetazione da parte delle acque.

NORMA

Nelle aree fluviali le coltivazioni arboree o pluriennali con strutture di sostegno fisso ed I nuovi impianti sono ammessi, previa autorizzazione dell'Ente tutore, se gli stessi non recano ostacolo al deflusso delle acque e all'evoluzione morfologica del corso d'acqua e rispondono al criteri di compatibilità idraulica. Il rinnovo per completare il ciclo produttivo in atto al momento della scadenza dell'autorizzazione potrà essere consentito in deroga solo se opportunamente motivato.

NORMA

Nelle aree fluviali gli interventi di qualsiasi tipo devono tener conto della necessità di mantenere, compatibilmente con la funzione alla quale detti interventi devono assolvere, l'assetto morfodinamico del corso d'acqua. Ciò al fine di non indurre a valle condizioni di pericolosità.

NORMA

Nelle aree fluviali è consentita, previa acquisizione dell'autorizzazione idraulica dell'Ente Tutore e nel rispetto dei criteri espressi in precedenza: **a**) la realizzazione degli interventi finalizzati alla navigazione, compresa anche la nautica da diporto; **b**) la realizzazione, ampliamento o manutenzione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua; **c**) la realizzazione, ampliamento o manutenzione di strutture a rete e di opere di attraversamento stradale, ciclopedonale e ferroviario. Le nuove opere vanno realizzate a quote compatibili con i livelli idrometrici propri della piena di riferimento tenuto conto del relativo franco di sicurezza; **d**)

l'installazione di attrezzature e strutture, purché di trascurabile ingombro, funzionali all'utilizzo agricolo dei suoli nelle aree fluviali.

NORMA

Per le preesistenze nelle aree fluviali si applicano si applica, per analogia e per quanto compatibile, quanto disposto dagli artt.14 e 15 delle NTA del PAI del Bacino del Brenta-Bacchiglione.

ART.**9**
GLI INTERVENTI EDILIZI – GENERALITA'

NORMA

Ogni tipo di intervento edilizio deve prevedere un sistema di fognatura bianca, con indicazione del recapito finale e delle opere di mitigazione idraulica se l'intervento stesso rientra nella casistica imposta dalle presenti NPI (vedi art. **5**). In ogni caso nell'ambito di intervento non sono ammesse fognature di tipo misto.

INDICAZIONE

Lo Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT ovvero le presenti NPI: a) definiscono la possibilità o meno di poter eseguire vani interrati e, nel caso venga permesso la costruzione di vani interrati, definiscono procedure e vincolistiche finalizzate a conseguirne l'esecuzione in sicurezza; b) possono prevedere la necessità di eseguire una rimodellazione locale del territorio per portate il sedime dei fabbricati su livelli di sicurezza per quanto riguarda la riduzione del rischio connesso alla possibilità che accadano ristagni di acqua di pioggia. In questo caso la quota di riferimento, salvo motivata scelta del progettista del progetto oggetto di Titolo Abilitativo, si deve intendere come quota del colmo della pavimentazione stradale più prossima all'area oggetto di edificazione; in zona agricola la quota di riferimento deve essere intesa come il punto più alto delle baulature della sistemazione agraria esistente in zona.

PRESCRIZIONE

Nel progetto dell'intervento edilizio deve essere sempre garantita, l'esistenza e piena funzionalità della rete di drenaggio delle acque meteoriche; preliminarmente alla progettazione il progettista dovrà verificare con sopralluoghi e con colloqui presso gli Enti gestori del sistema di deflusso delle acque di pioggia lo stato della preesistente rete di smaltimento e documentarne la *continuità idraulica* (vedi definizione in **allegato B**) ed esistenza di un recapito finale. Per alvei privati e minori valgono le disposizioni degli art. 893-892 del Codice Civile nonché il disposto dell'art. 891 dello stesso Codice Civile.

NORMA

Per interventi relativi a nuova edificazione o ristrutturazione edilizia che modifica il tasso di impermeabilizzazione del lotto di riferimento la verifica di compatibilità con le presenti NPI dovrà essere certificata in apposita relazione redatta a cura del progettista. I pareri dell'Ufficio Tecnico Comunale devono essere rilasciati nei termini di legge. Il Responsabile del Procedimento può interrompere tali termini al fine di richiedere, motivatamente, documenti che integrino o completino la documentazione presentata. In tal caso i termini ricominciano a decorrere dalla data di ricevimento della documentazione integrativa.

NORMA

Le quote d'imposta degli interventi edilizi non debbono comportare limitazioni alla capacità di deflusso delle acque dei terreni circostanti ne produrre una riduzione del volume di invaso preesistente. Il calpestio del piano terra degli edifici di nuova costruzione deve essere fissato ad una quota tale da non consentire l'ingresso delle acque in caso di allagamento interessante le aree esterne. Gli eventuali piani interrati, con rampa di accesso coperta, devono essere impermeabilizzati al di sotto del calpestio del piano terra e possono essere previste aperture (rampe o bocche di lupo) ma sempre con limite superiore rispettoso della citata quota d'imposta ed in grado, comunque, di garantire la disconnessione idraulica con un eventuale evento alluvionale.

ART.**10**
INTERVENTI SULLA VIABILITA' - GENERALITA'

10.1 - Parcheggi

INDICAZIONE

Le presenti NPI richiedono, quando possibile, l'adozione di schemi costruttivi che rendano *permeabili* le pavimentazioni destinate agli stalli di sosta veicolare, sia pubblici sia privati. In questo caso le pavimentazioni devono essere realizzate su di un opportuno sottofondo che garantisca l'efficienza del drenaggio ed una capacità di invaso (porosità efficace) non inferiore ad una lama d'acqua di 15 *cm*. Se non è possibile adottare il sopracitato sistema costruttivo deve essere valutata l'opportunità di predisporre ulteriori invasi finalizzati a compensare la perdita di capacità filtrante del terreno.

PRESCRIZIONE

Le acque piovane raccolte su aree di movimentazione e parcheggio veicolare non possono essere disperse nel "sottosuolo"; in ogni caso devono essere dotate di una rete di drenaggio per la gestione delle acque piovane. Se l'area di sosta e movimentazione è inferiore a 1.000 m^2 di superficie impermeabile convenzionale l'acqua piovana deve essere consegnata alla rete di smaltimento previo recapito ad un pozzetto di calma ove si possa pianificare la pulizia periodica e l'asporto del materiale sedimentato sul fondo dello stesso pozzetto. Se l'area di sosta e movimentazione presenta una superficie impermeabile convenzionale superiore a 1.000 m^2 è obbligatorio far transitare le acque di prima pioggia ad un apposito manufatto di *dissabbiatura* e di *disoleatura* dimensionato in modo tale da garantire la rimozione di particelle aventi diametro 0,2 *mm* e peso specifico convenzionale di 2,7 g/cm^3 attraverso un vano dissabbiatore con il vano disoleatura dimensionato su di un tempo di permanenza medio del flusso di prima pioggia (considerato nel momento di massima portata) non inferiore a 2 *minuti*.

INDICAZIONE

Il recapito dell'acqua di prima pioggia trattata deve essere la rete di smaltimento locale ovvero il "suolo" contermine (vedi **allegato U7** alla presente VCI).

NORMA

In ogni caso, qualora sia previsto un volume di *compensazione idraulica* sarà necessario distinguere il volume d'invaso garantito nel trattamento delle acque di prima pioggia (tassativamente a tenuta idraulica) e quello d'invaso ulteriore (sulle acque di seconda pioggia).

10.2 - Aree di stoccaggio, lavorazione e movimentazione dei materiali

PRESCRIZIONE

Le acque raccolte in aree di stoccaggio e movimentazione dei materiali non possono essere disperse nel sottosuolo. In ogni caso dette aree devono essere dotate di una rete di drenaggio per la gestione delle acque piovane. Le aree di stoccaggio e movimentazione dei materiali devono essere obbligatoriamente pavimentate ed oggetto di intervento di mitigazione idraulica per compensare la maggior impermeabilizzazione del suolo. Con rispetto alle prescrizioni della normativa vigente (in particolare il PTA della Regione Veneto) le acque di dilavamento con stoccaggio o movimentazione di materiali inquinanti devono essere oggetto di trattamento depurativo; in questo caso gli scarichi sono considerati di tipo produttivo e devono essere oggetto di autorizzazione.

PRESCRIZIONE

Vale la seguente casistica:

A) Lavorazioni o depositi di *materiali inerti* e/o di materiali già presenti nell'ambiente in condizioni naturali (ad esempio legname di vario genere, verde, ecc.). Con *materiali inerti* si intendono quelli che hanno scarsa o nulla capacità di rilasciare sostanze in grado di contaminare il suolo e/o le acque superficiali e sotterranee. A titolo esemplificativo: a1) vetro non contaminato; a2) minerali e materiali di cava comprese terre, ghiaie, sabbie, limi, argille; a3) ceramiche, mattoni, mattonelle, materiali da costruzione; a4) manufatti di cemento, calce, gesso; a5) materiali misti provenienti da costruzioni e demolizioni; a6) rivestimenti e refrattari di acciaio; a7) prodotti finiti già imballati. Nel presente caso A) in genere non è obbligatoria la pavimentazione dell'area ai fini del collettamento delle acque meteoriche di dilavamento finalizzata ad una corretta depurazione, in quanto l'impatto ambientale della pavimentazione risulterebbe più elevato di quello del dilavamento (e in questo caso di deve procedere secondo le soglie dimensionali di cui all'art. **5**). Se il sedime di interesse è oggetto di pavimentazione le acque reflue di dilavamento, fatte

convergere tramite condotta in idoneo corpo recettore, costituiscono uno scarico da autorizzare ai sensi della normativa vigente; i questo caso il trattamento depurativo più idoneo risulta essere la decantazione. Le vasche devono essere opportunamente dimensionate per trattare almeno i primi 15 *minuti* di pioggia, che rappresentano la portata maggiormente contaminata dalle sostanze e materiali presenti. La portata meteorica in eccesso può essere direttamente scaricata nel corpo recettore by-passando le vasche di decantazione.

B) Lavorazioni o depositi di materiali diversi dal punto A). I materiali, se sottoposti a dilavamento, possono rilasciare nelle acque reflue sostanze in grado di contaminare suolo, acque superficiali o sotterranee; i piazzali industriali (o le parti di essi effettivamente utilizzate) devono essere impermeabilizzate e dotate di cordoli di contenimento lungo il perimetro, nonché devono essere dotate di adeguate pendenze atte a far defluire le acque meteoriche ad un idoneo sistema di depurazione. Esso sarà di tipo fisico, chimico-fisico o biologico, a seconda della tipologia delle sostanze rilasciate. Anche in questo caso è necessario trattare almeno i primi 15 *minuti* di pioggia mentre l'eccesso potrà by-passare il manufatto di depurazione. Sarà necessario, in questo caso, essere in possesso dell'autorizzazione allo scarico. In alternativa a tutto ciò, è possibile scegliere di coprire le aree in esame o i cumuli di materiale con idonee tettoie o teli impermeabili bene agganciati alla pavimentazione, ma comunque è opportuna la presenza di cordoli o pendenze atti ad evitare la dispersione del materiale verso i confini esterni del piazzale. Devono essere in ogni caso adottate tutte le misure cautelative necessarie ad evitare dispersione di polveri in atmosfera e nell'ambiente circostante.

10.3 - Strade

NORMA

Nella costruzione di nuove arterie stradali andrà rispettato quanto previsto all'art. **5**; con nuove arterie pubbliche é obbligatoria la realizzazione di un volume di compenso minimo quantificabile in 1.000 m^3/ha di superficie impermeabile convenzionale interessata dal nuovo asse viario. Lungo la nuova viabilità dovranno essere inseriti fossi di raccolta delle acque meteoriche, adeguatamente dimensionati, in modo tale da compensare la variazione di permeabilità causata dalla realizzazione delle infrastrutture al fine da non sovraccaricare i ricettori finali delle acque. Inoltre sarà necessario garantire la continuità idraulica attraverso tombotti di attraversamento adeguatamente dimensionati per non comprometterne la funzionalità.

PRESCRIZIONE

Qualora la nuova viabilità abbia funzione di ricevere traffico intenso e pesante, indipendentemente dalle soglie dimensionali del Piano Tutela Acque della Regione Veneto, all'interno del progetto dovranno essere previste vasche di prima pioggia e di disoleazione in modo da raccogliere eventuali perdite di liquidi inquinanti dai mezzi di trasporto ed in ogni caso in modo da gestire gli inquinamenti da sorgente diffusa collegata al traffico veicolare.

INDICAZIONE

Le presenti NPI consigliano l'adozione delle seguenti ulteriori indicazioni: a) prevedere scoline stradali generosamente dimensionate e collegare le scoline stesse con tubi di diametro significativo (indicativamente mai inferiore a 80 *cm*); b) evitare di isolare idraulicamente aree agricole o residenziali residue; c) prediligere nella progettazione delle scoline stradali basse, o quasi nulle pendenze della linea di fondo; d) per ogni parte di progetto di lunghezza superiore a 20 *m* gli imbocchi/sbocchi dei tratti intubati devono essere dotati di dispositivi o di manufatti per eliminare o ridurre il rischio intasamento collegato alla presenta di materiale sedimentabile (terriccio) o materiale voluminoso in sospensione (foglie, erba, ramaglie); e) i punti di consegna dell'acqua agli scoli di riferimento contermini devono essere presidiati da manufatti che realizzino una strozzatura del flusso, in situazione di forte evento pluviometrico con tempo di ritorno di 50 anni, al fine di agevolare lo sfruttamento del grande volume di invaso reso disponibile dalle scoline stradali (detti manufatti devono essere progettati in modo da minimizzare il rischio intasamento o blocco del flusso e devono prevedere adeguati by-pass di troppo pieno); f) ad opere eseguite rendere attivo un piano di manutenzione ordinaria delle scoline e dei fossati (sfalcio, spurgo, rimozione intasamenti, ecc…).

10.4 – Piste ciclabili

NORMA

La realizzazione di eventuali nuove piste ciclabili può essere prevista esclusivamente al **margine** di eventuali vie d'acqua, se queste coincidono con il sedime del tracciato; la progettazione di nuovi percorsi ciclabili dovrà inoltre prevedere adeguati volumi di invaso compensativi e integrativi particolarmente laddove non si possa prescindere dalla necessità di ottenere una riduzione dell'eventuale esistente grado di sofferenza idraulica.

NORMA

Le presenti NPI obbligano all'adozione delle seguenti ulteriori indicazioni: **a**) la progettazione delle piste ciclabili deve prevedere l'esecuzione di opere destinate a non interferire con le dinamiche lavorative legate alla manutenzione degli argini e dei corsi d'acqua da parte degli Enti tutori; **b**) utilizzare tecniche costruttive che agevolino l'infiltrazione diretta dell'acqua di pioggia ovvero che permettano l'allontanamento dal sedime degli itinerari della acqua di pioggia e la rapida infiltrazione della stessa (previa rimozione degli inquinanti e dei sedimenti) nelle aree contermine attraverso sistemi finalizzati a non compromettere la stabilità arginale ed a non concentrare i flussi di pioggia;

INDICAZIONE

c) in ambito urbano è auspicabile utilizzare sistemi ibridi (vedi, ad esempio, **allegato Z**, scheda **Z/122**).

ART.**11**
IMPIANTI E RETI TECNOLOGICHE

PRESCRIZIONE

Le nuove cabine elettriche di distribuzione pubblica, comprese quelle di consegna di media tensione e trasformazione di terzi, collegate a linee con tensione nominale pari o inferiore a 30 KV, anche se presenti entro il volume degli edifici, vanno collocate al di sopra del piano campagna, fuori da avvallamenti e/o abbassamenti e comunque in una posizione che ne garantisca piena funzionalità anche in caso di fenomeni di allagamento nelle aree circostanti storicamente avvenuti o potenzialmente preventivabili.

PRESCRIZIONE

Nella progettazione di nuovi impianti tecnologici quali impianti di semaforia, segnaletica elettronica ed illuminazione pubblica, stazioni radio per le telecomunicazioni, punti di diffusione del segnale per reti wireless, cancelli o meccanismi di apertura/chiusura automatizzate, ecc… vanno adottati gli accorgimenti utili a garantirne il corretto funzionamento ovvero lo sblocco manuale, in assenza di energia elettrica, anche in condizioni di allagamento delle aree esterne.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.1 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) le nuove cabine elettriche di distribuzione pubblica, comprese quelle di consegna di media tensione e trasformazione di terzi, collegate a linee con tensione nominale pari o inferiore a 30kV, ancorché presenti entro il volume di altri edifici, devono essere collocate al di sopra del piano campagna, fuori da avvallamenti e/o abbassamenti dello stesso, e comunque in una posizione che ne garantisca la funzionalità anche in caso di fenomeni di allagamento delle aree circostanti.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.2 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) la realizzazione di impianti di sollevamento di persone o cose, sia pubblici, sia privati, deve uniformarsi a criteri tali da garantire l'esercizio in sicurezza delle attrezzature costituenti l'impianto anche nel caso di interruzione dell'energia elettrica, per il tempo necessario a consentire l'evacuazione o lo sgombero degli ambienti residenziali, commerciali e di servizio.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.3 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non

applicabile direttamente a **Agna**) i locali interrati o seminterrati di nuova realizzazione e ogni infrastruttura realizzata a quota inferiore del piano campagna, devono essere dotati di impianti idonei al sollevamento delle acque in recipienti tali da poter garantire adeguata capienza anche in caso di allagamento delle aree esterne ed in assenza di energia elettrica. La manutenzione deve essere possibile, in condizioni di sicurezza, anche in caso di allagamento delle aree esterne.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.4 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) nella progettazione di nuovi impianti e reti tecnologiche quali impianti di semaforia, segnaletica elettronica ed illuminazione pubblica, stazioni radio per le telecomunicazioni, punti di diffusione del segnale per reti wireless, cancelli o meccanismi di apertura/chiusura automatizzate, devono essere adottati gli accorgimenti utili a garantirne il corretto funzionamento o lo sblocco manuale, in assenza di energia elettrica, in condizioni di allagamento delle aree esterne.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.6 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) i permessi di costruire e gli atti di approvazione dei progetti di lavori pubblici, nonché i Certificati di agibilità, danno espressamente atto del rispetto delle disposizioni imposte dalla medesima ordinanza, i cui contenuti devono essere obbligatoriamente recepiti nei regolamenti edilizi dei Comuni.

ART.**12**
OPERE SPECIFICHE

12.1 - Interventi di sbancamento

NORMA

Ove sono previste opere di sbancamento, anche in ambito extra urbano, occorre verificare la sussistenza di situazioni di rischio o dissesto idraulico locale. In particolare andranno verificate le condizioni idrauliche del luogo di intervento precisando le misure idonee, finalizzate alla regimazione delle acque superficiali e sotterranee, in modo da garantire la stabilità di pendii e scarpate. Sulle verifiche ed apprestamenti necessari il progettista dell'intervento deve prendere posizione preliminarmente alla emissione ovvero preliminarmente alla operatività formale del Titolo Abilitativo.

12.2 - Interventi di riporto

NORMA

La presenza di riporti, colmate e zone di territorio che, a seguito dell'esecuzione di intervento di movimento terra mediante riporto di materiali lapidei o terrosi, possono comportare situazioni di rischio o dissesto idrogeologico, vanno valutate preliminarmente agli interventi. In particolare andranno verificate le condizioni geologiche e idrauliche, definendo in particolare idonee misure di regimazione delle acque. Sulle verifiche ed apprestamenti necessari il progettista dell'intervento deve prendere posizione preliminarmente alla emissione ovvero preliminarmente alla acquisita validità del Titolo Abilitativo.

12.3 – Interventi di drenaggio

NORMA

Le canalizzazioni e tutte le opere di drenaggio devono essere dimensionate utilizzando un tempo di ritorno ed un tempo di pioggia critico adeguato all'opera stessa ed al bacino, secondo quanto riportato nella normativa vigente (DGR 3637/2002 e s.m.i.) e nella presente Valutazione di Compatibilità Idraulica. Ove è ragionevolmente possibile i pluviali dovranno scaricare superficialmente oppure in volumi disperdenti collegati in sommità alla rete delle acque meteoriche (vedi **allegato Z/71** o **allegato X** se applicabile e presente o allegati serie **U8**).

12.4 – Fossi di guardia

NORMA

Nei fossi di guardia si devono prevedere dei manufatti modulatori della portata, disposti ad interasse adeguato, tali da rallentare il deflusso ed aumentare la capacità di accumulo (vedi **allegato Z/65**); detti manufatti devono avere caratteristiche ed ubicazione concordate con l'Ente gestore del fosso di guardia.

12.5 – Canali e fossati

NORMA

E' fatto divieto di tombinare o di interrare fossati e canali esistenti, anche privati, a meno di evidenti necessità attinenti la pubblica o privata sicurezza; in caso di tombinamento è necessario ricostruire plano-altimetricamente le sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di portata delle portate defluenti.

12.6 – Volumi edilizi interrati

NORMA

Negli interventi di nuova edificazione di volumi interrati vanno previsti adeguati sistemi di impermeabilizzazione e drenaggio, e quanto necessario per impedire allagamenti dei locali.

12.7 – Accessi carrai

NORMA

Per nuovi accessi carrai, o in caso di ristrutturazione di accessi esistenti che interessino vie d'acqua di qualunque tipo, nell'istruttoria per acquisire i titoli abilitativi ad eseguire i manufatti devono essere presenti una relazione tecnica e gli elaborati grafici che tengano conto degli aspetti idraulici legati all'intervento. A tal fine deve essere presentata, all'Ente proprietario della strada e/o all'Ente che gestisce la via d'acqua, una relazione destinata a dare indicazioni relative ai manufatti idraulici. In particolare la relazione deve contenere: a) la dimostrazione circa il rispetto della sezione attuale della via d'acqua; b) la dimostrazione che viene mantenuta la livelletta della via d'acqua previo rilievo delle quote di fondo immediatamente a monte e a valle; c) la dimostrazione numerica che il manufatto, una volta costruito, non crea rigurgito in presenza di portate a tempo di ritorno non inferiore a 50 anni. Il genere il rispetto del punto a) si traduce nella scelta di una dimensione adeguata della tubazione, generalmente in calcestruzzo, utilizzata per realizzare l'accesso, rispettosa della sezione preesistente del fossato e che non può in ogni caso essere inferiore a 80 *cm* di diametro (se del caso parte della sezione del collettore potrà risultare anche parzialmente interrata). Per le vie d'acqua con flussi continui e importanti o che costituiscano, per la loro sezione, una significativa riserva in termini di volumi di invaso, vanno scelte condotte scatolari o di ponti a luce netta (tipologia obbligatoria per canali consortili). Queste indicazioni, in particolare quelle relative al volume di invaso, valgono a maggior ragione quando il tombamento interessa tratti significativi (oltre 4 *m* parte per parte);

INDICAZIONE

Per conservare in piena efficienza i tratti tombinati di lunghezza superiore a 10 *m* è opportuno che a monte di questi sia realizzato un bacino di calma, ossia un tratto di canale a sezione più larga, provvisto di gradino di fondo, dove le acque scorrano con velocità inferiori al resto del canale, in tal modo favorendo il deposito dei sedimenti; tale bacino deve essere collocato in una zona facilmente accessibile ai mezzi pesanti destinati a garantire la periodica pulizia. Alle testate deve essere garantito il presidio spondale con pietrame.

12.8 – Opere in ambito collinare

Non applicabile nel Comune di **Agna**.

12.9 – Opere in fregio ad alvei consorziali e/o demaniali

PRESCRIZIONE

Per le opere da realizzarsi in fregio ai corsi d'acqua di bonifica, "acque pubbliche", ovvero fossati privati aventi valenza pubblica, deve essere richiesta autorizzazione/concessione idraulica al Consorzio di Bonifica competente per territorio. In particolare, per le opere in fregio ai collettori di bonifica o alle acque pubbliche, ai sensi del R.D. 368/1904, il Consorzio di Bonifica deve rilasciare regolari licenze o concessioni a titolo di precario. In base all'art. 133 del citato R.D. sono infatti lavori vietati in modo assoluto rispetto ai corsi d'acqua naturali od artificiali pertinenti alla bonificazione, strade, argini ed altre opere di una bonificazione, "le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche e lo smovimento del terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 *m* per le piantagioni, da 1 a 2 *m* per le siepi e smovimento del terreno, e da 4 a 10 *m* per i fabbricati, secondo l'importanza del corso d'acqua". Di conseguenza, per tutte le opere comprese tra i 4 e i 10 *m* dal ciglio superiore esterno di un canale non arginato, o dal piede interno dell'argine di un canale arginato, il Consorzio dovrà rilasciare regolare licenza idraulica a titolo di precario. Sono di conseguenza assolutamente vietate opere fisse realizzate a distanze inferiori a quelle sopra esposte.

12.10 – Ponticelli

PRESCRIZIONE

Per la realizzazione di ponticelli su corsi di acqua pubblica o in gestione al Consorzio di Bonifica, dovrà essere preliminarmente rilasciata regolare concessione idraulica a titolo precario. I manufatti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni tecniche delle Norme locali e nazionali vigenti; inoltre le presenti NPI impongono il rispetto delle seguenti:

NORME

1) la quota di sottotrave dell'impalcato del nuovo ponte dovrà avere uguale o superiore valore rispetto alla quota del piano campagna, o del ciglio dell'argine ove presente, in modo da non ostacolare il libero deflusso delle acque; **2**) dovrà prevedersi un sistema di stabilizzazione della scarpata a monte, a valle e al di sotto del ponte; il sistema andrà concordato con il Consorzio di Bonifica per gli alvei consorziali e col Genio Civile per le acque pubbliche di importanza regionale; **3**) per corsi d'acqua pubblici deve essere perfezionata la pratica di occupazione demaniale con i competenti Uffici Regionali e/o Consorziali.

12.11 – Scarichi

PRESCRIZIONE

Per la realizzazione di nuovi scarichi su corsi di acqua pubblica o in gestione al Consorzio di Bonifica ovvero in caso di ristrutturazione di scarichi esistenti, dovrà essere preliminarmente rilasciata regolare autorizzazione/concessione. I manufatti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni tecniche delle Norme locali e nazionali vigenti; inoltre le presenti NPI impongono il rispetto delle seguenti ulteriori norme:

NORME

1) se il bacino ricevente appartiene al bacino scolante in Laguna di Venezia (vedi **allegato P**) i nuovi scarichi dovranno scolare acque non inquinanti, in ottemperanza alle norme previste in materia per il Bacino Scolante in Laguna; **2**) in presenza di rischio rigurgito gli scarichi dovranno essere dotati nel tratto terminale di porta a vento atta ad impedire la risalita delle acque di piena; **3**) le sponde andranno rivestite con idoneo sistema (preferibilmente permeabile) al fine di evitare fenomeni erosivi; **4**) qualora vi sia occupazione demaniale, dovrà essere perfezionata la pratica con i competenti Uffici; **5**) il progetto dello scarico deve contenere una dettagliata relazione idraulica con indicazioni tecniche e dimensionamenti delle opere; **6**) prima dell'attivazione dello scarico è obbligatorio eliminare eventuali sostanze residue inquinanti sulla rete di drenaggio a monte.

NORMA

In **Agna** le autorizzazioni allo scarico dovranno essere sempre previste al fine di assicurare il necessario controllo del soggetto gestore sul corretto funzionamento della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche. Con scarico delle acque di pioggia in un canale consortile la competenza a rendere l'attestazione prevista dalle Ordinanze del Commissario (vedi **allegato B**)

fa capo al Consorzio di Bonifica; normalmente l'attestazione pertanto risulterà inclusa nel relativo atto di concessione idraulica.

12.12 – Rettifiche di vie d'acqua

INDICAZIONE

Una conseguenza delle rettifiche a tratti di vie d'acqua è l'aumento della pendenza in quanto il tracciato si accorcia e le quote del tratto iniziale e finale rimangono uguali. Ciò comporta una maggiore velocità della corrente, una maggiore forza erosiva ed in genere a valle si innesca una maggiore sedimentazione del materiale trasportato in sospensione e sul fondo. L'aumento di velocità del flusso comporta piene più frequenti e più violente, i cui effetti sono accentuati dalla ridotta capacità dell'alveo indotta dalla sedimentazione innescatasi a valle del tratto rettificato. Qualora sia necessario procedere a interventi di sistemazione idraulica di questo tipo è consigliabile la restituzione di un andamento "meandriforme" ai tratti rettilinei, soprattutto se ristretti ed arginati. Se l'urbanizzazione impedisce un intervento in questo senso allora si dovrà intervenire sul reticolo idrografico minore.

ART.**13**
SUPERFICI PERMEABILI O SEMIMPERMEABILI

13.1 – Prati

INDICAZIONE

La superficie è costituita da uno strato di terreno organico rinverdito. La superficie deve essere costipata prima del rinverdimento; la percentuale a verde è pari al 100%. Tale sistemazione è adatta per superfici che non necessitano di particolare resistenza come campi gioco, percorsi pedonali o parcheggi per automobili utilizzati saltuariamente, ecc… Sezione tipo dall'alto al basso: prato, 20-30 *cm* di terreno organico, sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,02-0,25.

13.2 - Cubetti con fughe larghe inerbite

INDICAZIONE

La cubettatura viene realizzata con fughe larghe con l'ausilio di distanziatori. La percentuale a verde deve raggiungere almeno il 35%. Rivestimento semi-permeabile adatto per parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, spiazzi, strade d'accesso, stradine. Sezione tipo dall'alto al basso: cubetti con fughe rinverdite; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* di strato portante con ghiaia; sottosuolo. Valori indicativi del coefficiente di afflusso orario: 0,25-0,50.

13.3 - Sterrati inerbiti

INDICAZIONE

Superficie costituita da uno strato di terreno organico mescolato con ghiaia senza leganti. La superficie viene seminata a prato prima del costipamento. La percentuale a verde raggiunge il 30%. Rivestimento semi-permeabile adatto per parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, stradine, ecc… Sezione tipo dall'alto al basso: prato; 15 *cm* di miscela ghiaia-terreno organico; 15-30 *cm* di strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,03-0,15.

13.4 - Grigliati in calcestruzzo inerbiti

INDICAZIONE

Sono blocchi in calcestruzzo con aperture a nido d'ape riempite con terreno organico e successivamente inerbite. La percentuale del verde deve superare almeno il 40%. Superficie semi-permeabile adatta per: parcheggi e strade d'accesso. Sezione tipo dall'alto al basso: blocchi in calcestruzzo con prato; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,25-0,55.

13.5 - Grigliati plastici inerbiti

INDICAZIONE

Sono grigliati in materia plastica riempiti con terreno organico e successivamente inerbiti. La percentuale a verde deve superare almeno il 90%. Superficie semipermeabile adatta per: parcheggi e strade d'accesso. Sezione tipo dall'alto al basso: 5 *cm* grigliato in plastica con prato; 3-5 *cm* pietrisco; 15-30 *cm* con strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi del coefficiente di afflusso orario: 0,30-0,60.

13.6 – Sterrati

INDICAZIONE

La superficie viene realizzata con ghiaia di granulometria uniforme senza leganti. Sono superfici semipermeabili adatte per: parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, spiazzi, strade d'accesso, stradine secondarie. Sezione tipo dall'alto al basso: 6 *cm* ghiaia; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,05-0,25.

13.7 - Masselli porosi

INDICAZIONE

Tipo di pavimentazione semipermeabile. Il riempimento delle fughe avviene con sabbia. Sono rivestimenti adatti per stradine, strade e piazzali poco trafficati, piazzali di mercato, parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, terrazze, strade d'accesso e stradine secondarie. Sezione tipo dall'alto al basso: masselli porosi; 3-5 *cm* pietrisco; 15-30 *cm* di strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,50-0,60.

13.8 - Cubetti a fughe strette

INDICAZIONE

I cubetti vengono posati con fughe strette riempite con sabbia. Superfici semipermeabili adatte per stradine, strade e piazzali poco trafficati, piazzali dei mercati, parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, terrazze, strade d'accesso, stradine secondarie. Sezione tipo dall'alto al basso: cubetti; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* di strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,60-0,70.

13.9 - Tetti inerbiti

INDICAZIONE

I tetti verdi forniscono un utile contributo per mantenere il ciclo naturale dell'acqua. A seconda della stratigrafia del tetto verde si possono trattenere fra il 30 ed il 90% delle acque meteoriche. Considerato l'effetto depurativo del verde pensile, l'acqua meteorica in eccesso può essere immessa senza problemi in un impianto di infiltrazione oppure in una canalizzazione. Il verde pensile inoltre comporta ulteriori vantaggi: a) laminazione, evaporazione e depurazione delle acque meteoriche; b) miglioramento dell'isolamento termico; c) miglioramento del microclima; d) assorbimento e filtraggio delle polveri atmosferiche; e) miglioramento della qualità della vita e della qualità del lavoro. Al giorno d'oggi esistono svariate possibilità di realizzazione del rinverdimento di coperture piane, coperture inclinate, garage e parcheggi sotterranei. I tetti verdi sono costituiti da strati sovrapposti; essenzialmente un'impermeabilizzazione resistente alle radici, uno strato di separazione e protezione, uno strato filtrante ed un substrato. Il substrato, di spessore almeno pari a 8 *cm*. Si può distinguere a seconda della cure necessarie tra inerbimento estensivo e intensivo.

ART.**14**
LA MANUTENZIONE

14.1 – La manutenzione del territorio

INDICAZIONE

Nella definizione degli interventi di manutenzione del territorio, quali elementi essenziali per assicurare il progressivo miglioramento delle condizioni di sicurezza e della qualità ambientale, occorre: 1) mantenere in buono stato idraulico e ambientale il reticolo idrografico ed il sistema fognario eliminando ostacoli ed impedimenti al regolare deflusso; 2) mantenere in buone condizioni idrogeologiche e ambientali eventuali versanti e pendii; 3) mantenere in piena funzionalità le opere di difesa essenziali alla sicurezza idraulica ed idrogeologica. Gli interventi di manutenzione idraulica dei canali naturali devono mantenere quando possibile le caratteristiche dell'alveo e devono salvaguardare le varietà e le molteplicità delle biocenosi riparie; gli interventi devono inoltre essere effettuati in maniera tale da non compromettere le funzioni biologiche del corso d'acqua e degli ecosistemi ripariali. Gli interventi di manutenzione idraulica che comportano l'asportazione di materiale litoide ed in genere di terreno dagli alvei devono essere conformi alle Normative che regolano le attività estrattive nelle aree fluviali e le Normative che regolano l'intervento su terreni che *presuntivamente* possano contenere inquinanti. Gli interventi di manutenzione dei versanti e delle opere di consolidamento o protezione dai fenomeni di dissesto devono tendere al mantenimento di condizioni di stabilità, alla protezione del suolo da fenomeni di erosione accelerata e instabilità, al trattenimento idrico ai fini della riduzione del deflusso superficiale e dell'aumento dei tempi di corrivazione.

14.2 – I Piani di Manutenzione

NORMA

Tutte le opere di mitigazione della pericolosità idraulica e del rischio idraulico devono prevedere il Piano di Manutenzione. E' necessaria la predisposizione di appositi Piani di Manutenzione sulla base dei seguenti presupposti: 1) la manutenzione ordinaria del territorio non è un'azione circoscritta e puntuale, cioè risolutiva di situazioni locali compromesse, ma è un'attività complessa da pianificare e ripetere periodicamente nel tempo; 2) l'attività di manutenzione ordinaria del territorio è finalizzata a mantenere in efficienza corsi d'acqua, sistemi fognari versanti e opere esistenti e quindi a contrastare lo stato di abbandono del territorio stesso; 3) la manutenzione ordinaria del territorio, essendo un intervento preventivo ai fini della difesa del suolo, necessità di strumenti di programmazione e progettazione; 4) uno strumento di pianificazione e gestione dell'attività di manutenzione del territorio deve essere strutturato in modo da permettere l'analisi di un'area significativa in termini di processi ed effetti geomorfologici, idraulici ed eventualmente forestali (esempio sottobacino boscato); 5) va predisposto un manuale schematico della manutenzione, contenente la rappresentazione in forma semplificata degli interventi di manutenzione: criteri e obiettivi (modalità di esecuzione ritenute più appropriate stante la situazione locale), localizzazione, tipologia, caratteristiche essenziali dei manufatti e delle opere, accesso alle aree, quantificazione della consistenza degli interventi sul territorio e quantificazione degli investimenti necessari.

14.3 – La manutenzione dei fossati e scoli

NORMA

Deve essere sempre mantenuto, per fossati e scoli esistenti, il profilo naturale del terreno evitando occlusioni, impermeabilizzazioni del fondo e delle sponde, preservando dimensioni di ampia sicurezza e il relativo corredo di alberature e siepi. La manutenzione, con opere posizionate su alvei non demaniali, deve essere periodicamente eseguita (ispezione e pulizia) a cura dei proprietari del sedime.

ART.**15**
INTERVENTI SU AREE A RISCHIO RISTAGNO IDRICO

INDICAZIONE

Dalla Valutazione di Compatibilità Idraulica è possibile prendere atto della presenza sul territorio di aree interessabili da "ristagno idrico" (pericolosità idraulica *bassa* **P0** ovvero classificate con indice di pericolosità idraulica *moderata* **P1**).

NORMA

Qualora sussistano le condizioni idrauliche ed anche in pendenza di prescrizioni costruttive di mitigazione idraulica in dette aree eventuali Titoli Abilitativi verranno rilasciati ovvero acquisiranno validità esclusivamente previa presentazione di dichiarazione precostituita, da allegare alla pratica edilizia, con la quale il richiedente rinuncia a pretese di risarcimento danni in caso di allagamento di locali (particolarmente locali interrati). Analoga dichiarazione dovrà essere contenuta nelle convenzioni urbanistiche relative ai PUA.

ART.**16**
CERTIFICATO DI AGIBILITA'

NORMA

Sono permessi solo Titoli Edilizi che prevedano da subito l'esplicito divieto di rilasciare i successivi corrispondenti certificati di agibilità se all'atto della richiesta degli stessi certificati di agibilità non sia acquisibile da parte degli Uffici Tecnici Comunali una attestazione firmata congiuntamente dal Direttore dei Lavori, dal Concessionario e dall'Impresa esecutrice, inerente rispettivamente, il rispetto delle norme idrauliche imposte dalla presente Valutazione di Compatibilità Idraulica, la corretta esecuzione delle opere di mitigazione idraulica e la presa in carico delle stesse opere di mitigazione con conseguente impegno a mantenerle in piena efficienza senza limiti temporali. In riferimento alla citata attestazione dovrà essere esplicitamente prevista l'acquisizione preliminarmente al rilascio del certificato di agibilità solo se la stessa risulta accompagnata da idonea documentazione fotografica relativa ai momenti della effettiva costruzione delle opere idrauliche di difesa o mitigazione.

ART.**17**
ALLACCIAMENTO ALLA RETE FOGNARIA PUBBLICA

NORMA

I richiedenti un Titolo Abilitativo devono presentare il progetto di allacciamento alla rete delle acque bianche o miste al Comune o al Soggetto Gestore se diverso dall'Amministrazione Comunale. L'Amministrazione Comunale o il Soggetto Gestore possono stabilire ulteriori condizioni finalizzate a garantire il trattenimento delle acque meteoriche di supero all'interno dell'area di pertinenza, in volumi appositamente realizzati, in modo da convogliare le stesse alla fognatura in tempi successivi alle precipitazioni, nel rispetto dei principi ispiratori delle presenti NPI.

NORMA

Per **Agna** è applicabile quanto previsto dall'Ordinanza n°4 del 22/01/2008 "Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete fognaria pubblica"; l'Ordinanza prescrive la necessità che il Certificato di agibilità sia subordinato all'acquisizione preventiva del parere favorevole del Soggetto gestore della rete fognaria circa la compatibilità del progetto di allacciamento. Detto parere "deve fare esplicito riferimento all'idoneità della rete di collettamento a ricevere e smaltire in condizioni di sicurezza le ulteriori acque derivanti dall'intervento edilizio previsto". I gestori della reti di fognatura mista o della rete di fognatura bianca prescriveranno gli accorgimenti atti ad assicurare il trattenimento all'interno del lotto, delle acque meteoriche nella fase della precipitazione affinché le stesse possano essere conferite in sicurezza, al termine della medesima, al sistema di raccolta e smaltimento. L'attestazione di compatibilità emessa dal soggetto gestore della rete fognaria deve essere allegata alla richiesta di agibilità relativa all'intervento realizzato, unitamente alla certificazione del Direttore dei Lavori, inerente l'avvenuto rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite dal sopra detto soggetto gestore.

ART.**18**
ATTESTAZIONI DELL'ENTE GESTORE

INDICAZIONE

Se prevista dal Titolo Abilitativo, ad avvenuta ultimazione dei lavori imposti dalle presenti NPI, il soggetto gestore della rete fognaria pubblica potrà emettere, previo sopralluogo, l'attestazione di compatibilità alle presenti NPI; se sussistono le condizioni detta attestazione potrà essere ricompresa nella emissione del Certificato di Agibilità.

ART.**19**
POTERI DI DEROGA

NORMA

Il dirigente dell'Ufficio Tecnico Comunale, nel rispetto delle procedure di legge e dopo deliberazione del Consiglio Comunale, può autorizzare motivate deroghe o modifiche alle presente NPI (in quest'ultimo caso con riferimento esclusivo a parti che presentano svarioni formali o caratterizzazione oggettivamente poco chiara del dettato normativo).

ART.**20**
RESPONSABILITA' ED OBBLIGHI

NORMA

Il Titolare del titolo abilitativo, il progettista delle opere di mitigazione idraulica, il direttore dei lavori delle opere di mitigazione idraulica e l'impresa esecutrice delle opere di mitigazione idraulica, ognuno per la propria competenza, sono responsabili di infrazioni o inosservanze delle presenti NPI.

ALLEGATO **A**

allo STUDIO DI VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA
del PIANO ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNALE
del COMUNE di **AGNA**
ANNO 2013

NORME, PRESCRIZIONI ed INDICAZIONI di MITIGAZIONE IDRAULICA

ART. **1**
FINALITA'

Le presenti Norme, Prescrizioni ed Indicazioni (**NPI**) costituiscono parte integrante delle Norme Tecniche di Attuazione (**NTA**) del Piano di Assetto del Territorio (**PAT**) e dello Studio di Valutazione di Compatbilità Idraulica (**VCI**) allegato al medesimo PAT del Comune di **AGNA**, anno **2013**, secondo il disposto della D.G.R. Veneto 3637/2002 e s.m.i. Le presenti NPI disciplinano l'attività edilizia e di trasformazione del territorio relativamente alle problematiche di carattere idraulico; il fine è quello di evitare un aggravio del rischio idraulico connesso con l'antropizzazione del territorio e, per quanto possibile, favorire la mitigazione o la parziale risoluzione delle criticità attualmente presenti. Le NPI entrano in vigore alla data di approvazione del PAT. Le NPI diventano operative per la parte di PRG vigente non modificata dal PAT mentre diventano operative dopo essere state eventualmente integrate in sede di formazione delle varianti al Piano di Intervento (**PI**) per le aree correlate alle stesse varianti.

ART. **2**
DEFINIZIONI, SIMBOLI E TERMINI, RIFERIMENTI

Le presenti NPI si devono considerare integrate con le Definizioni, Simboli e Termini di cui all'allegato **B**, allo stesso modo parti integranti delle NTA del PAT. Gli articoli seguenti assumono i connotati di **Norma** (dettato imprescindibile ed obbligatorio), di **Prescrizione** (dettato imprescindibile ed obbligatorio imposto dalla normativa superiore) e di **Indicazione** (dettato non obbligatorio che però consente una formulazione di un riferimento direttamente utilizzabile).

ART. **3**
PRINCIPI BASE DI MITIGAZIONE IDRAULICA

I seguenti principi base di mitigazione idraulica devono essere rispettati integralmente ai fini di ottenere le prescritte autorizzazioni in ogni tipo di pratica urbanistica od edilizia che interessa il Comune di Agna.

3.1 - Rispettare l'invarianza dei coefficienti di afflusso

NORMA

Nelle aree oggetto di modifica dell'uso idrologico del suolo, indipendentemente dalla superficie interessata, si deve imporre che l'intervento non aumenti il rischio idraulico; ciò può essere fatto, anche alla luce della *polverizzazione* dell'azione di modifica del territorio (vedi punto

3.11 delle presenti NPI), imponendo il rispetto generalizzato della "*stabilizzazione idraulica base*" (vedi definizione in allegato **B**). **Per i nuovi interventi di impermeabilizzazione del suolo** (nuove urbanizzazioni, nuova viabilità, nuovi poli produttivi, nuovi interventi edilizi, ecc…) **e nel caso di ristrutturazione/ampliamenti di quelli esistenti non si devono quindi verificare aumenti dei coefficienti udometrici relativamente alle singole aree di intervento, in tal modo garantendo la compatibilità con le condizioni idrografiche della rete scolante collocata a valle**.

INDICAZIONE

La nuova filosofia costruttiva introdotta con la VCI del PAT è riassunta nelle presenti NPI e nelle schede in allegato **Z**; le schede in allegato **Z** vanno considerate *indicazioni* salvo quanto diversamente indicato nel prosieguo.

3.2 - Rispettare le vie d'acqua esistenti

NORMA

E' obbligatorio salvaguardare sempre le vie di deflusso dell'acqua per garantire lo scolo e contenere il ristagno. In particolare: a) è necessario sempre salvaguardare e/o ricostituire i collegamenti con fossati o corsi d'acqua esistenti; b) rogge e fossati non devono subire interclusioni o perdere la funzionalità idraulica; c) eventuali ponticelli o tombotti interrati devono garantire una luce di passaggio mai inferiore a quella maggiore fra la sezione in essere immediatamente a monte o quella in essere immediatamente a valle della parte di fossato a pelo libero; d) l'eliminazione di fossati o volumi profondi a cielo libero non può essere attuata senza la previsione di adeguate misure di compensazione idraulica; e) nella realizzazione di nuove arterie stradali e/o ciclabili e/o pedonali, contermini a corsi d'acqua o fossati, si deve evitare il tombamento dando la precedenza ad interventi di spostamento (in caso di assoluta e motivata necessità il tombamento dovrà rispettare la preesistente capacità di convogliare flusso e il rispetto del volume preesistente, volume da conteggiare per tratti idraulicamente omogenei sino al ciglio superiore più basso del fossato/canale).

Su tutto il territorio di riferimento del Piano sono vietati interventi di tombinamento o di chiusura di fossati esistenti, anche privati, a meno di evidenti ed indiscutibili necessità attinenti la pubblica/privata sicurezza o comunque a meno di solide e giustificate motivazioni. In caso di tombinamento è obbligatorio ricostruire dal punto di vista plano-altimetrico le sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di smaltimento delle portate.

3.3 - Progettare in modo oculato ed innovativo

INDICAZIONE

Nelle aree a verde la configurazione plano-altimetrica, quando possibile, deve agevolare l'assorbimento di parti non trascurabili di precipitazione defluenti dalle aree impermeabili limitrofe e contribuire, nel contempo, alla laminazione dei contributi di piena in transito nelle reti idrografiche. Quando possibile favorire la predisposizione di tecniche di stoccaggio temporaneo di acqua meteorica per il riutilizzo successivo a fini di irrigazione o altro (esempio utilizzo industriale o per prevenzione incendi). Quando possibile incentivare la realizzazione di tetti a giardino o semplicemente inerbiti, particolarmente in ambito urbano.

INDICAZIONE

Le schede in **allegato Z** illustrano tecniche e metodiche costruttive che permettono di progettare in modo oculato ed innovativo.

3.4 - Rispettare gli invasi esistenti

INDICAZIONE

Negli interventi edilizi ed urbanistici evitare di ridurre i volumi invasabili delle aree interessate e favorire la creazione di nuove aree di libera esondazione.

INDICAZIONE

Quando possibile é buona pratica: a) mantenere o formare superfici permeabili ad elevata capacità di assorbimento idrico nei confronti della falda acquifera; b) sostituire le pavimentazioni impermeabili con altre permeabili.

3.5 – Rispettare la programmazione in atto

PRESCRIZIONE

E' vietato pregiudicare con gli interventi edilizi e/o urbanistici la realizzabilità di opere destinate ad attenuare o eliminare le locali cause di pericolosità idraulica.

3.6 - Rispettare il reticolo idrografico principale

INDICAZIONE

Se la zona di intervento coinvolge direttamente uno scolo o canale a valenza pubblica (consorziale, di competenza del Genio Civile o dello Stato, ecc…) **si dovrà preferibilmente definire la distribuzione planivolumetrica dell'intervento in modo che le aree a verde siano distribuite e concentrate lungo le sponde dello scolo o canale**. Questo anche per permettere futuri interventi di mitigazione e la manutenzione della via d'acqua.

PRESCRIZIONE

Se l'intervento interessa canali pubblici consortili o demaniali, anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, è necessario tener conto che la fascia di 10 *m* dal ciglio superiore della scarpata, o del piede esterno della scarpata esterna dell'argine esistente, è soggetta alle prescrizioni del R.D. 368/1904 (per le vie d'acqua di bonifica) o del R.D. 523/1904 (per le vie d'acqua classificate). L'intervento o il manufatto entro la fascia dovrà essere specificamente autorizzato a titolo precario, fermo restando l'obbligo di tenere completamente sgombera da impedimenti una fascia di almeno 4 m. In ogni caso sono <u>assolutamente vietate</u> nuove edificazioni entro la fascia di 10 *m*.

NORMA

Su tutto il territorio di riferimento del Piano <u>sono vietati interventi di tombinamento o di chiusura di vie d'acqua principali esistenti</u>, a meno di evidenti ed indiscutibili necessità attinenti la pubblica/privata sicurezza o comunque a meno di solide e giustificate motivazioni. In caso di tombinamento è obbligatorio ricostruire dal punto di vista plano-altimetrico le sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di smaltimento delle portate.

3.7 - Vincolistica relativa il contesto morfologico locale

INDICAZIONE

Nelle zone ove possono verificarsi, o anche solo prevedersi, fenomeni di esondazione e ristagno incontrollato di acqua (vedi la cartografia allegata al Piano relativa alle aree non idonee o idonee sotto condizione, vedi anche la carta della pericolosità idraulica allegata alla VCI) è sconsigliata la costruzione di volumi interrati o seminterrati.

NORMA

Nelle zone ove possono verificarsi, o anche solo prevedersi, fenomeni di esondazione e ristagno incontrollato di acqua il piano di imposta dei fabbricati dovrà essere convenientemente fissato su di una quota superiore al piano campagna medio circostante; tale quota dovrà essere superiore al piano campagna medio circostante di una quantità (comunque mai inferiore a 20-25 *cm*) da precisare attraverso una analisi morfologica locale alla luce dei fenomeni di esondazione o di ristagno idrico storicamente accaduti e prevedibilmente possibili (in quest'ultimo caso il tempo di ritorno della pioggia di progetto non può essere inferiore a 50 anni). In definitiva nelle aree citate è necessario richiedere al Concessionario del Titolo Edilizio oltre che il rispetto dei punti **3.1** e **3.12** anche la previsione di interventi di natura "passiva" tesi a salvaguardare quello che verrà costruito da possibili fenomeni alluvionali che interessano il contesto circostante (con rimodellazione morfologica del terreno, con rialzi dei piani terra rispetto al piano campagna circostante, ecc…). **<u>Evidentemente gli interventi di natura passiva, nell'attuazione dell'intervento, devono prevedere il recupero dei volumi idraulici persi nel libero ed incontrollato alluvionamento</u>** (i volumi persi nel "libero ed incontrollato alluvionamento" non vanno confusi con i volumi di mitigazione idraulica di cui all'art.**4**).

INDICAZIONE

Nel caso di interventi all'interno di lotti circondati da strade in rilevato, la quota di riferimento è da valutarsi in via presuntiva rispetto al piano stradale (altri casi particolari dovranno essere valutati ad hoc dal progettista di volta in volta in essere a partire dalle informazioni disponibili). In relazione alla quota di riferimento si possono riportare le seguenti indicazioni di massima: 1) per aree con tiranti idrici attesi non superiori a 50 cm occorre garantire che non vi

siano aperture dei vani utilizzati al di sotto del tirante idrico di riferimento (occorrerà evitare aperture degli scantinati, scannafossi, rampe di rimesse interrate sprovviste di protezioni idonee, e ogni altra situazione in cui possa verificarsi ingresso d'acqua al locali abitabili); 2) per aree con tiranti idrici attesi maggiori di 50 cm e non superiori a 100 cm è sconsigliabile ogni utilizzo edilizio del sottosuolo (il piano inferiore di calpestio degli edifici deve essere posto su adeguata sopraelevazione); 3) per aree con tiranti idrici attesi superiori a 100 cm si configurano situazioni di forte criticità connessa al rischio idraulico ed è quindi sconsigliabile ogni nuova costruzione in assenza di preventivi interventi di messa in sicurezza idraulica dei corsi d'acqua da cui può originare l'esondazione (anche a seguito di interventi di messa in sicurezza è comunque sempre raccomandabile subordinare la realizzazione di interventi all'attuazione di un programma di monitoraggio e manutenzione dei corsi d'acqua da cui origina il rischio idraulico).

3.8 - Rispettare la continuità idraulica

NORMA

La "continuità idraulica" (vedi definizione in allegato B) lungo le vie d'acqua deve essere garantita in ogni situazione ed in ogni istante. Interventi di tombinamento di vie d'acqua devono avvenire rispettando le condizioni di deflusso a superficie libera, eventualmente aumentando la quota del piano campagna o di progetto in corrispondenza dell'opera di attraversamento; nel caso questo non sia possibile, dovrà essere comunque garantita la connessione mediante tubazioni sifonate aventi alle estremità pozzetti e griglie per impedire l'ingresso di persone, animali o oggetti flottanti. Questi sifoni e in generale tutti gli attraversamenti, nel caso siano posizionati su alvei non demaniali, dovranno essere periodicamente ispezionati e ripuliti dai proprietari.

PRESCRIZIONE

Nei comprensori di bonifica i proprietari hanno l'obbligo di eseguire e mantenere le opere minori di interesse particolare dei propri fondi, o comuni a più fondi, per garantire lo scolo alle acque e per non recare pregiudizio allo scopo per il quale sono state eseguite o mantenute le opere di competenza dello Stato o della Regione (L.R. n°12 del 2009, art. 34).

3.9 - Le vie d'acqua private

INDICAZIONE

Le vie d'acqua private assumono valenza pubblica in quanto scorretti interventi sulle stesse possono arrecare danno alle proprietà pubbliche e private a valle e/o a monte. I proprietari dei sedimi delle stesse vie d'acqua, ovvero i gestori delle vie d'acqua private, devono mantenere in perfetta funzionalità idraulica le opere di drenaggio e devono effettuare una diffusa e periodica manutenzione del sistema di scolo delle acque di pioggia in ambito privato. Il **Piano delle Acque** (vedi capitolo **7.6** della **VCI**) potrà definire le modalità per l'esecuzione integrata di eventuali bacini privati secondo gli indirizzi generali della L.R. 11/2004.

3.10 - Rispettare le fasce di tutela idraulica

PRESCRIZIONE

Per le opere da eseguire nelle fasce di rispetto dei collettori di bonifica o in fregio alle acque pubbliche ai sensi del R.D. 368/1904 (vie d'acqua di bonifica) e/o ai sensi del R.D. 523/1904 (vie d'acqua classificate), il Consorzio di Bonifica e/o il Genio Civile rilasciano regolari Concessioni o Autorizzazione idrauliche ad eseguire l'intervento. La fascia minima di tutela dei canali di scolo fuori dal centro storico è di 10 *m*; la distanza va misurata rispetto all'unghia arginale e va, in ogni caso, concordata con l'Ente gestore del corso d'acqua. In questa fascia non deve essere costruito niente che possa inibire la possibilità di manutenzione della via d'acqua (in particolare non deve essere impedito l'uso dei mezzi meccanici). La distanza di rispetto dai corsi d'acqua vale anche per le coltivazioni e le lavorazioni rurali secondo norme e regole dettate dal Consorzio di Bonifica competente per territorio. Ai proprietari di terreni soggetti a servitù di scolo di fossi o canali è fatto obbligo di mantenere l'alveo del corso d'acqua sgombro da materiale o da vegetazione spontanea che potrebbe inficiare la corretta funzionalità.

PRESCRIZIONE

In **Agna** è definibile fuori dei centri edificati una fascia di tutela idraulica larga 10 metri dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune; per i corpi idrici arginati la fascia è applicata dall'unghia arginale a campagna. La fascia di rispetto è finalizzata a: 1) conservare l'ambiente; 2) mantenere

per quanto possibile la vegetazione spontanea con particolare riguardo a quella che svolge un ruolo di consolidamento dei terreni; 3) migliorare la sicurezza idraulica; 4) costituire aree di libero accesso per il migliore svolgimento delle funzioni di manutenzione idraulica, di polizia idraulica e di protezione civile. Nelle fasce di tutela idraulica dei corsi non arginati i tagli di vegetazione riparia naturale e tutti i nuovi interventi capaci di modificare lo stato dei luoghi sono finalizzati: a) alla manutenzione idraulica compatibile con le esigenze di funzionalità del corso d'acqua; b) alla eliminazione o la riduzione dei rischi idraulici; c) alla tutela urgente della pubblica incolumità; d) alla tutela dei caratteri naturali ed ambientali del corso d'acqua.

NORMA

Laddove sussista un vincolo idraulico non é possibile realizzare alcun intervento, anche se previsto dal vigente strumento urbanistico, e non possono essere sanati casi per i quali sia stato richiesto un condono edilizio.

NORMA

Le superfici che costituiscono il sedime dei corsi d'acqua demaniali e le relative fasce di rispetto idraulico non possono essere incluse all'interno dei perimetri di nuovi interventi di trasformazione territoriale, se non come aree specificatamente destinate alla tutela del corpo idrico, precisando che le stesse non possono contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite, ad esempio, lo strumento della perequazione.

PRESCRIZIONE

Sulle superfici che costituiscono il sedime dei corsi d'acqua e le relative fasce di rispetto idraulico sono vietati: 1) lavori di piantagione di alberi e siepi, di corpi di fabbrica e di smuovimento di terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 *m* per le piantagioni, da 1 a 2 *m* per le siepi e smottamento del terreno e da 4 a 10 *m* per i fabbricati, a seconda dell'importanza del corso d'acqua; 2) lavori di qualunque opera, atto o fatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso a cui sono destinati gli argini e loro accessori e manufatti attinenti, od anche indirettamente degradare o danneggiare i corsi d'acqua, le strade, le piantagioni e qualsiasi altra dipendenza di una bonificazione; 3) lavori che prevedono qualunque ingombro totale o parziale dei canali di bonifica col getto o caduta di materie terrose, pietre, erbe, acque o materie luride, verifiche o putrescibili, che possano comunque dar luogo ad infezione di aria od a qualsiasi inquinamento dell'acqua. Prescrizione tratta dall'art. 133, R.D. 368/1904 relativo alle opere di bonifica.

PRESCRIZIONE

Sulle superfici che costituiscono il sedime dei corsi d'acqua demaniali e le relative fasce di rispetto idraulico sono vietati: 1) lavori che prevedono la formazione di pescate, chiuse, petraie ed altre opere per l'esercizio della pesca, con le quali venga alterato il corso naturale delle acque; costituisce eccezione alla presente norma le consuetudini per l'esercizio di legittime ed innocue concessioni di pesca, quando in esse si osservino le cautele od imposte negli atti delle dette concessioni, o già prescritte dall'autorità competente, o che questa potesse trovare conveniente di prescrivere; 2) lavori che prevedono la formazione di piantagioni che si inoltrino dentro gli alvei dei fiumi, torrenti, rivi e canali, a costringerne la sezione normale e necessaria al libero deflusso delle acque; 3) lavori che prevedono lo sradicamento o l'abbrucciamento dei ceppi degli alberi che sostengono le ripe dei fiumi e dei torrenti per una distanza orizzontale non minore di 9 *m* dalla linea in cui arrivano le acque ordinarie. Per i rivi, canali e scolatoi pubblici la stessa proibizione é limitata ai piantamenti aderenti alle sponde; 4) lavori che prevedono piantagione sulle alluvioni delle sponde dei fiumi e torrenti e loro isole a distanza dalla opposta sponda minore di quella, nelle rispettive località, stabilita o determinata dal prefetto, sentite le amministrazioni dei Comuni interessati e l'Ufficio del Genio Civile; 5) lavori che prevedono le piantagioni di qualunque sorta di alberi ed arbusti sul piano e sulle scarpe degli argini, loro banche e sottobanche, lungo i fiumi, torrenti e canali navigabili; 6) lavori che prevedono le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori come sopra, minore di quella stabilita dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline, a distanza minore di 4 *m* per le piantagioni e smovimento del terreno e di 10 m per le fabbriche e per gli scavi; 7) lavori che prevedono qualunque opera o fatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso, a cui sono destinati gli argini e loro accessori come sopra, e manufatti attinenti; 8) lavori che prevedano variazioni ed alterazioni ai ripari di difesa delle sponde dei fiumi, torrenti, rivi, canali e scolatori pubblici, tanto arginati come non arginati, ed ad ogni altra sorta di manufatti attinenti; 8) lavori che prevedono pascolo e

permanenza dei bestiami sui ripari, sugli argini e loro pertinenze, nonché sulle sponde, scarpe, o banchine dei pubblici canali e loro accessori; 9) lavori che prevedono l'apertura di cavi, fontanili e simili a distanza dai fiumi, torrenti e canali pubblici minori di quella voluta dai regolamenti e consuetudini locali, o di quella che dall'autorità amministrativa provinciale sia riconosciuta necessaria per evitare il pericolo di diversione e indebite sottrazioni di acque; 10) lavori che prevedono qualunque opera nell'alveo o contro le sponde dei fiumi o canali navigabili, o sulle vie alzaie, che possa nuocere alla libertà ed alla sicurezza della navigazione ed all'esercizio dei porti natanti e ponti di barche; 11) lavori che prevedono atti non autorizzati con cui venissero a ritardare o impedire le operazioni del trasporto dei legnami a galla ai legittimi concessionari; 12) lavori che prevedono lo stabilimento di molini natanti.

3.11 – Non-scalabilità dell'impatto idraulico

NORMA

A fini idraulici l'intervento edilizio o urbanistico, nel momento in cui aumenta l'impermeabilizzazione del suolo, non va considerato solo in quanto *arealmente significativo* (vedi punto **3.1**). **Ciò vuol dire accettare il principio secondo il quale la *polverizzazione* della previsione e attuazione del governo urbanistico del territorio non può costituire motivo per considerare ininfluenti (nel complesso) i conseguenti effetti sulla impermeabilizzazione, e quindi non significativi i corrispondenti impatti sull'idraulica del territorio**; per tali interventi, si dovrà almeno prescrivere l'obbligo di osservare le indicazioni minimali tese a ridurre l'impatto sull'idrografia del territorio come indicato nelle presenti NPI (vedi ad es. l'art. 5 sulle soglie dimensionali).

3.12 – Le aree di valle incidono sulle aree di monte

NORMA

Nelle aree interessate da una modificazione del tasso di impermeabilizzazione collocate a monte di zone con problemi di esondazione è necessario applicare il principio di cui al punto **3.1** salvo aumentarne l'efficacia nel momento in cui l'intervento risulti significativo (per le soglie dimensionali si veda l'art.**5**) obbligando il Concessionario al rispetto della stabilizzazione idraulica deduttiva (vedi definizione in allegato **B**) se richiesto esplicitamente dalla VCI.

ART. **4**
PROCEDURE EDILIZIE

NORMA

Nel territorio comunale non è ammesso il rilascio o decorrenza dei Titoli Abilitativi relativi ad interventi sia pubblici che privati, non rispondenti alle presenti NPI. Sono esclusi dalle disposizioni in argomento unicamente i lavori pubblici finalizzati alla realizzazione di impianti tecnologici a rete ed ogni altro tipo di intervento (privato e/o pubblico) che <u>non modifica il tasso locale di impermeabilizzazione del suolo e non modifica la rete locale di drenaggio delle acque di pioggia</u>. Ogni opera di allacciamento alla rete delle acque bianche o miste dovrà essere preventivamente autorizzata dal Comune o dal Soggetto Gestore se diverso dal Comune.

Ogni intervento di trasformazione dell'uso del suolo che provoca una variazione di permeabilità del terreno deve comprendere opere idrauliche compensative finalizzate a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo uno dei seguenti principi (vedi definizioni in allegato **B**):

a) <u>stabilizzazione idraulica base</u> (invarianza idraulica) o,

b) <u>stabilizzazione idraulica deduttiva</u> o,

c) <u>stabilizzazione idraulica induttiva</u>.

Ogni intervento di trasformazione dell'uso del suolo dovrà essere adeguatamente studiato, sotto l'aspetto dell'assetto idraulico locale, adottando tecniche costruttive atte a migliorare la sicurezza del nuovo edificato in rapporto al contesto territoriale locale e, nel contempo, contenere i coefficienti udometrici su valori rispettosi del tipo di stabilizzazione idraulica imposto dalla VCI del PAT e dalle presenti NPI che della VCI costituiscono parte integrante.

I Titoli Abilitativi (D.P.R. 380 del 06-06-2001) relativi ad opere edilizie o di urbanizzazione che possono provocare alterazioni alla originaria permeabilità del terreno ovvero possono provocare alterazioni, anche transitorie, al regime idrologico locale sia superficiale che profondo, possono

essere positivamente assentiti solo se il soggetto richiedente allega documentazione destinata a dimostrare di aver integralmente rispettato quanto imposto dalle presenti NPI.

INDICAZIONE

Le opere di mitigazioni idraulica previste dalla pratica urbanistica (soggetta a Titoli Abilitativi) sono destinate a ridurre l'effetto della maggior impermeabilizzazione causata dall'edificio o dall'intervento di urbanizzazione o dall'intervento al sistema infrastrutturale viario; dette opere acquistano valore di interesse pubblico in quanto concorrono a ridurre contestualmente il rischio idraulico nelle aree contermini (particolarmente nelle aree di valle) rispetto alla zona oggetto di intervento.

NORMA

Per le opere di mitigazione idraulica deve essere sempre prescritta la manutenzione obbligatoria ed eterna in carico al concessionario (o altro soggetto purché inequivocabilmente indicato) e deve essere tenuto presso l'Ufficio Tecnico Comunale un apposito archivio dei progetti al fine di permettere future integrazioni o controlli allo stato dei manufatti. Nella regolamentazione urbanistica delle future varianti al Piano di Intervento (**PI**) dovrà essere tassativamente previsto il divieto di realizzare interventi edilizi, urbanistici o sulla viabilità, sia di natura privata che di natura pubblica, che rendano impossibile l'esecuzione delle opere strutturali eventualmente elencate nella VCI o nel prosieguo delle presenti NPI e, in generale, che rendano impossibile l'esecuzione di opere finalizzate alla riduzione, annullamento o limitazione dei dissesti idraulici precisati nel quadro conoscitivo del Piano.

NORMA

Le richieste di rilascio di Parere Idraulico per i Piani Urbanistici Attuativi dovranno pervenire al Consorzio di Bonifica competente per territorio direttamente dal Comune, se e in quanto gestore finale delle opere di urbanizzazione e dovranno riportare la quantificazione analitica della volumetria di invaso per la laminazione a garanzia dell'invarianza idraulica. Dovranno essere altresì corredate da elementi progettuali a livello di definitivo–esecutivo, di descrizione approfondita degli elementi idraulici di mitigazione (invaso-laminazione).

NORMA

Le acque nere generate dalle singole lottizzazioni devono essere raccolte e trattate separatamente rispetto alla rete di drenaggio delle acque meteoriche. La qualità delle acque meteoriche defluenti all'esterno degli ambiti edilizi verso gli scoli consorziali ricettori, dovrà essere in ogni caso idonea all'uso irriguo.

NORMA

Gli ambiti di intervento per i quali é previsto un sistema di invaso e laminazione dovranno essere idraulicamente circoscritti. Eventuali corsi d'acqua o condotte esistenti in attraversamento non potranno interagire con il sistema di laminazione dell'ambito ma "bypassarlo" con opportune opere idrauliche come deviazioni e/o botti a sifone (vedi art. **6**).

NORMA

I volumi d'invaso per la laminazione del deflusso a garanzia del principio di stabilizzazione idraulica (base, induttiva e/o deduttiva) determinati analiticamente nelle diverse metodologie consentite, devono essere calcolati in fase di progetto tenendo conto del "tirante di laminazione", ovvero la differenza altimetrica fra la quota di scorrimento all'arrivo del manufatto di laminazione e la quota di stramazzo della paratia dotata di bocca tarata, alla sezione di chiusura del sistema di invaso. La suddetta quota di stramazzo dovrà essere inferiore rispetto alla quota più bassa, del piano viario di lottizzazione o del piano di calpestio del corpo edilizio, di una quantità sufficiente a garantire l'impossibilità di innesco di pericolosi riflussi di piena (indicativamente almeno 40-50 cm).

NORMA

In genere il manufatto di laminazione dovrà essere dotato di un setto con bocca tarata e stramazzo, posizionato nella mezzeria dello stesso manufatto. Il fondo del manufatto dovrà avere quota di almeno 15-30 cm più bassa della quota di scorrimento (all'arrivo della bocca tarata). La stessa bocca tarata dovrà essere protetta a monte da una griglia o sistema equipollente per evitare che corpi grossolani creino intasamento e, verso valle, da porta clapet o sistema equipollente per evitare rigurgito da valle. La parte superiore del manufatto dovrà essere preferibilmente chiusa con grata metallica calpestabile, di facile rimozione. La quota di scorrimento della bocca tarata dovrà tenere conto della quota del ricettore idraulico di valle, al fine di non ridurre il tirante di laminazione effettivo e, conseguentemente l'invaso utile.

INDICAZIONE

Le aree adibite al ricavo della cubatura di invaso mediante vasche e affossatura a cielo aperto, dovranno essere preferibilmente dislocate nella parte di valle dei nuovi insediamenti, il più

possibile a ridosso dei manufatti di laminazione e con fondo a quota leggermente più alta rispetto alla quota di scorrimento nelle condotte principali di raccolta.

NORMA

Nelle aree di insediamento limitrofe a reti idrauliche consorziale-demaniale, devono essere create delle fasce "buffer" di almeno 10 m (in genere tra le recinzioni dei lotti ed il ciglio dei suddetti corsi d'acqua), dislocando opportunamente le opere a verde previste nelle aree di insediamento. Ciò al fine di consentire l'accesso e l'operatività ai mezzi consortili per la manutenzione idraulica e per la realizzazione dei lavori di risezionamento e ricalibratura dei corsi d'acqua che si rendessero necessari in futuro.

NORMA

Nelle aree interessate da insediamenti edilizi le aree a verde, anche se non interessate da "depressione tecnica" finalizzata al ricavo di volume d'invaso, dovranno in ogni caso essere mantenute ad una quota di almeno 15-20 cm inferiore alla quota del contermine piano viario o di calpestio al fine di consentire una ulteriore capacità d'invaso residua utile a fronteggiare in casi di evento pluviometrico eccezionale (tempo di ritorno superiore a 50 anni).

NORMA

La quota di calpestio dei piani terra dei fabbricati, salvo ulteriori norme di cui alle presenti NPI, dovrà essere sempre superiore di almeno 25 cm rispetto alla quota del piano viario contermine. Gli eventuali locali interrati, peraltro genericamente sconsigliabili nelle zone interessate da pericolosità idraulica, dovranno preferibilmente essere dotati di sistemi automatici ed affidabili di aggottamento e di accessi a bocca di lupo con quota di soglia pari alla quota di imposta.

ART. **5**
SOGLIE DIMENSIONALI

NORMA

Ad intervento urbanistico/edilizio eseguito la rete di smaltimento delle acque piovane deve essere sempre in grado di sviluppare valori di portata massima almeno non superiore a quella stimabile nella situazione che precede l'intervento stesso, con riferimento ad un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione della zona oggetto di intervento (stabilizzazione idraulica base). Per determinati interventi areali puntuali (es. nuove aree produttive) o lineari (es. strade/piste ciclabili) o per determinate direzioni di sviluppo insediativo, potrà essere obbligatorio l'applicazione del concetto di stabilizzazione idraulica deduttiva o di stabilizzazione idraulica induttiva in funzione di caratteristiche specifiche e locali del rischio idraulico. Per interventi minori e in assenza di studi idraulici specifici dovranno essere sempre rispettati gli indirizzi di seguito esposti. Salvo diversa e specifica indicazione le presenti NPI devono essere applicate utilizzando un tempo di ritorno dell'evento di pioggia da usare nel dimensionamento delle opere di mitigazione idraulica mai inferiore a 50 anni. **L'applicazione delle presenti NPI va graduata secondo la seguente casistica (per simbologia vedi l'allegato B)**:

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
CASO A **S_{BAC}**≤1.500 m^2 **S_{COP}**≤300 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico limitato**	a) dimostrazione di aver previsto e correttamente dimensionato il sistema di gestione e smaltimento delle acque di pioggia; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato un volume di invaso non inferiore a **DΦ**· **S_{BAC}**·0,1 m^3; il volume di invaso deve essere collegato alla rete di drenaggio dell'area di intervento e deve essere dotato di un sistema di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo dell'invaso in situazione di forte evento pluviometrico. In assenza di calcoli idraulici specialistici la strozzatura idraulica può essere eseguita come da **allegato V** con diametro del foro determinato attraverso il grafico in **allegato W7** utilizzando la portata di laminazione ricavata dall'**allegato W5** utilizzando una stima del coefficiente di afflusso nella configurazione attuale del lotto e un tempo di pioggia pari a 30 *min*.

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
CASO B **S_{BAC}**≤1.500 m^2 **S_{COP}**>300 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico apprezzabile**	a) dimostrazione di aver previsto e correttamente dimensionato il sistema di gestione e smaltimento delle acque di pioggia; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; il volume di invaso deve essere collegato alla rete di drenaggio dell'area di intervento e deve essere dotato di un sistema di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo dell'invaso in situazione di forte evento pluviometrico; c) sono obbligatori almeno una planimetria, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; d) necessario predisporre la relazione di valutazione di compatibilità idraulica (vedi **allegato B**). La relazione farà parte della pratica edilizia e non vige l'obbligo di trasmissione al Consorzio di Bonifica competente per territorio. In genere potrà realizzarsi un anello di raccolta delle acque meteoriche con tubazioni di diametro maggiorato, circoscritto all'edificio, confluente in un manufatto di laminazione, con idoneo foro di emissione posto alla quota di scorrimento della condotta medesima, dotato di stramazzo a quota tale da impedire il funzionamento a pressione. Tale dispositivo, del quale dovrà essere garantita la costante manutenzione, deve consentire una portata allo scarico come da previsioni articolo **6**. Per le superfici adibite a parcheggio, cortili e viali d'accesso, è prescritto l'uso di materiali drenanti ed assorbenti, posati su appositi sottofondi che garantiscano detenzione ed una buona infiltrazione nel terreno. E' sconsigliato il ricorso a piani interrati, salvo l'adozione di accorgimenti che impediscono l'ingresso delle acque provenienti da potenziali allagamenti interessanti le aree esterne.
CASO C **S_{BAC}**>1.500 m^2 **S_{BAC}**≤10.000 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico significativo**	a) dimostrazione di aver previsto e correttamente dimensionato il sistema di gestione e smaltimento delle acque di pioggia; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; i volumi di invaso devono essere collegati alla rete di drenaggio dell'area di intervento e devono essere dotati di un sistema di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo degli invasi in situazione di forte evento pluviometrico; c) dimostrazione di aver previsto e progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva, quantificato da un picco specifico di piena, ad intervento eseguito, inferiore o uguale a 10 *l/s/ha* per eventi a tempo di ritorno di 50 anni (5 *l/s/ha* se imposto, previa adeguata motivazione, dal Consorzio di bonifica); d) sono obbligatori la relazione di calcolo, almeno una planimetria, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; e) è obbligatoria l'acquisizione del Parere Idraulico del Consorzio di Bonifica competente per zona; f) per tutti gli interventi dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private; g) necessario predisporre la relazione di valutazione di compatibilità idraulica (vedi **allegato B**). La relazione farà parte della pratica edilizia e va trasmessa al Consorzio di Bonifica

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
		competente per territorio per il Parere Idraulico di cui al punto e).
CASO D **S_{BAC}**>10.000 m^2 **S_{BAC}**≤100.000 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico rilevante**	a) preliminarmente alla fase esecutiva deve essere predisposto uno studio preliminare (Relazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio, vedi **allegato B**) che in base al quadro conoscitivo delle condizioni idro-geologiche locali oltre a dimostrare ulteriormente la fattibilità dell'intervento precisi gli indirizzi e le opere di mitigazione idraulica da adottare ed eseguire. E' facoltà dell'Amministrazione Comunale di richiedere il Parere idraulico sulla Relazione di Compatibilità Idraulica preliminare da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; i volumi di invaso devono essere collegati alla rete di drenaggio dell'area di intervento e devono essere dotati di uno o più sistemi di regolazione (strozzature idrauliche) in grado di garantire l'utilizzo degli invasi in situazione di forte evento pluviometrico; c) dimostrazione di aver previsto e progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva, quantificato da un picco specifico di piena, ad intervento eseguito, inferiore o uguale a 10 *l/s/ha* per eventi a tempo di ritorno di 50 anni (5 *l/s/ha* se imposto, previa adeguata motivazione, dal Consorzio di bonifica); d) sono obbligatori la relazione di calcolo, una o più planimetrie, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; e) è obbligatoria l'acquisizione del Parere Idraulico sul progetto esecutivo di mitigazione idraulica da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; f) nelle analisi e calcoli idraulici deve essere prevista la simulazione numerica del comportamento idraulico dell'area di intervento in situazione di evento pluviometrico a tempo di ritorno di 50 e 100 anni, almeno con modello idrodinamico monodimensionale; i risultati a 50 anni devono avvalorare la buona progettazione delle opere mentre i risultati del comportamento idraulico a 100 anni saranno destinati a fornire indirizzi per la gestione dell'emergenza alluvionale alla locale Protezione Civile. g) per ogni intervento dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private.
CASO E **S_{BAC}**>100.000 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico elevatissimo**	a) preliminarmente alla fase esecutiva deve essere predisposto uno studio preliminare (Relazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio, vedi allegato **B**) che in base al quadro conoscitivo delle condizioni idro-geologiche locali dimostri ulteriormente la fattibilità dell'intervento e precisi gli indirizzi ed opere di mitigazione idraulica da adottare ed eseguire. Deve essere obbligatoriamente richiesto il parere idraulico sulla citata Relazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio al Consorzio di Bonifica competente per zona; b) preliminarmente alla fase esecutiva deve essere predisposto uno studio preliminare dettagliato della rete di drenaggio locale delle acque di pioggia fino a ricomprendere l'intera area di intervento ed in ogni caso fino al più vicino scolo o canale consorziale; c) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
		opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; il volume di invaso deve essere collegato alla rete di drenaggio dell'area di intervento e deve essere dotato di uno o più sistemi di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo degli invasi in situazione di evento pluviometrico a tempo di ritorno non inferiore a 50 anni; c) dimostrazione di aver previsto e progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva, quantificato da un picco specifico di piena, ad intervento eseguito, inferiore o uguale a 10 *l/s/ha* per eventi a tempo di ritorno di 50 anni (5 *l/s/ha* se imposto, previa adeguata motivazione, dal Consorzio di bonifica); d) sono obbligatori una relazione illustrativa e di calcolo, una o più planimetrie, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; e) è obbligatoria l'acquisizione del Parere idraulico sul progetto esecutivo da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; f) nelle analisi e calcoli idraulici deve essere prevista la simulazione numerica del comportamento idraulico dell'area di intervento in situazione di evento pluviometrico a tempo di ritorno di 50 e 100 anni, almeno con modello idrodinamico monodimensionale; i risultati a 50 anni devono avvalorare la bontà delle opere progettate mentre i risultati del comportamento idraulico a 100 anni saranno destinati a fornire indirizzi per la gestione dell'emergenza alluvionale alla locale protezione civile; g) per qualsiasi tipo di intervento dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private.
CASO F Generiche modifiche, anche momentanee, al sistema di drenaggio locale esistente.	**Intervento ad impatto idraulico potenzialmente significativo**	a) relazione che illustri la modalità/tempistica di modifica del sistema di drenaggio locale e gli apprestamenti previsti per evitare inconvenienti ai soggetti soggiacenti o posizionati a monte, sia in situazione di "normale" regime pluviometrico che in situazione di "forte" evento pluviometrico; b) qualora la modifica al sistema di drenaggio interessi scoli o canali consorziali deve essere richiesta la preliminare approvazione dell'intervento da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; c) qualora la modifica al sistema di drenaggio interessi canali o fiumi di rilevanza regionale ci deve essere l'approvazione preliminare dell'intervento da parte dell'Unità Periferica del Genio Civile competente per zona.

ART.**6**
MODALITA' DI PROGETTO E CALCOLO

NORMA

I volumi di invaso necessari alla mitigazione idraulica andranno calcolati in base a uno o più dei seguenti principi (vedi definizioni in allegato **B**): **a**) stabilizzazione idraulica *base* (invarianza idraulica); **b**) stabilizzazione idraulica *deduttiva*; **c**) stabilizzazione idraulica *induttiva*. Il principio **a**) vale per ogni tipo di intervento edilizio-urbanistico; i principi di cui ai casi **b**) e **c**) vanno rispettati se espressamente richiesti nella casistica art. 5.

INDICAZIONE

Il richiedente il Titolo Abilitativo può procedere ai calcoli di mitigazione idraulica attraverso la procedura illustrata in **allegato W1** ovvero attraverso altra procedura che comunque deve garantire pari attendibilità scientifica e tecnica nel dimensionamento delle opere idrauliche. In **Agna** è *sconsigliato* l'utilizzo di sistemi di inserimento in falda dell'acqua di pioggia (vedi allegato da **U08/01** a **U08/07**).

NORMA

Per giustificati motivi le opere di mitigazione idraulica possono essere improntate non solamente all'interno dell'ambito di intervento ma anche in aree esterne private, pubbliche o ad uso pubblico, eventualmente con interconnessione con una rete idrografica esterna; **in questo caso le opere idrauliche andranno dimensionate con riferimento all'intero bacino idrografico ovvero <u>si provvederà a separare i flussi fra quelli afferenti il sistema di mitigazione idraulica in progetto e quelli afferenti il sistema di drenaggio esterno</u>**. Più specificatamente, qualora l'area di intervento sia interessata da una via d'acqua afferente un sistema idrografico più esteso, a monte e completamente esterno all'ambito di intervento, si dovrà tassativamente operare in modo che il sistema di mitigazione idraulica risulti *origine* del drenaggio e non si interconnetta all'altro sistema.

INDICAZIONE

Prediligere nella progettazione delle superfici impermeabili basse o trascurabili pendenze di drenaggio superficiale. Rendere quanto più densa possibile la rete di punti di assorbimento (grigliati, chiusini, canalette di drenaggio, ecc…).

ART.**7**
OPERE ED INTERVENTI DI MITIGAZIONE IDRAULICA

INDICAZIONE

I volumi di invaso necessari alla mitigazione idraulica (volumi di detenzione) possono essere realizzati a cielo aperto ovvero interrati, concentrati ovvero distribuiti, a deflusso regolato dalla gravità ovvero a deflusso meccanico, comunque nel rispetto dei valori ottenuti da apposito calcolo idraulico.

7.1 - Volumi di detenzione concentrata a cielo aperto.

NORMA

Vanno considerati sopra la quota della strozzatura idraulica che regola il deflusso nell'ambito dell'altezza della *fascia di lavoro* (vedi definizione in **allegato B**). Il manufatto di collegamento tra rete ricevente e volume d'invaso deve garantire un minimo di trattenuta dei corpi più grossolani. I volumi, sia se sviluppati linearmente sia se concentrati, devono presentare una pendenza seppur minima verso lo sbocco in modo da garantire sempre il completo svuotamento. La rete fognaria ricevente deve in ogni caso presentare un piano di scorrimento a quota inferiore rispetto a quella di fondo dell'invaso.

7.2 - Volumi di detenzione concentrata sotterranei

NORMA

Vanno considerati solo se interni alla *fascia di lavoro*. Il manufatto di collegamento tra rete ricevente e volume d'invaso deve garantire una trattenuta dei corpi più grossolani. I volumi, sia se sviluppati linearmente sia se concentrati, devono presentare una pendenza seppur minima verso lo sbocco in modo da garantire il completo svuotamento. La rete fognaria ricevente deve in ogni caso presentare un piano di scorrimento a quota inferiore rispetto a quella di fondo dell'invaso.

INDICAZIONE

In caso di svuotamento garantito da sistema elettro-meccanico deve essere sempre presente un doppio sistema di pompaggio ovvero ulteriori pompe di riserva in grado di garantire la stessa potenza del sistema principale; in determinati casi potrà valutarsi l'attivazione di un doppio sistema di fornitura della corrente elettrica ovvero la presenza contemporanea di gruppo elettrogeno.

7.3 - Aree verdi depresse

INDICAZIONE

Se si rendono disponibili delle aree a verde non frazionate e con una certa estensione superficiale può essere considerata l'ipotesi di realizzare aree depresse, collegate alla rete meteorica principale, assimilabili a casse di espansione della portata di piena (vedi **allegato U4**). I volumi in eccesso, che si vengono a creare a seguito dell'impermeabilizzazione del suolo, verranno recapitati temporaneamente nelle aree di accumulo. Con il calare dell'onda di piena i bacini andranno a svuotarsi lentamente. L'allontanamento delle acque può essere facilitato garantendo una pendenza minima del fondo in direzione della reimmissione nella rete meteorica principale che le colletterà poi verso il recapito finale.

NORMA

Lo svuotamento avverrà in funzione del manufatto terminale di scarico che dovrà essere dimensionato secondo il

valore limite pari alla portata defluita nella condizioni precedente alla urbanizzazione (stabilizzazione idraulica base o invarianza idraulica) ovvero secondo una delle altre procedure citate nell'articolo **6**. Le sponde del bacino dovranno essere opportunamente sagomate e dovrà essere assegnata una pendenza della scarpa in funzione delle caratteristiche geologiche del terreno, onde garantire la stabilità delle sponde stesse. Il nuovo invaso di progetto, dovrà garantire l'accumulo dei volumi sopra richiesti, fermo restando che l'eventuale chiusura o tombinamento della rete di scolo esistente posta all'interno dell'area considerata dovrà essere supportata da un adeguato ripristino dei corrispondenti volumi di invaso superficiale.

INDICAZIONE

In **Agna** l'utilizzo di aree verde depresse è sconsigliabile in ambito prettamente urbano.

7.4 - Vespai interrati ad alta capacità di accumulo

INDICAZIONE

Tra i sistemi che permettono l'invaso interrato dei maggiori volumi d'acqua che si vengono a creare a seguito dell'urbanizzazione del territorio, possiamo annoverare i cosiddetti vespai ad alta capacità di accumulo. I vespai, le cui caratteristiche sono desunte in genere dai cataloghi commerciali, sono realizzati generalmente in Pead e possono essere disposti al di sotto delle aree adibite a stallo veicolare o anche ad aree verdi. Anche in questo caso viene realizzato un sistema a doppia direzione di flusso (carico e scarico) collegato alla rete meteorica principale. Per tali strutture a serbatoio la capacità di invaso viene realizzata sfruttando il vuoto di ogni singolo elemento. La capacità di invaso è in genere funzione dell'estensione assegnata ai vespai. Gli elementi di accumulo verranno appoggiati su un letto di ghiaia lavata di spessore pari ad almeno 10 *cm* ed infine rinfiancato e ricoperto con altra ghiaia per uno spessore dell'ordine di almeno 15-20 *cm*. Il "pacchetto" così formato viene avvolto da uno strato di geotessuto. Il sistema ha carattere bidimensionale, pertanto sarà da usare preferibilmente in ambiti in cui non è possibile realizzare scavi oltre determinate profondità (ad es. a causa della presenza della falda). In **AGNA** l'utilizzo di vespai interrati ad alta capacità è consigliabile sotto gli stalli di sosta veicolare e sotto le aree di manovra nei parcheggi pubblici o ad uso pubblico.

7.5 - Pavimentazioni permeabili

INDICAZIONE

Il ricorso a pavimentazioni permeabili è solitamente limitato alle strade ad uso pedonale e/o marciapiedi (asfalti porosi) oppure alla realizzazione di parcheggi utilizzando elementi prefabbricati a forma alveolare in conglomerato cementizio. Occorre osservare che l'efficacia di una pavimentazione permeabile dipende, oltre che dalla corretta esecuzione e manutenzione dello strato più superficiale anche, e in modo speciale, dalla tipologia adottata per gli strati sottostanti, posti tra quello più superficiale e il terreno di base. A sua volta, tale tipologia dipende dalla natura del sottosuolo: risulta infatti chiaro che, qualora questo possieda già buone caratteristiche drenanti, tali strati hanno solo la funzione di vettori delle portate infiltrate e di eventuale filtro nei confronti degli inquinanti da queste veicolate; invece, qualora non sussistano le garanzie di permeabilità del sottosuolo, l'intera pavimentazione assume un ruolo di accumulo, anche se temporaneo, delle acque infiltrate, che vengono gradualmente restituite al sistema drenante previsto.

7.6 - Caditoie filtranti

INDICAZIONE

Questo tipo di manufatto agevola l'infiltrazione nel suolo delle acque di origine meteorica che si raccolgono sulle superfici stradali. Le acque accumulate lungo le cunette stradali sono scaricate in caditoie munite di una prima camera finalizzata alla separazione dei solidi grossolani (foglie, inerti ecc..); da qui le acque passano in una seconda camera, munita di fondo drenante, da cui si diparte la trincea drenante. L'ingresso in queste è protetto da una griglia, al fine di evitare pericoli di occlusione.

NORMA

La manutenzione ordinaria deve essere programmata per eliminare gli intasamenti alle griglie; la manutenzione straordinaria deve essere programmata per rifare il sistema di filtrazione nel suolo.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Veneto le caditoie filtranti devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo"; valgono inoltre i limiti dimensionali dettati sempre dal medesimo PTA.

INDICAZIONE

In **Agna** è sconsigliabile l'utilizzo di caditoie filtranti.

7.7 - Cunette filtranti

INDICAZIONE

Le cunette filtranti sono costituite da elementi in calcestruzzo poroso o forato; un elemento superficiale a "L", consente il passaggio dell'acqua accumulata lungo i bordi della carreggiata stradale all'interno di elementi inferiori a "U", attraverso i quali essa filtra in una trincea drenante realizzata intorno l'elemento stesso. Nel caso di strade sottoposte a traffico veicolare pesante, in cui è necessario adoperare elementi a "L" in calcestruzzo, dotato di elevate caratteristiche di resistenza (quindi non poroso), il passaggio dell'acqua negli elementi sottostanti a "U" può avvenire solo attraverso le caditoie.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del Piano Tutela delle Acque (PTA) della Regione Veneto le caditoie filtranti devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo"; valgono inoltre i limiti dimensionali dettati sempre dal medesimo PTA.

INDICAZIONE

In **Agna** è consigliabile l'utilizzo delle cunette filtranti esclusivamente in opere pubbliche di urbanizzazione.

7.8 - Bacini di infiltrazione

INDICAZIONE

Sono di fatto "strutture serbatoio" realizzate al di sotto della pavimentazione stradale ovvero al di sotto del fondo di invasi in cui l'accumulo avviene al di sopra del piano campagna. In ogni caso, la formazione di una capacità di accumulo è indispensabile, come volano tra l'idrogramma di piena in arrivo e il regime delle portate infiltrate.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del PTA della Regione Veneto i bacini di infiltrazione devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo". Valgono inoltre i limiti dimensionali dettati dal medesimo PTA.

7.9 - Pozzi di infiltrazione

INDICAZIONE

La tecnica dei pozzi d'infiltrazione può essere adoperata per interventi a piccola scala (acque provenienti da tetti isolati) ma anche a grande scala (es. emissari di fognature bianche a sistema separato); negli interventi a grande scala è opportuno realizzare a monte del/dei pozzo/pozzi una capacità di stoccaggio temporaneo. Per altre informazioni di rimanda all'**allegato X** se presente.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del PTA della Regione Veneto i pozzi di infiltrazione devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo"; valgono inoltre i limiti dimensionali dettati dal medesimo PTA.

NORMA

In **Agna** è vietato l'utilizzo dei pozzi di infiltrazione; nei siti interessati dalla presenza di pozzi di infiltrazione la profondità locale della falda rispetto al piano campagna non dovrebbe essere inferiore ad almeno 3-4 m e tale evenienza, di fatto, non é riscontrabile nella maggior parte del territorio comunale.

7.10 - Trincee drenanti

INDICAZIONE

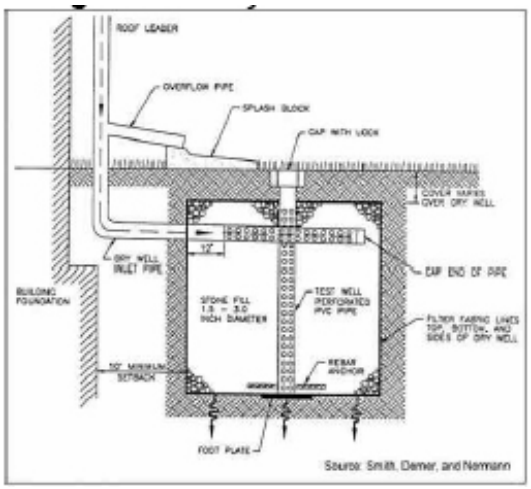
Nelle trincee drenanti la superficie di drenaggio ha uno sviluppo prevalentemente orizzontale e non verticale come nei pozzi di infiltrazione; le acque introdotte nella trincea si infiltrano nel suolo attraverso le pareti laterali e il fondo. In genere la trincea è munita di una condotta forata centrale, del diametro minimo DN 200 *mm*, che in assenza di un collegamento alla rete di fognatura, ha lo scopo di ridistribuire l'acqua in tutto il sedime di drenaggio.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del PTA della Regione Veneto le trincee drenanti devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo".

INDICAZIONE

Una variante delle trincee drenanti è la trincea puntuale (o cella di drenaggio) che consiste in una buca riempita con aggregati come ghiaia e roccia posizionato in corrispondenza allo scarico dei pluviali di tetti o aree pavimentate.



Cella di drenaggio (da Stormwater Manual for Maine*, 1995)*

INDICAZIONE

La trincea puntuale permette la gestione delle acque di pioggia in piccole aree impermeabili; costituisce comunque una alternativa alle trincee lineari di infiltrazione.

NORMA

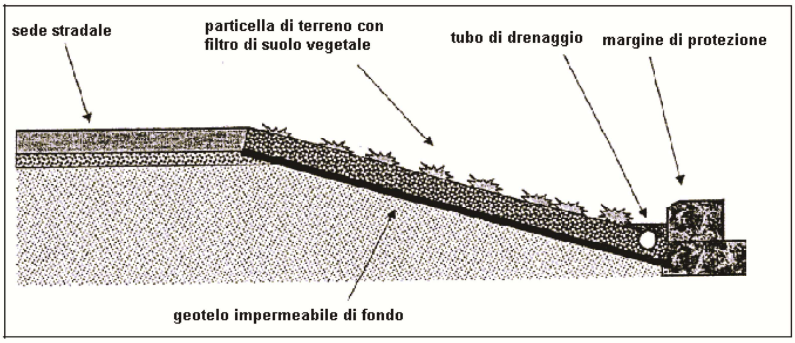
Le trincee drenanti lineari e/o puntuali devono essere oggetto di specifica progettazione e devono essere specificatamente autorizzate qualora siano correlate alla mitigazione idraulica per detenzione ovvero alla realizzazione della rete locale di scarico della fognatura bianca. In sede di autorizzazione devono essere precisata le modalità di manutenzione ordinaria e straordinaria e deve essere specificato il soggetto destinato a garantire l'azione manutentiva. Con le presenti NPI si vieta tassativamente l'installazioni delle trincee drenanti puntuali e lineari in aree estese con alti carichi di sedimento e in suoli a limitata permeabilità. In sede di autorizzazione dovrà essere precisato che la manutenzione é

responsabilità esclusiva del proprietario o del soggetto alla stessa destinato; durante la vita del manufatto in presenza di ostruzioni evidenti il manutentore deve provvedere ad estrarre la ghiaia ed a scavare per rimuovere il sedimento fino a scoprire uno strato di suolo che abbia sufficiente capacità di infiltrazione.

7.11 - Fascie di filtrazione

INDICAZIONE

Sono fasce di vegetazione densa piantumate a valle di una "sorgente" di deflusso superficiale di pioggia. L'uso delle fasce filtranti é limitato ad aree con pendenza trascurabile, dove la copertura vegetativa é ben sviluppata e dove i flussi canalizzati non possono formarsi/attivarsi. Le fasce di filtrazione possono essere utilizzate per strade, scarichi da tetti, piccole aree di parcheggio e superfici permeabili.



NORMA

In sede di autorizzazione devono essere precisate le modalità di manutenzione ordinaria (es. falciatura, irrigazione e l'estirpazione) e straordinaria (es. ispezione alla fascia filtrante con cadenza almeno biennale per verificare erosione e distruzione della vegetazione); deve inoltre essere indicato il soggetto destinatario dell'attività di manutenzione.

INDICAZIONE

Ricordiamo che l'altezza dell'erba e la falciatura frequente influiscono poco sulla resa della fascia filtrante; inoltre i rifiuti tendono ad accumularsi nelle aree della fascia filtrante, in particolare lungo le strade.

7.12 - Respingenti vegetati

INDICAZIONE

I respingenti vegetati intrappolano e filtrano i sedimenti, i nutrienti e composti chimici dalla superficie interessata da deflusso superficiale.

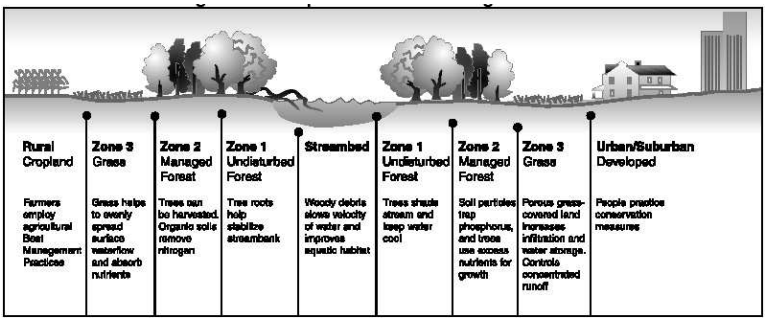


Tabella gestionale per respingenti (da Maryland Cooperative Extension Fact Sheet 724*)*

INDICAZIONE

Le presenti NPI *consigliano* l'utilizzo di respingenti vegetati lungo corsi d'acqua e fiumi in quanto gli stessi vengono a costituire una attrattiva ambientale e possono migliorare la qualità dell'acqua (agevolano la rimozione di sedimenti e composti chimici prima che l'acqua arrivi al corso d'acqua, permettono di gestire il flusso, aiutano la ricarica della falda, prevengono l'erosione del suolo e preservano o migliorano certi tipi di vita acquatica). Se ben progettati i respingenti vegetati possono stabilizzare la scarpata ed agevolare l'assorbimento di deflusso di piena.

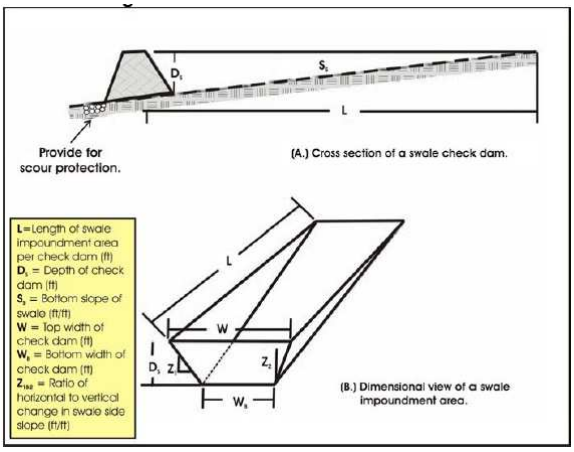
NORMA

In sede di autorizzazione all'uso dei respingenti vegetati come tecnica di mitigazione idraulica dovrà essere precisato il responsabile della tenuta e della manutenzione: in particolare i respingenti devono essere manutentati in modo da mantenere il massimo dei benefici per la qualità dell'acqua e per la qualità dell'ambiente acquatico; quindi devono essere ispezionati almeno una volta all'anno e comunque sempre entro pochi giorni da ogni piena per controllare il deposito di sedimento, l'erosione o lo sviluppo di canali di flusso concentrati. Il controllo delle erbacce e delle specie invasive é essenziale per la sopravvivenza e crescita di alberi ed arbusti.

7.13 - Depressioni erbose

INDICAZIONE

Si tratta di *canaletti idraulici* di piccola profondità rivestiti d'erba che aiutano a rallentare il flusso di pioggia e facilitare l'infiltrazione.



Depressione erbosa schematica (Grassed Swale Schematic) da NVPDC, 1991. In EPA, 1999d.

INDICAZIONE

La possibilità di utilizzare depressioni erbose dipende dall'uso del suolo, dal tipo di suolo, dalla pendenza, dall'impermeabilità del bacino tributario e dalle dimensioni e pendenza del sistema di depressione erbosa. Generalmente le depressioni erbose possono essere utilizzate per gestire il deflusso da bacini di area inferiore a 3-4 ettari con pendenza inferiore al 5 per cento.

NORMA

In sede di autorizzazione all'uso delle depressioni erbose aventi funzioni di mitigazione idraulica il richiedente il titolo abilitativo dovrà precisare il responsabile della tenuta e manutenzione.

INDICAZIONE

In particolare con le presenti NPI si sottolinea la necessità che venga acquisito un efficiente allontanamento dal canale e il mantenimento di una densa e alta copertura erbosa.

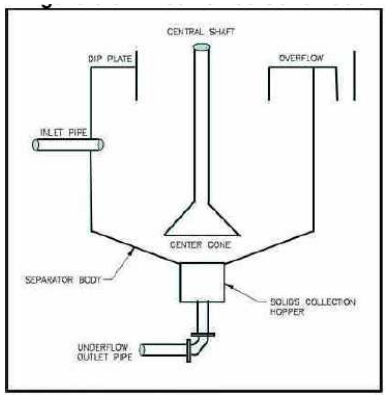
NORMA

La manutenzione deve prevedere periodici tagli (l'erba non va mai tagliata più corta della profondità di flusso in progetto), il controllo delle erbacce, l'irrigazione durante i periodi siccitosi, la semina in aree nude e la pulizia dei detriti e delle ostruzioni. Prevedere la rimozione periodica degli accumuli di sedimento per evitare concentrazioni di flusso nella depressione.

7.14 - Manufatti di scarico nei pluviali

INDICAZIONE

I manufatti di scarico devono essere sempre dotati di unità di separazione atta a rimuovere il sedimento o altri inquinanti.



Schema di un manufatto di scarico (da Tyack & Fenner, 1997. In EPA, 1999b*)*

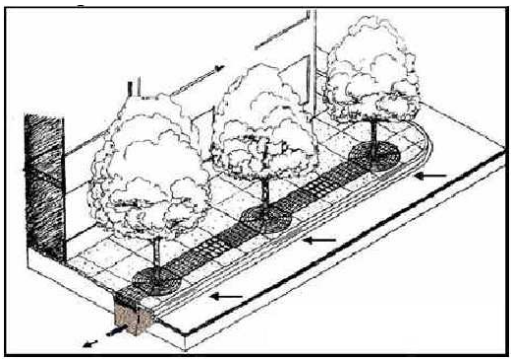
NORMA

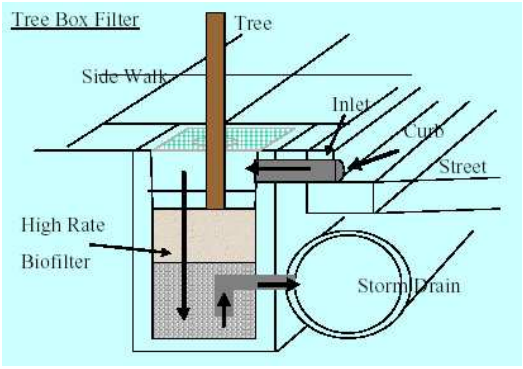
In sede di approvazione del progetto del sistema di scarico dei pluviali dovrà essere sempre precisato il responsabile della tenuta e manutenzione: in particolare occorre prevedere frequenti ispezioni per verificare che i sedimenti rimossi non superino la quantità massima che può contenere il separatore.

7.15 - Biofiltro puntuale alberato

INDICAZIONE

Il biofiltro puntuale alberato (*tree box filter*) è composto da un cassone posato in ambito urbano, riempito con particolari miscele di terreno e sabbia, destinato a contenere l'apparato radicale degli alberi. Il deflusso di pioggia è diretto al contenitore e viene filtrato dalla vegetazione e dal suolo prima di entrare nel sistema di drenaggio.





Biofiltro puntuale alberato (Manufactured Tree Box Filter) da Virginia DCR Stormwater Management Program.

INDICAZIONE

Notoriamente il volume del biofiltro puntuale alberato permette il controllo della quantità di acqua (mitigazione idraulica) adattandosi a specifiche caratteristiche del sito. Il sistema fornisce un valore aggiunto estetico mentre produce un efficiente uso del terreno disponibile per la gestione delle acque di pioggia.

NORMA

Le piante devono essere scelte in modo da resistere alla siccità ed a situazioni di inondazione; non devono inoltre avere sistemi radicali invasivi che potrebbero ridurre la capacità di filtrazione del suolo. In sede di approvazione del progetto di un sistema di gestione dell'acqua di pioggia con biofiltri puntuali alberati dovrà essere sempre precisato il responsabile della tenuta e manutenzione: in particolare deve essere previsto almeno un controllo annuale e la regolare rimozione del rifiuto e dei detriti. Le piante dovranno essere ripiantumate qualora il loro sviluppo venga ad interessare il filtro (la struttura delle radici potrebbe *sommergere* troppo l'area del suolo o creare stress ambientale).

7.16 - Tetti erbosi

INDICAZIONE

I tetti verdi riducono il volume di flusso e la quantità di inquinante trasportato dall'acqua di pioggia. Un inquinante rimosso dai tetti inerbiti è l'azoto. L'azoto originato dalle automobili, dai fertilizzanti nell'agricoltura, dalle attività industriali, crea un grosso problema ambientale; l'azoto atmosferico può cadere al suolo sotto forma di polvere, gocce di pioggia o semplicemente per gravità. Quando questi composti vengono trasportati via dal flusso di piena contribuiscono ai problemi di eutrofizzazione nelle superfici idriche. In sede di approvazione del progetto di un sistema di gestione dell'acqua di pioggia con tetti erbosi dovrà essere sempre precisato il responsabile della tenuta e manutenzione. Notoriamente se il tetto inerbito è ben costruito la manutenzione é minima. Possiamo parlare sostanzialmente di due tipi di inerbimento del tetto: estensivo o intensivo. I tetti estensivi sono formati da uno spesso strato di torba e da piccoli cespugli e possono essere previsti anche in costruzioni esistenti; i tetti intensivi devono essere integrati nella struttura di copertura dell'edificio e permettono la piantumazione di alberi e la costruzione di marciapiedi. Per ambedue i tipi citati l'elemento a cui occorre prestare più attenzione è la *membrana*.

7.17 - Emendamento dei suoli

INDICAZIONE

Con "emendamento" dei suoli ci si riferisce ai "condizionamenti" e alle "azioni" attraverso fertilizzanti finalizzati a migliorare la capacità di crescita della vegetazione alborea e attraverso l'aumento della capacità di campo (capacità di ritenzione idrica). Sono trattamenti da usare quando si vuole aumentare la capacità di infiltrazione del suolo e ridurre il deflusso dalla zona. Tali modificazioni intervengono sulle proprietà fisiche, biologiche e chimiche del suolo e si ottiene una resa migliore nella qualità dell'acqua meteorica in uscita dopo il drenaggio naturale.

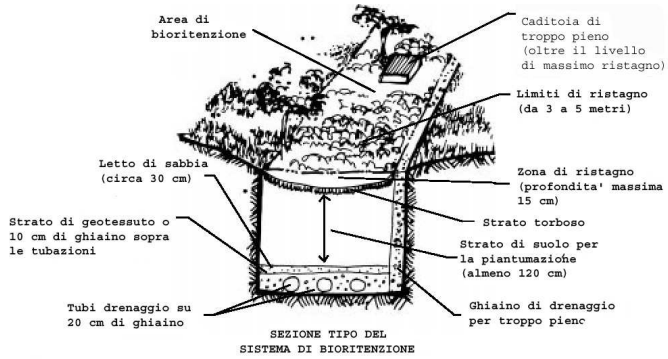
NORMA

L'intervento di emendamento deve essere autorizzato qualora giustifichi analiticamente il volume di invaso richiesto. In sede di autorizzazione deve essere precisata le modalità di controllo e manutenzione (es. visite ricorrenti per valutare i fattori che intervengono sulla capacità di infiltrazione, sull'aerazione e sui contenuti di materia organica).

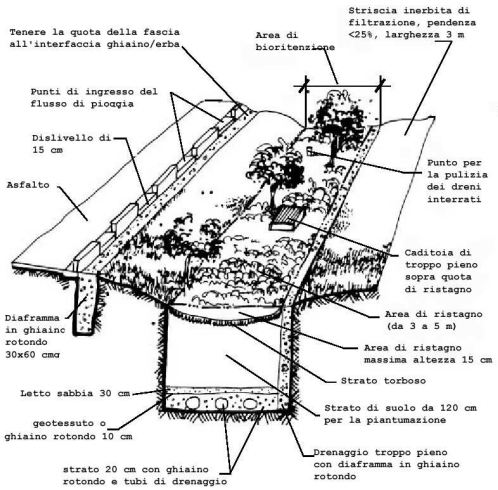
7.18 - Opere di bioritenzione

INDICAZIONE

In genere si tratta di bacini a basso fondale per la gestione dell'acqua di pioggia ovvero aree ambientali (tipo aiuole inerbite) che utilizzano suoli modificati (emendati) ed opportunamente trattati per catturare e trattare il flusso di acqua di pioggia. Si tratta in particolare di ripristini porosi sotto la superficie vegetale e di drenaggi sotterranei destinati ad agevolare l'infiltrazione ed il filtraggio dell'acqua riducendo la stagnazione distribuita.



SEZIONE TIPO DEL SISTEMA DI BIORITENZIONE



INDICAZIONE

Normalmente il sistema di bioritenzione utilizza la piantumazione in un strato di suolo adeguatamente predisposto per trattare e gestire i flussi di piena; il sistema di bioritenzione utilizza una struttura per regolarizzare il flusso, un pretrattamento costituito da un canale inerbito o striscie inerbite di filtrazione, un letto di sabbia, una lente verticale in ghiaino per il drenaggio del troppo pieno, una zona di ristagno, uno strato di torba superficiale, uno strato per la piantumazione della pianta, la pianta stessa, un sistema interrato di drenaggio con ghiaino ed un sistema di troppo pieno. La bioritenzione é consigliabile nel trattamento quantitativo dell'acqua di pioggia durante eventi di piena prodotti da superfici impermeabili in aree commerciali, residenziali ed industriali.

NORMA

Le opere di bioritenzione devono essere oggetto di specifica progettazione e devono essere specificatamente autorizzate qualora siano correlate a mitigazione idraulica per detenzione. In sede di autorizzazione deve essere precisato il destinatario dell'attività di manutenzione e le stesse modalità di manutenzione (es. controllo almeno biennale degli alberi e arbusti e rimozione di ogni parte morta di vegetazione). Dovrà essere programmata anche la manutenzione straordinaria (ad es. quando il livello di inquinamento raggiunte valori tossici occorre "sostituire" il suolo).

INDICAZIONE

Si sconsiglia in **Agna** l'utilizzo di sistemi a bioritenzione in aree ad urbanizzazione "elevata" dove la superficie impermeabile comprende l'80% o più dell'intera superficie.

7.19 - Aree umide per la gestione dell'acqua di pioggia

Vengono fornite indicazioni costruttive per alcuni tipi di area umida:

7.19.1 - Area umida a basso fondale

INDICAZIONE

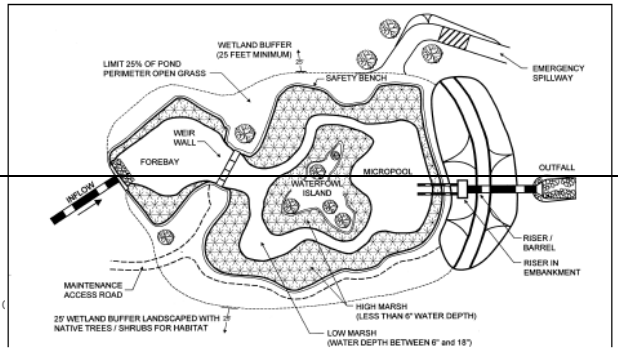
Nelle aree umide con acqua bassa gran parte del volume necessario alla gestione della qualità dell'acqua é ricavato in acque a basso fondale. Le uniche acque con fondale significativo si hanno in corrispondenza al zona di ingresso (*forebay*) o in corrispondenza alla zona di uscita (*micropool*). Se il fondale é poco profondo per acquisire il volume minimo necessario per la gestione dell'acqua é necessario un'area molto estesa (rispetto ad altre pratiche).

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione dell'area umida deve essere precisata la modalità di manutenzione, deve essere precisato il soggetto destinato ad eseguire il lavoro di manutenzione e deve essere verificato il comportamento dell'opera con riferimento alla possibilità che la stessa diventi *focolaio* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** si sconsiglia l'utilizzo dello schema "*area umida a basso fondale*" in prossimità di aree fortemente antropizzate.



Esempi e schema costruttivo generale per l'area umida a basso fondale.

7.19.2 - Area umida a basso fondale con detenzione sparsa

INDICAZIONE

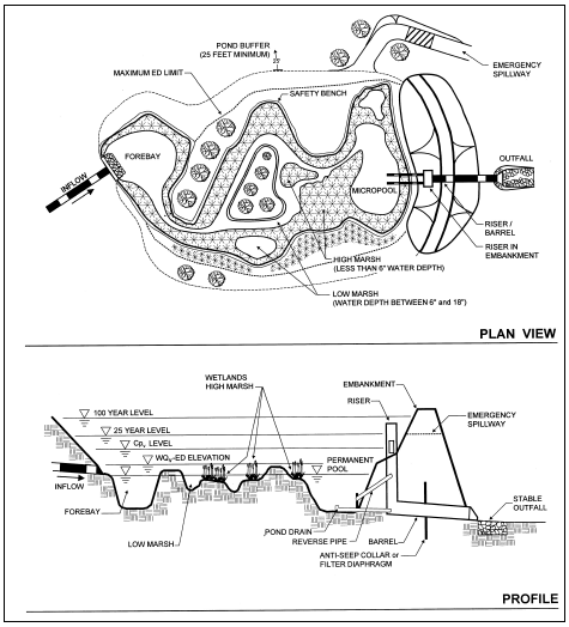
Concettualmente simile allo schema di mitigazione illustrato al punto **7.19.1**; in questo caso però il volume necessario alla gestione qualitativa dell'acqua viene invasato *sopra* l'acqua stagnante esistente e rilasciato nelle successive 24 ore.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione dell'area umida a basso fondale con detenzione sparsa devono essere precisate le modalità di manutenzione e il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione; và inoltre verificato il comportamento del manufatto nei confronti del rischio formazione di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** si sconsiglia l'utilizzo del sistema di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *area umida a basso fondale con detenzione sparsa* in prossimità di aree fortemente antropizzate. Nella zona di detenzione sparsa è necessario scegliere piante resistenti a lunghi periodi secchi ed a lunghi periodi umidi.



Esempio e schema generale per l'area umida a basso fondale a detenzione sparsa.

7.19.3 - Area umida con stagno

INDICAZIONE

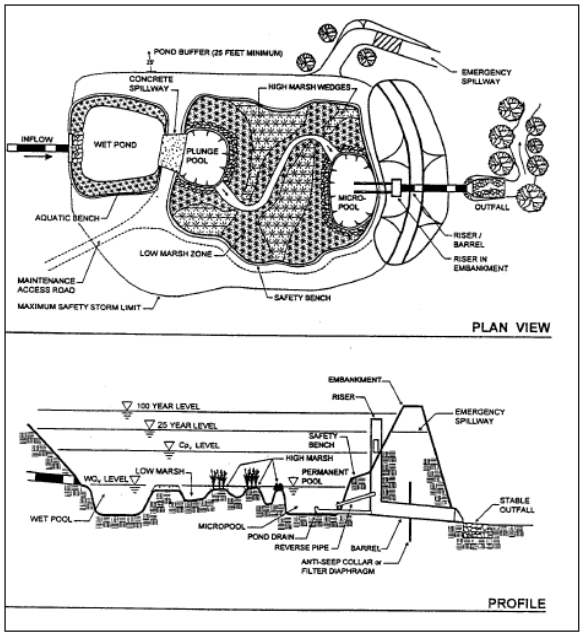
Il sistema di gestione dell'acqua di piena denominato *area umida con stagno* presenta due celle separate: una pozza umida ed una laguna a basso fondale. La pozza umida intercetta i sedimenti e riduce l'energia cinetica del flusso prima di entrare nella laguna a basso fondale (qui l'acqua di pioggia subisce altri trattamenti).

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di una *area umida con stagno* devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire il lavoro di manutenzione ed il comportamento del manufatto nei confronti del rischio formazione di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** é sconsigliato l'utilizzo di sistemi di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *area umida con stagno* in prossimità di aree antropizzate.

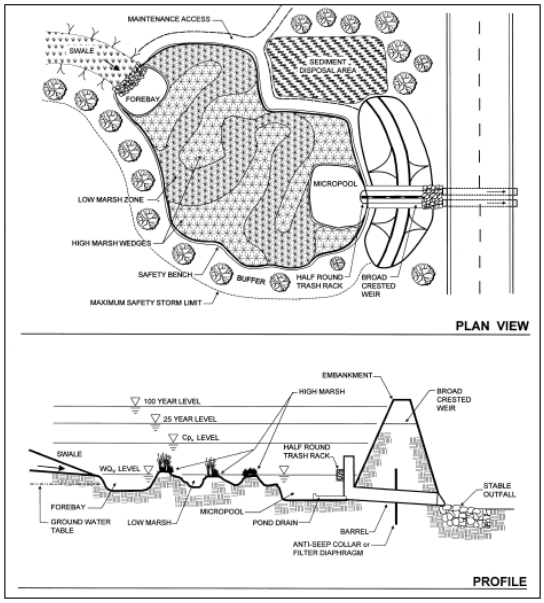


Schema generale di area umida con stagno.

7.19.4 - Mini area umida

INDICAZIONE

Questo sistema di mitigazione idraulica ed ambientale può essere previsto in aree con superfici di drenaggio relativamente contenute (da 2-3 a 4-5 ha). La pratica della *mini area umida* richiede una escavazione sotto il livello di falda per garantire la presenza d'acqua necessaria all'esistenza dell'area umida.



Esempio e schema generale di mini area umida.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di una mini area umida devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione e il comportamento del manufatto nei confronti del rischio sviluppo di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** è sconsigliato l'utilizzo di sistemi di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *mini area umida* in prossimità di aree antropizzate.

7.20 - Pozzettone di laminazione

INDICAZIONE

Il pozzettone di laminazione (vedi **allegato V**) deve essere progettato in modo che in qualunque situazione sia garantita l'accessibilità e la manutenzione.

NORMA

Qualora la parzializzazione della portata in uscita sia ottenuta in modo invariante rispetto all'altezza idrometrica massima (e comunque entro la fascia di lavoro del sistema di mitigazione idraulica) il volume d'invaso teorico calcolato ipotizzando costante la portata di laminazione deve essere aumentato del 10%. In sede di autorizzazione alla costruzione del pozzettone di laminazione devono essere precisate le modalità di manutenzione e il soggetto obbligato ad eseguire i lavori di manutenzione. In particolare deve provvedersi con cadenza almeno annuale la rimozione di qualsiavoglia ostruzione alle luci idrauliche.

INDICAZIONE

Alla quota più alta della "fascia di lavoro" deve essere posta una soglia sfiorante di destinata a far defluire portate superiori a quelle di laminazione in situazioni di evento di pioggia superiore a 50 anni (indicativamente 100 anni).

7.21 - Linea di fognatura bianca convenzionale

INDICAZIONE

Deve risultare sempre ispezionabile con pozzetti ad adeguato interasse; è buona cosa fare in modo che il fondo dei pozzetti di ispezione sia posto ad almeno 20-30 *cm* al di sotto dello scorrimento della linea fognaria in modo di garantire una minima capacità di bloccaggio dei solidi sedimentabile in ambiente confinato ed ispezionabile.

INDICAZIONE

In **Agna**, ove é presente un sistema urbano di gestione delle acque nere e delle acque di pioggia, é l'Ente Gestore il servizio di fognatura bianca che valuta di volta in volta le richieste del richiedente il titolo edilizio di allaccio alla rete urbana (in genere con prescrizioni atte a non mettere in crisi il sistema fognario gestito). In linea di massima essendo il coefficiente udometrico massimo in uscita dal lotto generico pari al massimo a 10 l/s/ha (vedi art. **5**) nella gestione delle acque di pioggia dovrebbe essere sempre automaticamente risolto ogni problematica quantitative nella gestione delle acque di pioggia prese in carico. S'intende che sarà comunque il Gestore a esprimere parere sul progetto e successivamente autorizzazione all'allaccio.

7.22 – Superfici occasionalmente inondabili

INDICAZIONE

Le aree (occasionalmente) inondabili di cui al presente punto sono zone appositamente modellate e vegetate, in cui si prevede che il fiume o il canale in piena possa espandere i propri flussi, riducendo così i picchi di portata. Le funzioni di una tale sistemazione sono molteplici e comprendono benefici sia idraulici, sia naturalistici.

Nel primo caso, infatti, hanno la capacità di invasare le acque di piena fungendo da vere e proprie "casse di espansione" e nel contempo favoriscono la ricostituzione di importanti habitat per la flora e la fauna selvatica, migliorando sia l'aspetto paesaggistico sia la funzionalità ecologica dell'area.

NORMA

Qualsiasi utilizzo di queste superfici (ludico, ecologico, sportivo, sociale, culturale) anche a titolo precario deve essere autorizzato dall'Ente gestore (Genio Civile o Consorzio di Bonifica).

7.23 – Alveo a due stadi

INDICAZIONE

La realizzazione di alvei a due stadi, prevede un ampliamento della via d'acqua in modo da fornire una sezione di passaggio ampia alle acque di piena. In questo modo si evita di ampliare direttamente l'alveo di magra (ciò causerebbe un impatto biologico elevato dato che durante gran parte dell'anno l'acqua scorrerebbe su una superficie sovradimensionata e profondità molto bassa).

E' quindi opportuno lasciare l'alveo alle dimensioni originali e realizzare un alveo di piena "di secondo stadio" con livello di base più elevato e limitando lo scavo ai terreni ripari. Con l'alveo a due stadi durante i periodi di portata normale l'acqua scorre nell'alveo naturale mentre, in caso di piena, le acque in eccesso vengono accolte nell'alveo di piena.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di *alvei a due stadi* devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione e il comportamento del manufatto nei confronti del rischio sviluppo di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** è sconsigliato l'utilizzo di sistemi di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *alveo a due stadi* in prossimità di aree fortemente antropizzate.

7.24 – Difese delle sponde delle vie d'acqua

INDICAZIONE

Le classiche tecniche utilizzate per la realizzazione di difese spondali possono risolvere localmente il problema dell'erosione ma c'è il rischio che il problema venga trasferito più a valle.

Risulta molto più vantaggioso, se possibile, l'acquisto di fasce di terreno ripario in alternativa alla costruzione di difese spondali in terreni agricoli o incolti. Inoltre, nel momento in cui gli interventi di difesa spondale risultano improrogabili, é opportuno adottare metodi di ingegneria naturalistica piuttosto che scogliere o rivestimenti in massi o calcestruzzo (es. consolidamento delle sponde mediante rotoli di canneto ovvero, se l'intervento interessa tratti ad elevata pendenza, ricorrere a palificate vive o rivestimenti con astoni di salice). Il vantaggio di adottare opere di ingegneria naturalistica, facendo ricorso all'uso di piante, consiste principalmente nell'aumento, col passare del tempo, dell'azione di consolidamento.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di *difese spondali* devono essere precisate le modalità di manutenzione ed il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione.

INDICAZIONE

In **Agna** si sconsiglia l'utilizzo di sistemi di difesa spondale di tipo impermeabile.

7.25 – Vegetazione delle sponde

INDICAZIONE

Le fasce di vegetazione lungo le sponde delle vie d'acqua svolgono numerose importanti funzioni: a) intercettano le acque di dilavamento prima che raggiungano la via d'acqua, fungendo da filtro, trattenendo i sedimenti e restituendo acqua limpida trattenendo i nutrienti biologici; b) consolidano le sponde attraverso il loro apparato radicale, riducendone l'erosione; c) arricchiscono il numero dei microambienti fluviali; c) forniscono cibo agli organismi acquatici, ostacolano il riscaldamento delle acque riducendo l'escursione termica; d) forniscono cibo e rifugio alla fauna riparia e migliorano l'efficienza e la stabilità dell'ecosistema fluviale complessivo.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di *rivestimenti vegetati delle sponde* devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione e il comportamento del rivestimento nei confronti del rischio sviluppo di *focolai* di zanzare.

7.26 – Forestazione

INDICAZIONE

Una funzione molto importante per la regolazione delle portate di piena è svolta dalla forestazione che, oltre ad attenuare il regime delle portate in eccesso negli alvei a forte pendenza, migliora la qualità delle acque superficiali e degli approvvigionamenti idrici delle falde e delle sorgenti.

NORMA

In sede di autorizzazione alla *forestazione* devono essere precisate le modalità di manutenzione ed il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria.

ART.**8**
NORME INTEGRATIVE PER LE AREE P0, P1, P2, P3 e P4

8.0 - Disposizioni comuni alle aree con pericolosità idraulica

NORMA

Nelle aree interessate da pericolo idraulico è vietato: **a**) eseguire scavi o abbassamenti del Piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi; **b**) realizzare tombinature dei corsi d'acqua; **c**) realizzare interventi che favoriscono l'infiltrazione delle acque nelle aree franose; **d**) costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide; **e**) realizzare in presenza di fenomeni di colamento rapido interventi che incrementino la vulnerabilità della struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso; **f**) salvo specifica ed approfondita motivazione realizzare locali interrati o seminterrati. Tutti i nuovi interventi consentiti devono essere tali da: 1) mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque; 2) non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa; 3) non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione; 4) minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva. Tutte le opere di mitigazione della pericolosità e del rischio devono prevedere il Piano di Manutenzione (vedi art. **14**).

8.1 – Disposizioni per le aree P0

INDICAZIONE

Con aree **P0** si intendono aree a pericolosità idraulica "limitata" o "bassa" in cui è possibile l'intervento edilizio o urbanistico "condizionato" dal punto di vista idraulico (vedi tavola della pericolosità idraulica allegata alla VCI).

NORMA

Per le aree **P0** valgono le disposizioni comuni alle aree a pericolosità idraulica come da art. **8.0** ed altro come di seguito esplicitato. Allo scopo di impedire l'aggravarsi delle situazioni di pericolosità e di rischio esistenti tutti i nuovi interventi edilizi e/o urbanistici devono essere tali da: **a**) migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo principale e secondario, non aumentando il rischio di inondazione a valle; **b**) migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di equilibrio statico dei versanti e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili; **c**) non compromettere la riduzione o l'eliminazione delle cause di pericolosità o di danno potenziale

ne la sistemazione idrogeologica a regime; **d**) non aumentare il pericolo idraulico con nuovi ostacoli al normale deflusso delle acque o con riduzioni significative delle capacità di invasamento delle aree interessate; **e**) limitare l'impermeabilizzazione dei suoli e creare idonee reti di regimazione e drenaggio; **f**) favorire quando possibile la formazione di nuove aree esondabili e di nuove aree permeabili; **g**) salvaguardare la naturalità e la biodiversità dei corsi d'acqua e dei versanti; **h**) non interferire con gli interventi previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile; **i**) adottare per quanto possibile le tecniche dell'ingegneria naturalistica e quelle a basso impatto ambientale; **l**) non incrementare le condizioni di rischio specifico idraulico o da frana degli elementi vulnerabili interessati ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile connesso all'intervento espressamente assentito; **m**) assumere adeguate misure di compensazione nei casi in cui sia inevitabile l'incremento sostenibile delle condizioni di rischio o di pericolo associate agli interventi consentiti; **n**) garantire condizioni di sicurezza durante l'apertura del cantiere, assicurando che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente; **o**) garantire coerenza con i piani di protezione civile; **p**) adottare obbligatoriamente tecniche di rimodellazione morfologica locale al fine di mettere in sicurezza il sedime di intervento in riferimento ai misurati o presunti livelli locali di alluvionamento secondo indicazioni della VCI (es. art. **3.7**) e secondo indicazioni di apposita relazione idraulica predisposta a cura del tecnico progettista dell'intervento tarata sulla specificità locale del pericolo idraulico; **q**) in caso di intervento edilizio che preveda esclusivamente cambi d'uso o ristrutturazione leggera **senza** ampliamenti o rifacimenti significativi dei corpi edilizi il Concessionario deve esplicitare per iscritto la conoscenza della situazione di pericolosità idraulica del sito di intervento e firmare apposita dichiarazione di manleva come da indicazioni esplicitate nelle presenti NPI (es. art. **15**). La dimostrazione dell'integrale rispetto dei citati punti ovvero della insussistenza della corrispondente necessità devono essere riassunti su apposita relazione tecnica allegata alla pratica destinata a richiedere il Titolo Edilizio (contenente in particolare dichiarazione esplicita del progettista, per ognuno dei citati punti, che dichiari il rispetto delle corrispondenti prescrizioni).

8.2 – Disposizioni per le aree P1

INDICAZIONE

Per l'individuazione delle aree **P1** si prenda visione delle tavole del PAT ovvero, per estratto le tavole allegate alla presente VCI; si tenga altresì conto dell'ultimo capoverso del paragrafo **6.2** della VCI.

NORMA

Per le aree classificate **P1** si applicano **integralmente** le norme e prescrizioni di cui all'art. **8.1** con le seguenti integrazioni, a valere indipendentemente dal fatto che l'intervento edizio/urbanistico si spinga o meno a modificare il tasso di impermeabilizzazione in essere nell'area di intervento: **a**) alla pratica edilizia/urbanistica deve essere obbligatoriamente allegata una relazione tecnico-idraulica firmata da uno specialista idraulico o da un geologo (specialisti necessari se l'intervento comporta dimensioni superiori a 10.000 m^2) ed in ogni caso dal progettista l'intervento, che dimostri la sussistenza della compatibilità del previsto intervento in riferimento alle situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano per l'Assetto Idraulico dell'Autorità di Bacino (qualora esistente) sia in termini di conoscenza della situazione idraulica da parte del Concessionario sia in termini di esplicitazione delle previsioni progettuali ed organizzative con cui il progettista programma le modalità e gli apprestamenti destinati a permettere di affrontare le situazioni di pericolosità idraulica esplicitate. In detta relazione, in particolare, deve essere espressamente dichiarato l'integrale osservanza e rispetto di ogni norma e prescrizione, afferente al corrispondente intervento, presente nelle presenti NPI); **b**) alla pratica edilizia/urbanistica deve essere obbligatoriamente allegata una relazione tecnico-idraulica firmata da uno specialista idraulico o da un geologo (se l'intervento comporta dimensioni superiori a 10.000 m^2) ed in ogni caso dal progettista l'intervento, che dimostri la sussistenza della compatibilità del previsto intervento in riferimento alle situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano di Assetto del Territorio comunale sia in termini di conoscenza della situazione idraulica da parte del Concessionario sia in termini di esplicitazione delle previsioni progettuali ed organizzative con cui il progettista programma le modalità e gli apprestamenti destinati a permettere di affrontare le situazioni di pericolosità idraulica esplicitate. In detta relazione, in particolare, deve essere espressamente

dichiarato l'integrale osservanza e rispetto di ogni norma e prescrizione, afferente al corrispondente intervento, presente nelle presenti NPI).

8.3 – Disposizioni per le aree P2

Non applicabile in **Agna**.

8.4 – Disposizioni per le aree P3

Non applicabile in **Agna**.

8.5 – Norme per le aree FLUVIALI

INDICAZIONE

Sono considerate aree **FLUVIALI** i sedimi (compreso la proiezione in pianta di eventuali argini fuori terra) dei corsi d'acqua soggetti alle prescrizioni del R.D. 368/1904 (vie d'acqua di bonifica) o del R.D. 523/1904 (vie d'acqua classificate). Sono considerate altresì aree fluviali i sedimi pubblici di eventuali casse di espansione o altro tipo di opere idrauliche destinate alla mitigazione o gestione delle acque di piena.

NORMA

Nelle aree fluviali è vietato: **a**) eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, owero dei versanti soggetti a fenomeni franosi; **b**) realizzare tombinature; **c**) realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose; **d**) costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide; **e**) realizzare in presenza di fenomeni di colamento rapido interventi che incrementino la vulnerabilità delle strutture, quali aperture sul lato esposto al flusso. Nelle aree fluviali tutti i nuovi interventi, opere, attività devono essere tali da: **1**) mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque; **2**) non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa; **3**) non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione; **4**) minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva. Tutte le opere di mitigazione della pericolosità e del rischio realizzate in area fluviale devono prevedere il piano di manutenzione.

NORMA

Nelle aree fluviali sono inoltre escluse tutte quelle attività e/o utilizzazioni che diminuiscono la sicurezza idraulica e, in particolare, quelle che possono: **a**) determinare riduzione della capacità di invaso e di deflusso del corpo idrico fluente; **b**) interferire con la morfologia in atto e/o prevedibile del corpo idrico fluente; **c**) generare situazioni di pericolosità in caso di sradicamento e/o trascinamento di strutture e/o vegetazione da parte delle acque.

NORMA

Nelle aree fluviali le coltivazioni arboree o pluriennali con strutture di sostegno fisso ed I nuovi impianti sono ammessi, previa autorizzazione dell'Ente tutore, se gli stessi non recano ostacolo al deflusso delle acque e all'evoluzione morfologica del corso d'acqua e rispondono al criteri di compatibilità idraulica. Il rinnovo per completare il ciclo produttivo in atto al momento della scadenza dell'autorizzazione potrà essere consentito in deroga solo se opportunamente motivato.

NORMA

Nelle aree fluviali gli interventi di qualsiasi tipo devono tener conto della necessità di mantenere, compatibilmente con la funzione alla quale detti interventi devono assolvere, l'assetto morfodinamico del corso d'acqua. Ciò al fine di non indurre a valle condizioni di pericolosità.

NORMA

Nelle aree fluviali è consentita, previa acquisizione dell'autorizzazione idraulica dell'Ente Tutore e nel rispetto dei criteri espressi in precedenza: **a**) la realizzazione degli interventi finalizzati alla navigazione, compresa anche la nautica da diporto; **b**) la realizzazione, ampliamento o manutenzione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua; **c**) la realizzazione, ampliamento o manutenzione di strutture a rete e di opere di attraversamento stradale, ciclopedonale e ferroviario. Le nuove opere vanno realizzate a quote compatibili con i livelli idrometrici propri della piena di riferimento tenuto conto del relativo franco di sicurezza; **d**)

l'installazione di attrezzature e strutture, purché di trascurabile ingombro, funzionali all'utilizzo agricolo dei suoli nelle aree fluviali.

NORMA

Per le preesistenze nelle aree fluviali si applicano si applica, per analogia e per quanto compatibile, quanto disposto dagli artt.14 e 15 delle NTA del PAI del Bacino del Brenta-Bacchiglione.

ART.**9**
GLI INTERVENTI EDILIZI – GENERALITA'

NORMA

Ogni tipo di intervento edilizio deve prevedere un sistema di fognatura bianca, con indicazione del recapito finale e delle opere di mitigazione idraulica se l'intervento stesso rientra nella casistica imposta dalle presenti NPI (vedi art. **5**). In ogni caso nell'ambito di intervento non sono ammesse fognature di tipo misto.

INDICAZIONE

Lo Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT ovvero le presenti NPI: a) definiscono la possibilità o meno di poter eseguire vani interrati e, nel caso venga permesso la costruzione di vani interrati, definiscono procedure e vincolistiche finalizzate a conseguirne l'esecuzione in sicurezza; b) possono prevedere la necessità di eseguire una rimodellazione locale del territorio per portate il sedime dei fabbricati su livelli di sicurezza per quanto riguarda la riduzione del rischio connesso alla possibilità che accadano ristagni di acqua di pioggia. In questo caso la quota di riferimento, salvo motivata scelta del progettista del progetto oggetto di Titolo Abilitativo, si deve intendere come quota del colmo della pavimentazione stradale più prossima all'area oggetto di edificazione; in zona agricola la quota di riferimento deve essere intesa come il punto più alto delle baulature della sistemazione agraria esistente in zona.

PRESCRIZIONE

Nel progetto dell'intervento edilizio deve essere sempre garantita, l'esistenza e piena funzionalità della rete di drenaggio delle acque meteoriche; preliminarmente alla progettazione il progettista dovrà verificare con sopralluoghi e con colloqui presso gli Enti gestori del sistema di deflusso delle acque di pioggia lo stato della preesistente rete di smaltimento e documentarne la *continuità idraulica* (vedi definizione in **allegato B**) ed esistenza di un recapito finale. Per alvei privati e minori valgono le disposizioni degli art. 893-892 del Codice Civile nonché il disposto dell'art. 891 dello stesso Codice Civile.

NORMA

Per interventi relativi a nuova edificazione o ristrutturazione edilizia che modifica il tasso di impermeabilizzazione del lotto di riferimento la verifica di compatibilità con le presenti NPI dovrà essere certificata in apposita relazione redatta a cura del progettista. I pareri dell'Ufficio Tecnico Comunale devono essere rilasciati nei termini di legge. Il Responsabile del Procedimento può interrompere tali termini al fine di richiedere, motivatamente, documenti che integrino o completino la documentazione presentata. In tal caso i termini ricominciano a decorrere dalla data di ricevimento della documentazione integrativa.

NORMA

Le quote d'imposta degli interventi edilizi non debbono comportare limitazioni alla capacità di deflusso delle acque dei terreni circostanti ne produrre una riduzione del volume di invaso preesistente. Il calpestio del piano terra degli edifici di nuova costruzione deve essere fissato ad una quota tale da non consentire l'ingresso delle acque in caso di allagamento interessante le aree esterne. Gli eventuali piani interrati, con rampa di accesso coperta, devono essere impermeabilizzati al di sotto del calpestio del piano terra e possono essere previste aperture (rampe o bocche di lupo) ma sempre con limite superiore rispettoso della citata quota d'imposta ed in grado, comunque, di garantire la disconnessione idraulica con un eventuale evento alluvionale.

ART.**10**
INTERVENTI SULLA VIABILITA' - GENERALITA'

10.1 - Parcheggi

INDICAZIONE

Le presenti NPI richiedono, quando possibile, l'adozione di schemi costruttivi che rendano *permeabili* le pavimentazioni destinate agli stalli di sosta veicolare, sia pubblici sia privati. In questo caso le pavimentazioni devono essere realizzate su di un opportuno sottofondo che garantisca l'efficienza del drenaggio ed una capacità di invaso (porosità efficace) non inferiore ad una lama d'acqua di 15 *cm*. Se non è possibile adottare il sopracitato sistema costruttivo deve essere valutata l'opportunità di predisporre ulteriori invasi finalizzati a compensare la perdita di capacità filtrante del terreno.

PRESCRIZIONE

Le acque piovane raccolte su aree di movimentazione e parcheggio veicolare non possono essere disperse nel "sottosuolo"; in ogni caso devono essere dotate di una rete di drenaggio per la gestione delle acque piovane. Se l'area di sosta e movimentazione è inferiore a 1.000 m^2 di superficie impermeabile convenzionale l'acqua piovana deve essere consegnata alla rete di smaltimento previo recapito ad un pozzetto di calma ove si possa pianificare la pulizia periodica e l'asporto del materiale sedimentato sul fondo dello stesso pozzetto. Se l'area di sosta e movimentazione presenta una superficie impermeabile convenzionale superiore a 1.000 m^2 è obbligatorio far transitare le acque di prima pioggia ad un apposito manufatto di *dissabbiatura* e di *disoleatura* dimensionato in modo tale da garantire la rimozione di particelle aventi diametro 0,2 *mm* e peso specifico convenzionale di 2,7 g/cm^3 attraverso un vano dissabbiatore con il vano disoleatura dimensionato su di un tempo di permanenza medio del flusso di prima pioggia (considerato nel momento di massima portata) non inferiore a 2 *minuti*.

INDICAZIONE

Il recapito dell'acqua di prima pioggia trattata deve essere la rete di smaltimento locale ovvero il "suolo" contermine (vedi **allegato U7** alla presente VCI).

NORMA

In ogni caso, qualora sia previsto un volume di *compensazione idraulica* sarà necessario distinguere il volume d'invaso garantito nel trattamento delle acque di prima pioggia (tassativamente a tenuta idraulica) e quello d'invaso ulteriore (sulle acque di seconda pioggia).

10.2 - Aree di stoccaggio, lavorazione e movimentazione dei materiali

PRESCRIZIONE

Le acque raccolte in aree di stoccaggio e movimentazione dei materiali non possono essere disperse nel sottosuolo. In ogni caso dette aree devono essere dotate di una rete di drenaggio per la gestione delle acque piovane. Le aree di stoccaggio e movimentazione dei materiali devono essere obbligatoriamente pavimentate ed oggetto di intervento di mitigazione idraulica per compensare la maggior impermeabilizzazione del suolo. Con rispetto alle prescrizioni della normativa vigente (in particolare il PTA della Regione Veneto) le acque di dilavamento con stoccaggio o movimentazione di materiali inquinanti devono essere oggetto di trattamento depurativo; in questo caso gli scarichi sono considerati di tipo produttivo e devono essere oggetto di autorizzazione.

PRESCRIZIONE

Vale la seguente casistica:

A) Lavorazioni o depositi di *materiali inerti* e/o di materiali già presenti nell'ambiente in condizioni naturali (ad esempio legname di vario genere, verde, ecc.). Con *materiali inerti* si intendono quelli che hanno scarsa o nulla capacità di rilasciare sostanze in grado di contaminare il suolo e/o le acque superficiali e sotterranee. A titolo esemplificativo: a1) vetro non contaminato; a2) minerali e materiali di cava comprese terre, ghiaie, sabbie, limi, argille; a3) ceramiche, mattoni, mattonelle, materiali da costruzione; a4) manufatti di cemento, calce, gesso; a5) materiali misti provenienti da costruzioni e demolizioni; a6) rivestimenti e refrattari di acciaio; a7) prodotti finiti già imballati. Nel presente caso A) in genere non è obbligatoria la pavimentazione dell'area ai fini del collettamento delle acque meteoriche di dilavamento finalizzata ad una corretta depurazione, in quanto l'impatto ambientale della pavimentazione risulterebbe più elevato di quello del dilavamento (e in questo caso di deve procedere secondo le soglie dimensionali di cui all'art. **5**). Se il sedime di interesse è oggetto di pavimentazione le acque reflue di dilavamento, fatte

convergere tramite condotta in idoneo corpo recettore, costituiscono uno scarico da autorizzare ai sensi della normativa vigente; i questo caso il trattamento depurativo più idoneo risulta essere la decantazione. Le vasche devono essere opportunamente dimensionate per trattare almeno i primi 15 *minuti* di pioggia, che rappresentano la portata maggiormente contaminata dalle sostanze e materiali presenti. La portata meteorica in eccesso può essere direttamente scaricata nel corpo recettore by-passando le vasche di decantazione.

B) Lavorazioni o depositi di materiali diversi dal punto A). I materiali, se sottoposti a dilavamento, possono rilasciare nelle acque reflue sostanze in grado di contaminare suolo, acque superficiali o sotterranee; i piazzali industriali (o le parti di essi effettivamente utilizzate) devono essere impermeabilizzate e dotate di cordoli di contenimento lungo il perimetro, nonché devono essere dotate di adeguate pendenze atte a far defluire le acque meteoriche ad un idoneo sistema di depurazione. Esso sarà di tipo fisico, chimico-fisico o biologico, a seconda della tipologia delle sostanze rilasciate. Anche in questo caso è necessario trattare almeno i primi 15 *minuti* di pioggia mentre l'eccesso potrà by-passare il manufatto di depurazione. Sarà necessario, in questo caso, essere in possesso dell'autorizzazione allo scarico. In alternativa a tutto ciò, è possibile scegliere di coprire le aree in esame o i cumuli di materiale con idonee tettoie o teli impermeabili bene agganciati alla pavimentazione, ma comunque è opportuna la presenza di cordoli o pendenze atti ad evitare la dispersione del materiale verso i confini esterni del piazzale. Devono essere in ogni caso adottate tutte le misure cautelative necessarie ad evitare dispersione di polveri in atmosfera e nell'ambiente circostante.

10.3 - Strade

NORMA

Nella costruzione di nuove arterie stradali andrà rispettato quanto previsto all'art. **5**; con nuove arterie pubbliche é obbligatoria la realizzazione di un volume di compenso minimo quantificabile in 1.000 m^3/ha di superficie impermeabile convenzionale interessata dal nuovo asse viario. Lungo la nuova viabilità dovranno essere inseriti fossi di raccolta delle acque meteoriche, adeguatamente dimensionati, in modo tale da compensare la variazione di permeabilità causata dalla realizzazione delle infrastrutture al fine da non sovraccaricare i ricettori finali delle acque. Inoltre sarà necessario garantire la continuità idraulica attraverso tombotti di attraversamento adeguatamente dimensionati per non comprometterne la funzionalità.

PRESCRIZIONE

Qualora la nuova viabilità abbia funzione di ricevere traffico intenso e pesante, indipendentemente dalle soglie dimensionali del Piano Tutela Acque della Regione Veneto, all'interno del progetto dovranno essere previste vasche di prima pioggia e di disoleazione in modo da raccogliere eventuali perdite di liquidi inquinanti dai mezzi di trasporto ed in ogni caso in modo da gestire gli inquinamenti da sorgente diffusa collegata al traffico veicolare.

INDICAZIONE

Le presenti NPI consigliano l'adozione delle seguenti ulteriori indicazioni: a) prevedere scoline stradali generosamente dimensionate e collegare le scoline stesse con tubi di diametro significativo (indicativamente mai inferiore a 80 *cm*); b) evitare di isolare idraulicamente aree agricole o residenziali residue; c) prediligere nella progettazione delle scoline stradali basse, o quasi nulle pendenze della linea di fondo; d) per ogni parte di progetto di lunghezza superiore a 20 *m* gli imbocchi/sbocchi dei tratti intubati devono essere dotati di dispositivi o di manufatti per eliminare o ridurre il rischio intasamento collegato alla presenta di materiale sedimentabile (terriccio) o materiale voluminoso in sospensione (foglie, erba, ramaglie); e) i punti di consegna dell'acqua agli scoli di riferimento contermini devono essere presidiati da manufatti che realizzino una strozzatura del flusso, in situazione di forte evento pluviometrico con tempo di ritorno di 50 anni, al fine di agevolare lo sfruttamento del grande volume di invaso reso disponibile dalle scoline stradali (detti manufatti devono essere progettati in modo da minimizzare il rischio intasamento o blocco del flusso e devono prevedere adeguati by-pass di troppo pieno); f) ad opere eseguite rendere attivo un piano di manutenzione ordinaria delle scoline e dei fossati (sfalcio, spurgo, rimozione intasamenti, ecc…).

10.4 – Piste ciclabili

NORMA

La realizzazione di eventuali nuove piste ciclabili può essere prevista esclusivamente al **margine** di eventuali vie d'acqua, se queste coincidono con il sedime del tracciato; la progettazione di nuovi percorsi ciclabili dovrà inoltre prevedere adeguati volumi di invaso compensativi e integrativi particolarmente laddove non si possa prescindere dalla necessità di ottenere una riduzione dell'eventuale esistente grado di sofferenza idraulica.

NORMA

Le presenti NPI obbligano all'adozione delle seguenti ulteriori indicazioni: **a**) la progettazione delle piste ciclabili deve prevedere l'esecuzione di opere destinate a non interferire con le dinamiche lavorative legate alla manutenzione degli argini e dei corsi d'acqua da parte degli Enti tutori; **b**) utilizzare tecniche costruttive che agevolino l'infiltrazione diretta dell'acqua di pioggia ovvero che permettano l'allontanamento dal sedime degli itinerari della acqua di pioggia e la rapida infiltrazione della stessa (previa rimozione degli inquinanti e dei sedimenti) nelle aree contermine attraverso sistemi finalizzati a non compromettere la stabilità arginale ed a non concentrare i flussi di pioggia;

INDICAZIONE

c) in ambito urbano è auspicabile utilizzare sistemi ibridi (vedi, ad esempio, **allegato Z**, scheda **Z/122**).

ART.**11**
IMPIANTI E RETI TECNOLOGICHE

PRESCRIZIONE

Le nuove cabine elettriche di distribuzione pubblica, comprese quelle di consegna di media tensione e trasformazione di terzi, collegate a linee con tensione nominale pari o inferiore a 30 KV, anche se presenti entro il volume degli edifici, vanno collocate al di sopra del piano campagna, fuori da avvallamenti e/o abbassamenti e comunque in una posizione che ne garantisca piena funzionalità anche in caso di fenomeni di allagamento nelle aree circostanti storicamente avvenuti o potenzialmente preventivabili.

PRESCRIZIONE

Nella progettazione di nuovi impianti tecnologici quali impianti di semaforia, segnaletica elettronica ed illuminazione pubblica, stazioni radio per le telecomunicazioni, punti di diffusione del segnale per reti wireless, cancelli o meccanismi di apertura/chiusura automatizzate, ecc… vanno adottati gli accorgimenti utili a garantirne il corretto funzionamento ovvero lo sblocco manuale, in assenza di energia elettrica, anche in condizioni di allagamento delle aree esterne.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.1 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) le nuove cabine elettriche di distribuzione pubblica, comprese quelle di consegna di media tensione e trasformazione di terzi, collegate a linee con tensione nominale pari o inferiore a 30kV, ancorché presenti entro il volume di altri edifici, devono essere collocate al di sopra del piano campagna, fuori da avvallamenti e/o abbassamenti dello stesso, e comunque in una posizione che ne garantisca la funzionalità anche in caso di fenomeni di allagamento delle aree circostanti.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.2 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) la realizzazione di impianti di sollevamento di persone o cose, sia pubblici, sia privati, deve uniformarsi a criteri tali da garantire l'esercizio in sicurezza delle attrezzature costituenti l'impianto anche nel caso di interruzione dell'energia elettrica, per il tempo necessario a consentire l'evacuazione o lo sgombero degli ambienti residenziali, commerciali e di servizio.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.3 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non

applicabile direttamente a **Agna**) i locali interrati o seminterrati di nuova realizzazione e ogni infrastruttura realizzata a quota inferiore del piano campagna, devono essere dotati di impianti idonei al sollevamento delle acque in recipienti tali da poter garantire adeguata capienza anche in caso di allagamento delle aree esterne ed in assenza di energia elettrica. La manutenzione deve essere possibile, in condizioni di sicurezza, anche in caso di allagamento delle aree esterne.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.4 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) nella progettazione di nuovi impianti e reti tecnologiche quali impianti di semaforia, segnaletica elettronica ed illuminazione pubblica, stazioni radio per le telecomunicazioni, punti di diffusione del segnale per reti wireless, cancelli o meccanismi di apertura/chiusura automatizzate, devono essere adottati gli accorgimenti utili a garantirne il corretto funzionamento o lo sblocco manuale, in assenza di energia elettrica, in condizioni di allagamento delle aree esterne.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.6 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) i permessi di costruire e gli atti di approvazione dei progetti di lavori pubblici, nonché i Certificati di agibilità, danno espressamente atto del rispetto delle disposizioni imposte dalla medesima ordinanza, i cui contenuti devono essere obbligatoriamente recepiti nei regolamenti edilizi dei Comuni.

ART.**12**
OPERE SPECIFICHE

12.1 - Interventi di sbancamento

NORMA

Ove sono previste opere di sbancamento, anche in ambito extra urbano, occorre verificare la sussistenza di situazioni di rischio o dissesto idraulico locale. In particolare andranno verificate le condizioni idrauliche del luogo di intervento precisando le misure idonee, finalizzate alla regimazione delle acque superficiali e sotterranee, in modo da garantire la stabilità di pendii e scarpate. Sulle verifiche ed apprestamenti necessari il progettista dell'intervento deve prendere posizione preliminarmente alla emissione ovvero preliminarmente alla operatività formale del Titolo Abilitativo.

12.2 - Interventi di riporto

NORMA

La presenza di riporti, colmate e zone di territorio che, a seguito dell'esecuzione di intervento di movimento terra mediante riporto di materiali lapidei o terrosi, possono comportare situazioni di rischio o dissesto idrogeologico, vanno valutate preliminarmente agli interventi. In particolare andranno verificate le condizioni geologiche e idrauliche, definendo in particolare idonee misure di regimazione delle acque. Sulle verifiche ed apprestamenti necessari il progettista dell'intervento deve prendere posizione preliminarmente alla emissione ovvero preliminarmente alla acquisita validità del Titolo Abilitativo.

12.3 – Interventi di drenaggio

NORMA

Le canalizzazioni e tutte le opere di drenaggio devono essere dimensionate utilizzando un tempo di ritorno ed un tempo di pioggia critico adeguato all'opera stessa ed al bacino, secondo quanto riportato nella normativa vigente (DGR 3637/2002 e s.m.i.) e nella presente Valutazione di Compatibilità Idraulica. Ove è ragionevolmente possibile i pluviali dovranno scaricare superficialmente oppure in volumi disperdenti collegati in sommità alla rete delle acque meteoriche (vedi **allegato Z/71** o **allegato X** se applicabile e presente o allegati serie **U8**).

12.4 – Fossi di guardia

NORMA

Nei fossi di guardia si devono prevedere dei manufatti modulatori della portata, disposti ad interasse adeguato, tali da rallentare il deflusso ed aumentare la capacità di accumulo (vedi **allegato Z/65**); detti manufatti devono avere caratteristiche ed ubicazione concordate con l'Ente gestore del fosso di guardia.

12.5 – Canali e fossati

NORMA

E' fatto divieto di tombinare o di interrare fossati e canali esistenti, anche privati, a meno di evidenti necessità attinenti la pubblica o privata sicurezza; in caso di tombinamento è necessario ricostruire plano-altimetricamente le sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di portata delle portate defluenti.

12.6 – Volumi edilizi interrati

NORMA

Negli interventi di nuova edificazione di volumi interrati vanno previsti adeguati sistemi di impermeabilizzazione e drenaggio, e quanto necessario per impedire allagamenti dei locali.

12.7 – Accessi carrai

NORMA

Per nuovi accessi carrai, o in caso di ristrutturazione di accessi esistenti che interessino vie d'acqua di qualunque tipo, nell'istruttoria per acquisire i titoli abilitativi ad eseguire i manufatti devono essere presenti una relazione tecnica e gli elaborati grafici che tengano conto degli aspetti idraulici legati all'intervento. A tal fine deve essere presentata, all'Ente proprietario della strada e/o all'Ente che gestisce la via d'acqua, una relazione destinata a dare indicazioni relative ai manufatti idraulici. In particolare la relazione deve contenere: a) la dimostrazione circa il rispetto della sezione attuale della via d'acqua; b) la dimostrazione che viene mantenuta la livelletta della via d'acqua previo rilievo delle quote di fondo immediatamente a monte e a valle; c) la dimostrazione numerica che il manufatto, una volta costruito, non crea rigurgito in presenza di portate a tempo di ritorno non inferiore a 50 anni. Il genere il rispetto del punto a) si traduce nella scelta di una dimensione adeguata della tubazione, generalmente in calcestruzzo, utilizzata per realizzare l'accesso, rispettosa della sezione preesistente del fossato e che non può in ogni caso essere inferiore a 80 *cm* di diametro (se del caso parte della sezione del collettore potrà risultare anche parzialmente interrata). Per le vie d'acqua con flussi continui e importanti o che costituiscano, per la loro sezione, una significativa riserva in termini di volumi di invaso, vanno scelte condotte scatolari o di ponti a luce netta (tipologia obbligatoria per canali consortili). Queste indicazioni, in particolare quelle relative al volume di invaso, valgono a maggior ragione quando il tombamento interessa tratti significativi (oltre 4 *m* parte per parte);

INDICAZIONE

Per conservare in piena efficienza i tratti tombinati di lunghezza superiore a 10 *m* è opportuno che a monte di questi sia realizzato un bacino di calma, ossia un tratto di canale a sezione più larga, provvisto di gradino di fondo, dove le acque scorrano con velocità inferiori al resto del canale, in tal modo favorendo il deposito dei sedimenti; tale bacino deve essere collocato in una zona facilmente accessibile ai mezzi pesanti destinati a garantire la periodica pulizia. Alle testate deve essere garantito il presidio spondale con pietrame.

12.8 – Opere in ambito collinare

Non applicabile nel Comune di **Agna**.

12.9 – Opere in fregio ad alvei consorziali e/o demaniali

PRESCRIZIONE

Per le opere da realizzarsi in fregio ai corsi d'acqua di bonifica, "acque pubbliche", ovvero fossati privati aventi valenza pubblica, deve essere richiesta autorizzazione/concessione idraulica al Consorzio di Bonifica competente per territorio. In particolare, per le opere in fregio ai collettori di bonifica o alle acque pubbliche, ai sensi del R.D. 368/1904, il Consorzio di Bonifica deve rilasciare regolari licenze o concessioni a titolo di precario. In base all'art. 133 del citato R.D. sono infatti lavori vietati in modo assoluto rispetto ai corsi d'acqua naturali od artificiali pertinenti alla bonificazione, strade, argini ed altre opere di una bonificazione, "le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche e lo smovimento del terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 *m* per le piantagioni, da 1 a 2 *m* per le siepi e smovimento del terreno, e da 4 a 10 *m* per i fabbricati, secondo l'importanza del corso d'acqua". Di conseguenza, per tutte le opere comprese tra i 4 e i 10 *m* dal ciglio superiore esterno di un canale non arginato, o dal piede interno dell'argine di un canale arginato, il Consorzio dovrà rilasciare regolare licenza idraulica a titolo di precario. Sono di conseguenza assolutamente vietate opere fisse realizzate a distanze inferiori a quelle sopra esposte.

12.10 – Ponticelli

PRESCRIZIONE

Per la realizzazione di ponticelli su corsi di acqua pubblica o in gestione al Consorzio di Bonifica, dovrà essere preliminarmente rilasciata regolare concessione idraulica a titolo precario. I manufatti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni tecniche delle Norme locali e nazionali vigenti; inoltre le presenti NPI impongono il rispetto delle seguenti:

NORME

1) la quota di sottotrave dell'impalcato del nuovo ponte dovrà avere uguale o superiore valore rispetto alla quota del piano campagna, o del ciglio dell'argine ove presente, in modo da non ostacolare il libero deflusso delle acque; **2**) dovrà prevedersi un sistema di stabilizzazione della scarpata a monte, a valle e al di sotto del ponte; il sistema andrà concordato con il Consorzio di Bonifica per gli alvei consorziali e col Genio Civile per le acque pubbliche di importanza regionale; **3**) per corsi d'acqua pubblici deve essere perfezionata la pratica di occupazione demaniale con i competenti Uffici Regionali e/o Consorziali.

12.11 – Scarichi

PRESCRIZIONE

Per la realizzazione di nuovi scarichi su corsi di acqua pubblica o in gestione al Consorzio di Bonifica ovvero in caso di ristrutturazione di scarichi esistenti, dovrà essere preliminarmente rilasciata regolare autorizzazione/concessione. I manufatti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni tecniche delle Norme locali e nazionali vigenti; inoltre le presenti NPI impongono il rispetto delle seguenti ulteriori norme:

NORME

1) se il bacino ricevente appartiene al bacino scolante in Laguna di Venezia (vedi **allegato P**) i nuovi scarichi dovranno scolare acque non inquinanti, in ottemperanza alle norme previste in materia per il Bacino Scolante in Laguna; **2**) in presenza di rischio rigurgito gli scarichi dovranno essere dotati nel tratto terminale di porta a vento atta ad impedire la risalita delle acque di piena; **3**) le sponde andranno rivestite con idoneo sistema (preferibilmente permeabile) al fine di evitare fenomeni erosivi; **4**) qualora vi sia occupazione demaniale, dovrà essere perfezionata la pratica con i competenti Uffici; **5**) il progetto dello scarico deve contenere una dettagliata relazione idraulica con indicazioni tecniche e dimensionamenti delle opere; **6**) prima dell'attivazione dello scarico è obbligatorio eliminare eventuali sostanze residue inquinanti sulla rete di drenaggio a monte.

NORMA

In **Agna** le autorizzazioni allo scarico dovranno essere sempre previste al fine di assicurare il necessario controllo del soggetto gestore sul corretto funzionamento della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche. Con scarico delle acque di pioggia in un canale consortile la competenza a rendere l'attestazione prevista dalle Ordinanze del Commissario (vedi **allegato B**)

fa capo al Consorzio di Bonifica; normalmente l'attestazione pertanto risulterà inclusa nel relativo atto di concessione idraulica.

12.12 – Rettifiche di vie d'acqua

INDICAZIONE

Una conseguenza delle rettifiche a tratti di vie d'acqua è l'aumento della pendenza in quanto il tracciato si accorcia e le quote del tratto iniziale e finale rimangono uguali. Ciò comporta una maggiore velocità della corrente, una maggiore forza erosiva ed in genere a valle si innesca una maggiore sedimentazione del materiale trasportato in sospensione e sul fondo. L'aumento di velocità del flusso comporta piene più frequenti e più violente, i cui effetti sono accentuati dalla ridotta capacità dell'alveo indotta dalla sedimentazione innescatasi a valle del tratto rettificato. Qualora sia necessario procedere a interventi di sistemazione idraulica di questo tipo è consigliabile la restituzione di un andamento "meandriforme" ai tratti rettilinei, soprattutto se ristretti ed arginati. Se l'urbanizzazione impedisce un intervento in questo senso allora si dovrà intervenire sul reticolo idrografico minore.

ART.**13**
SUPERFICI PERMEABILI O SEMIMPERMEABILI

13.1 – Prati

INDICAZIONE

La superficie è costituita da uno strato di terreno organico rinverdito. La superficie deve essere costipata prima del rinverdimento; la percentuale a verde è pari al 100%. Tale sistemazione è adatta per superfici che non necessitano di particolare resistenza come campi gioco, percorsi pedonali o parcheggi per automobili utilizzati saltuariamente, ecc… Sezione tipo dall'alto al basso: prato, 20-30 *cm* di terreno organico, sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,02-0,25.

13.2 - Cubetti con fughe larghe inerbite

INDICAZIONE

La cubettatura viene realizzata con fughe larghe con l'ausilio di distanziatori. La percentuale a verde deve raggiungere almeno il 35%. Rivestimento semi-permeabile adatto per parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, spiazzi, strade d'accesso, stradine. Sezione tipo dall'alto al basso: cubetti con fughe rinverdite; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* di strato portante con ghiaia; sottosuolo. Valori indicativi del coefficiente di afflusso orario: 0,25-0,50.

13.3 - Sterrati inerbiti

INDICAZIONE

Superficie costituita da uno strato di terreno organico mescolato con ghiaia senza leganti. La superficie viene seminata a prato prima del costipamento. La percentuale a verde raggiunge il 30%. Rivestimento semi-permeabile adatto per parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, stradine, ecc… Sezione tipo dall'alto al basso: prato; 15 *cm* di miscela ghiaia-terreno organico; 15-30 *cm* di strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,03-0,15.

13.4 - Grigliati in calcestruzzo inerbiti

INDICAZIONE

Sono blocchi in calcestruzzo con aperture a nido d'ape riempite con terreno organico e successivamente inerbite. La percentuale del verde deve superare almeno il 40%. Superficie semi-permeabile adatta per: parcheggi e strade d'accesso. Sezione tipo dall'alto al basso: blocchi in calcestruzzo con prato; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,25-0,55.

13.5 - Grigliati plastici inerbiti

INDICAZIONE

Sono grigliati in materia plastica riempiti con terreno organico e successivamente inerbiti. La percentuale a verde deve superare almeno il 90%. Superficie semipermeabile adatta per: parcheggi e strade d'accesso. Sezione tipo dall'alto al basso: 5 *cm* grigliato in plastica con prato; 3-5 *cm* pietrisco; 15-30 *cm* con strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi del coefficiente di afflusso orario: 0,30-0,60.

13.6 – Sterrati

INDICAZIONE

La superficie viene realizzata con ghiaia di granulometria uniforme senza leganti. Sono superfici semipermeabili adatte per: parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, spiazzi, strade d'accesso, stradine secondarie. Sezione tipo dall'alto al basso: 6 *cm* ghiaia; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,05-0,25.

13.7 - Masselli porosi

INDICAZIONE

Tipo di pavimentazione semipermeabile. Il riempimento delle fughe avviene con sabbia. Sono rivestimenti adatti per stradine, strade e piazzali poco trafficati, piazzali di mercato, parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, terrazze, strade d'accesso e stradine secondarie. Sezione tipo dall'alto al basso: masselli porosi; 3-5 *cm* pietrisco; 15-30 *cm* di strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,50-0,60.

13.8 - Cubetti a fughe strette

INDICAZIONE

I cubetti vengono posati con fughe strette riempite con sabbia. Superfici semipermeabili adatte per stradine, strade e piazzali poco trafficati, piazzali dei mercati, parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, terrazze, strade d'accesso, stradine secondarie. Sezione tipo dall'alto al basso: cubetti; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* di strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,60-0,70.

13.9 - Tetti inerbiti

INDICAZIONE

I tetti verdi forniscono un utile contributo per mantenere il ciclo naturale dell'acqua. A seconda della stratigrafia del tetto verde si possono trattenere fra il 30 ed il 90% delle acque meteoriche. Considerato l'effetto depurativo del verde pensile, l'acqua meteorica in eccesso può essere immessa senza problemi in un impianto di infiltrazione oppure in una canalizzazione. Il verde pensile inoltre comporta ulteriori vantaggi: a) laminazione, evaporazione e depurazione delle acque meteoriche; b) miglioramento dell'isolamento termico; c) miglioramento del microclima; d) assorbimento e filtraggio delle polveri atmosferiche; e) miglioramento della qualità della vita e della qualità del lavoro. Al giorno d'oggi esistono svariate possibilità di realizzazione del rinverdimento di coperture piane, coperture inclinate, garage e parcheggi sotterranei. I tetti verdi sono costituiti da strati sovrapposti; essenzialmente un'impermeabilizzazione resistente alle radici, uno strato di separazione e protezione, uno strato filtrante ed un substrato. Il substrato, di spessore almeno pari a 8 *cm*. Si può distinguere a seconda della cure necessarie tra inerbimento estensivo e intensivo.

ART.**14**
LA MANUTENZIONE

14.1 – La manutenzione del territorio

INDICAZIONE

Nella definizione degli interventi di manutenzione del territorio, quali elementi essenziali per assicurare il progressivo miglioramento delle condizioni di sicurezza e della qualità ambientale, occorre: 1) mantenere in buono stato idraulico e ambientale il reticolo idrografico ed il sistema fognario eliminando ostacoli ed impedimenti al regolare deflusso; 2) mantenere in buone condizioni idrogeologiche e ambientali eventuali versanti e pendii; 3) mantenere in piena funzionalità le opere di difesa essenziali alla sicurezza idraulica ed idrogeologica. Gli interventi di manutenzione idraulica dei canali naturali devono mantenere quando possibile le caratteristiche dell'alveo e devono salvaguardare le varietà e le molteplicità delle biocenosi riparie; gli interventi devono inoltre essere effettuati in maniera tale da non compromettere le funzioni biologiche del corso d'acqua e degli ecosistemi ripariali. Gli interventi di manutenzione idraulica che comportano l'asportazione di materiale litoide ed in genere di terreno dagli alvei devono essere conformi alle Normative che regolano le attività estrattive nelle aree fluviali e le Normative che regolano l'intervento su terreni che *presuntivamente* possano contenere inquinanti. Gli interventi di manutenzione dei versanti e delle opere di consolidamento o protezione dai fenomeni di dissesto devono tendere al mantenimento di condizioni di stabilità, alla protezione del suolo da fenomeni di erosione accelerata e instabilità, al trattenimento idrico ai fini della riduzione del deflusso superficiale e dell'aumento dei tempi di corrivazione.

14.2 – I Piani di Manutenzione

NORMA

Tutte le opere di mitigazione della pericolosità idraulica e del rischio idraulico devono prevedere il Piano di Manutenzione. E' necessaria la predisposizione di appositi Piani di Manutenzione sulla base dei seguenti presupposti: 1) la manutenzione ordinaria del territorio non è un'azione circoscritta e puntuale, cioè risolutiva di situazioni locali compromesse, ma è un'attività complessa da pianificare e ripetere periodicamente nel tempo; 2) l'attività di manutenzione ordinaria del territorio è finalizzata a mantenere in efficienza corsi d'acqua, sistemi fognari versanti e opere esistenti e quindi a contrastare lo stato di abbandono del territorio stesso; 3) la manutenzione ordinaria del territorio, essendo un intervento preventivo ai fini della difesa del suolo, necessità di strumenti di programmazione e progettazione; 4) uno strumento di pianificazione e gestione dell'attività di manutenzione del territorio deve essere strutturato in modo da permettere l'analisi di un'area significativa in termini di processi ed effetti geomorfologici, idraulici ed eventualmente forestali (esempio sottobacino boscato); 5) va predisposto un manuale schematico della manutenzione, contenente la rappresentazione in forma semplificata degli interventi di manutenzione: criteri e obiettivi (modalità di esecuzione ritenute più appropriate stante la situazione locale), localizzazione, tipologia, caratteristiche essenziali dei manufatti e delle opere, accesso alle aree, quantificazione della consistenza degli interventi sul territorio e quantificazione degli investimenti necessari.

14.3 – La manutenzione dei fossati e scoli

NORMA

Deve essere sempre mantenuto, per fossati e scoli esistenti, il profilo naturale del terreno evitando occlusioni, impermeabilizzazioni del fondo e delle sponde, preservando dimensioni di ampia sicurezza e il relativo corredo di alberature e siepi. La manutenzione, con opere posizionate su alvei non demaniali, deve essere periodicamente eseguita (ispezione e pulizia) a cura dei proprietari del sedime.

ART.**15**
INTERVENTI SU AREE A RISCHIO RISTAGNO IDRICO

INDICAZIONE

Dalla Valutazione di Compatibilità Idraulica è possibile prendere atto della presenza sul territorio di aree interessabili da "ristagno idrico" (pericolosità idraulica *bassa* **P0** ovvero classificate con indice di pericolosità idraulica *moderata* **P1**).

NORMA

Qualora sussistano le condizioni idrauliche ed anche in pendenza di prescrizioni costruttive di mitigazione idraulica in dette aree eventuali Titoli Abilitativi verranno rilasciati ovvero acquisiranno validità esclusivamente previa presentazione di dichiarazione precostituita, da allegare alla pratica edilizia, con la quale il richiedente rinuncia a pretese di risarcimento danni in caso di allagamento di locali (particolarmente locali interrati). Analoga dichiarazione dovrà essere contenuta nelle convenzioni urbanistiche relative ai PUA.

ART.**16**
CERTIFICATO DI AGIBILITA'

NORMA

Sono permessi solo Titoli Edilizi che prevedano da subito l'esplicito divieto di rilasciare i successivi corrispondenti certificati di agibilità se all'atto della richiesta degli stessi certificati di agibilità non sia acquisibile da parte degli Uffici Tecnici Comunali una attestazione firmata congiuntamente dal Direttore dei Lavori, dal Concessionario e dall'Impresa esecutrice, inerente rispettivamente, il rispetto delle norme idrauliche imposte dalla presente Valutazione di Compatibilità Idraulica, la corretta esecuzione delle opere di mitigazione idraulica e la presa in carico delle stesse opere di mitigazione con conseguente impegno a mantenerle in piena efficienza senza limiti temporali. In riferimento alla citata attestazione dovrà essere esplicitamente prevista l'acquisizione preliminarmente al rilascio del certificato di agibilità solo se la stessa risulta accompagnata da idonea documentazione fotografica relativa ai momenti della effettiva costruzione delle opere idrauliche di difesa o mitigazione.

ART.**17**
ALLACCIAMENTO ALLA RETE FOGNARIA PUBBLICA

NORMA

I richiedenti un Titolo Abilitativo devono presentare il progetto di allacciamento alla rete delle acque bianche o miste al Comune o al Soggetto Gestore se diverso dall'Amministrazione Comunale. L'Amministrazione Comunale o il Soggetto Gestore possono stabilire ulteriori condizioni finalizzate a garantire il trattenimento delle acque meteoriche di supero all'interno dell'area di pertinenza, in volumi appositamente realizzati, in modo da convogliare le stesse alla fognatura in tempi successivi alle precipitazioni, nel rispetto dei principi ispiratori delle presenti NPI.

NORMA

Per **Agna** è applicabile quanto previsto dall'Ordinanza n°4 del 22/01/2008 "Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete fognaria pubblica"; l'Ordinanza prescrive la necessità che il Certificato di agibilità sia subordinato all'acquisizione preventiva del parere favorevole del Soggetto gestore della rete fognaria circa la compatibilità del progetto di allacciamento. Detto parere "deve fare esplicito riferimento all'idoneità della rete di collettamento a ricevere e smaltire in condizioni di sicurezza le ulteriori acque derivanti dall'intervento edilizio previsto". I gestori della reti di fognatura mista o della rete di fognatura bianca prescriveranno gli accorgimenti atti ad assicurare il trattenimento all'interno del lotto, delle acque meteoriche nella fase della precipitazione affinché le stesse possano essere conferite in sicurezza, al termine della medesima, al sistema di raccolta e smaltimento. L'attestazione di compatibilità emessa dal soggetto gestore della rete fognaria deve essere allegata alla richiesta di agibilità relativa all'intervento realizzato, unitamente alla certificazione del Direttore dei Lavori, inerente l'avvenuto rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite dal sopra detto soggetto gestore.

ART.**18**
ATTESTAZIONI DELL'ENTE GESTORE

INDICAZIONE

Se prevista dal Titolo Abilitativo, ad avvenuta ultimazione dei lavori imposti dalle presenti NPI, il soggetto gestore della rete fognaria pubblica potrà emettere, previo sopralluogo, l'attestazione di compatibilità alle presenti NPI; se sussistono le condizioni detta attestazione potrà essere ricompresa nella emissione del Certificato di Agibilità.

ART.**19**
POTERI DI DEROGA

NORMA

Il dirigente dell'Ufficio Tecnico Comunale, nel rispetto delle procedure di legge e dopo deliberazione del Consiglio Comunale, può autorizzare motivate deroghe o modifiche alle presente NPI (in quest'ultimo caso con riferimento esclusivo a parti che presentano svarioni formali o caratterizzazione oggettivamente poco chiara del dettato normativo).

ART.**20**
RESPONSABILITA' ED OBBLIGHI

NORMA

Il Titolare del titolo abilitativo, il progettista delle opere di mitigazione idraulica, il direttore dei lavori delle opere di mitigazione idraulica e l'impresa esecutrice delle opere di mitigazione idraulica, ognuno per la propria competenza, sono responsabili di infrazioni o inosservanze delle presenti NPI.

ALLEGATO **A**

allo STUDIO DI VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA
del PIANO ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNALE
del COMUNE di **AGNA**
ANNO 2013

NORME, PRESCRIZIONI ed INDICAZIONI di MITIGAZIONE IDRAULICA

ART. **1**
FINALITA'

Le presenti Norme, Prescrizioni ed Indicazioni (**NPI**) costituiscono parte integrante delle Norme Tecniche di Attuazione (**NTA**) del Piano di Assetto del Territorio (**PAT**) e dello Studio di Valutazione di Compatbilità Idraulica (**VCI**) allegato al medesimo PAT del Comune di **AGNA**, anno **2013**, secondo il disposto della D.G.R. Veneto 3637/2002 e s.m.i. Le presenti NPI disciplinano l'attività edilizia e di trasformazione del territorio relativamente alle problematiche di carattere idraulico; il fine è quello di evitare un aggravio del rischio idraulico connesso con l'antropizzazione del territorio e, per quanto possibile, favorire la mitigazione o la parziale risoluzione delle criticità attualmente presenti. Le NPI entrano in vigore alla data di approvazione del PAT. Le NPI diventano operative per la parte di PRG vigente non modificata dal PAT mentre diventano operative dopo essere state eventualmente integrate in sede di formazione delle varianti al Piano di Intervento (**PI**) per le aree correlate alle stesse varianti.

ART. **2**
DEFINIZIONI, SIMBOLI E TERMINI, RIFERIMENTI

Le presenti NPI si devono considerare integrate con le Definizioni, Simboli e Termini di cui all'allegato **B**, allo stesso modo parti integranti delle NTA del PAT. Gli articoli seguenti assumono i connotati di **Norma** (dettato imprescindibile ed obbligatorio), di **Prescrizione** (dettato imprescindibile ed obbligatorio imposto dalla normativa superiore) e di **Indicazione** (dettato non obbligatorio che però consente una formulazione di un riferimento direttamente utilizzabile).

ART. **3**
PRINCIPI BASE DI MITIGAZIONE IDRAULICA

I seguenti principi base di mitigazione idraulica devono essere rispettati integralmente ai fini di ottenere le prescritte autorizzazioni in ogni tipo di pratica urbanistica od edilizia che interessa il Comune di Agna.

3.1 - Rispettare l'invarianza dei coefficienti di afflusso

NORMA

Nelle aree oggetto di modifica dell'uso idrologico del suolo, indipendentemente dalla superficie interessata, si deve imporre che l'intervento non aumenti il rischio idraulico; ciò può essere fatto, anche alla luce della *polverizzazione* dell'azione di modifica del territorio (vedi punto

3.11 delle presenti NPI), imponendo il rispetto generalizzato della "*stabilizzazione idraulica base*" (vedi definizione in allegato **B**). **Per i nuovi interventi di impermeabilizzazione del suolo** (nuove urbanizzazioni, nuova viabilità, nuovi poli produttivi, nuovi interventi edilizi, ecc…) **e nel caso di ristrutturazione/ampliamenti di quelli esistenti non si devono quindi verificare aumenti dei coefficienti udometrici relativamente alle singole aree di intervento, in tal modo garantendo la compatibilità con le condizioni idrografiche della rete scolante collocata a valle**.

INDICAZIONE

La nuova filosofia costruttiva introdotta con la VCI del PAT è riassunta nelle presenti NPI e nelle schede in allegato **Z**; le schede in allegato **Z** vanno considerate *indicazioni* salvo quanto diversamente indicato nel prosieguo.

3.2 - Rispettare le vie d'acqua esistenti

NORMA

E' obbligatorio salvaguardare sempre le vie di deflusso dell'acqua per garantire lo scolo e contenere il ristagno. In particolare: a) è necessario sempre salvaguardare e/o ricostituire i collegamenti con fossati o corsi d'acqua esistenti; b) rogge e fossati non devono subire interclusioni o perdere la funzionalità idraulica; c) eventuali ponticelli o tombotti interrati devono garantire una luce di passaggio mai inferiore a quella maggiore fra la sezione in essere immediatamente a monte o quella in essere immediatamente a valle della parte di fossato a pelo libero; d) l'eliminazione di fossati o volumi profondi a cielo libero non può essere attuata senza la previsione di adeguate misure di compensazione idraulica; e) nella realizzazione di nuove arterie stradali e/o ciclabili e/o pedonali, contermini a corsi d'acqua o fossati, si deve evitare il tombamento dando la precedenza ad interventi di spostamento (in caso di assoluta e motivata necessità il tombamento dovrà rispettare la preesistente capacità di convogliare flusso e il rispetto del volume preesistente, volume da conteggiare per tratti idraulicamente omogenei sino al ciglio superiore più basso del fossato/canale).

Su tutto il territorio di riferimento del Piano sono vietati interventi di tombinamento o di chiusura di fossati esistenti, anche privati, a meno di evidenti ed indiscutibili necessità attinenti la pubblica/privata sicurezza o comunque a meno di solide e giustificate motivazioni. In caso di tombinamento è obbligatorio ricostruire dal punto di vista plano-altimetrico le sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di smaltimento delle portate.

3.3 - Progettare in modo oculato ed innovativo

INDICAZIONE

Nelle aree a verde la configurazione plano-altimetrica, quando possibile, deve agevolare l'assorbimento di parti non trascurabili di precipitazione defluenti dalle aree impermeabili limitrofe e contribuire, nel contempo, alla laminazione dei contributi di piena in transito nelle reti idrografiche. Quando possibile favorire la predisposizione di tecniche di stoccaggio temporaneo di acqua meteorica per il riutilizzo successivo a fini di irrigazione o altro (esempio utilizzo industriale o per prevenzione incendi). Quando possibile incentivare la realizzazione di tetti a giardino o semplicemente inerbiti, particolarmente in ambito urbano.

INDICAZIONE

Le schede in **allegato Z** illustrano tecniche e metodiche costruttive che permettono di progettare in modo oculato ed innovativo.

3.4 - Rispettare gli invasi esistenti

INDICAZIONE

Negli interventi edilizi ed urbanistici evitare di ridurre i volumi invasabili delle aree interessate e favorire la creazione di nuove aree di libera esondazione.

INDICAZIONE

Quando possibile é buona pratica: a) mantenere o formare superfici permeabili ad elevata capacità di assorbimento idrico nei confronti della falda acquifera; b) sostituire le pavimentazioni impermeabili con altre permeabili.

3.5 – Rispettare la programmazione in atto

PRESCRIZIONE

E' vietato pregiudicare con gli interventi edilizi e/o urbanistici la realizzabilità di opere destinate ad attenuare o eliminare le locali cause di pericolosità idraulica.

3.6 - Rispettare il reticolo idrografico principale

INDICAZIONE

Se la zona di intervento coinvolge direttamente uno scolo o canale a valenza pubblica (consorziale, di competenza del Genio Civile o dello Stato, ecc…) **si dovrà preferibilmente definire la distribuzione planivolumetrica dell'intervento in modo che le aree a verde siano distribuite e concentrate lungo le sponde dello scolo o canale**. Questo anche per permettere futuri interventi di mitigazione e la manutenzione della via d'acqua.

PRESCRIZIONE

Se l'intervento interessa canali pubblici consortili o demaniali, anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, è necessario tener conto che la fascia di 10 *m* dal ciglio superiore della scarpata, o del piede esterno della scarpata esterna dell'argine esistente, è soggetta alle prescrizioni del R.D. 368/1904 (per le vie d'acqua di bonifica) o del R.D. 523/1904 (per le vie d'acqua classificate). L'intervento o il manufatto entro la fascia dovrà essere specificamente autorizzato a titolo precario, fermo restando l'obbligo di tenere completamente sgombera da impedimenti una fascia di almeno 4 m. In ogni caso sono <u>assolutamente vietate</u> nuove edificazioni entro la fascia di 10 *m*.

NORMA

Su tutto il territorio di riferimento del Piano <u>sono vietati interventi di tombinamento o di chiusura di vie d'acqua principali esistenti</u>, a meno di evidenti ed indiscutibili necessità attinenti la pubblica/privata sicurezza o comunque a meno di solide e giustificate motivazioni. In caso di tombinamento è obbligatorio ricostruire dal punto di vista plano-altimetrico le sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di smaltimento delle portate.

3.7 - Vincolistica relativa il contesto morfologico locale

INDICAZIONE

Nelle zone ove possono verificarsi, o anche solo prevedersi, fenomeni di esondazione e ristagno incontrollato di acqua (vedi la cartografia allegata al Piano relativa alle aree non idonee o idonee sotto condizione, vedi anche la carta della pericolosità idraulica allegata alla VCI) è sconsigliata la costruzione di volumi interrati o seminterrati.

NORMA

Nelle zone ove possono verificarsi, o anche solo prevedersi, fenomeni di esondazione e ristagno incontrollato di acqua il piano di imposta dei fabbricati dovrà essere convenientemente fissato su di una quota superiore al piano campagna medio circostante; tale quota dovrà essere superiore al piano campagna medio circostante di una quantità (comunque mai inferiore a 20-25 *cm*) da precisare attraverso una analisi morfologica locale alla luce dei fenomeni di esondazione o di ristagno idrico storicamente accaduti e prevedibilmente possibili (in quest'ultimo caso il tempo di ritorno della pioggia di progetto non può essere inferiore a 50 anni). In definitiva nelle aree citate è necessario richiedere al Concessionario del Titolo Edilizio oltre che il rispetto dei punti **3.1** e **3.12** anche la previsione di interventi di natura "passiva" tesi a salvaguardare quello che verrà costruito da possibili fenomeni alluvionali che interessano il contesto circostante (con rimodellazione morfologica del terreno, con rialzi dei piani terra rispetto al piano campagna circostante, ecc…). **<u>Evidentemente gli interventi di natura passiva, nell'attuazione dell'intervento, devono prevedere il recupero dei volumi idraulici persi nel libero ed incontrollato alluvionamento</u>** (i volumi persi nel "libero ed incontrollato alluvionamento" non vanno confusi con i volumi di mitigazione idraulica di cui all'art.**4**).

INDICAZIONE

Nel caso di interventi all'interno di lotti circondati da strade in rilevato, la quota di riferimento è da valutarsi in via presuntiva rispetto al piano stradale (altri casi particolari dovranno essere valutati ad hoc dal progettista di volta in volta in essere a partire dalle informazioni disponibili). In relazione alla quota di riferimento si possono riportare le seguenti indicazioni di massima: 1) per aree con tiranti idrici attesi non superiori a 50 cm occorre garantire che non vi

siano aperture dei vani utilizzati al di sotto del tirante idrico di riferimento (occorrerà evitare aperture degli scantinati, scannafossi, rampe di rimesse interrate sprovviste di protezioni idonee, e ogni altra situazione in cui possa verificarsi ingresso d'acqua al locali abitabili); 2) per aree con tiranti idrici attesi maggiori di 50 cm e non superiori a 100 cm è sconsigliabile ogni utilizzo edilizio del sottosuolo (il piano inferiore di calpestio degli edifici deve essere posto su adeguata sopraelevazione); 3) per aree con tiranti idrici attesi superiori a 100 cm si configurano situazioni di forte criticità connessa al rischio idraulico ed è quindi sconsigliabile ogni nuova costruzione in assenza di preventivi interventi di messa in sicurezza idraulica dei corsi d'acqua da cui può originare l'esondazione (anche a seguito di interventi di messa in sicurezza è comunque sempre raccomandabile subordinare la realizzazione di interventi all'attuazione di un programma di monitoraggio e manutenzione dei corsi d'acqua da cui origina il rischio idraulico).

3.8 - Rispettare la continuità idraulica

NORMA

La "continuità idraulica" (vedi definizione in allegato B) lungo le vie d'acqua deve essere garantita in ogni situazione ed in ogni istante. Interventi di tombinamento di vie d'acqua devono avvenire rispettando le condizioni di deflusso a superficie libera, eventualmente aumentando la quota del piano campagna o di progetto in corrispondenza dell'opera di attraversamento; nel caso questo non sia possibile, dovrà essere comunque garantita la connessione mediante tubazioni sifonate aventi alle estremità pozzetti e griglie per impedire l'ingresso di persone, animali o oggetti flottanti. Questi sifoni e in generale tutti gli attraversamenti, nel caso siano posizionati su alvei non demaniali, dovranno essere periodicamente ispezionati e ripuliti dai proprietari.

PRESCRIZIONE

Nei comprensori di bonifica i proprietari hanno l'obbligo di eseguire e mantenere le opere minori di interesse particolare dei propri fondi, o comuni a più fondi, per garantire lo scolo alle acque e per non recare pregiudizio allo scopo per il quale sono state eseguite o mantenute le opere di competenza dello Stato o della Regione (L.R. n°12 del 2009, art. 34).

3.9 - Le vie d'acqua private

INDICAZIONE

Le vie d'acqua private assumono valenza pubblica in quanto scorretti interventi sulle stesse possono arrecare danno alle proprietà pubbliche e private a valle e/o a monte. I proprietari dei sedimi delle stesse vie d'acqua, ovvero i gestori delle vie d'acqua private, devono mantenere in perfetta funzionalità idraulica le opere di drenaggio e devono effettuare una diffusa e periodica manutenzione del sistema di scolo delle acque di pioggia in ambito privato. Il **Piano delle Acque** (vedi capitolo **7.6** della **VCI**) potrà definire le modalità per l'esecuzione integrata di eventuali bacini privati secondo gli indirizzi generali della L.R. 11/2004.

3.10 - Rispettare le fasce di tutela idraulica

PRESCRIZIONE

Per le opere da eseguire nelle fasce di rispetto dei collettori di bonifica o in fregio alle acque pubbliche ai sensi del R.D. 368/1904 (vie d'acqua di bonifica) e/o ai sensi del R.D. 523/1904 (vie d'acqua classificate), il Consorzio di Bonifica e/o il Genio Civile rilasciano regolari Concessioni o Autorizzazione idrauliche ad eseguire l'intervento. La fascia minima di tutela dei canali di scolo fuori dal centro storico è di 10 *m*; la distanza va misurata rispetto all'unghia arginale e va, in ogni caso, concordata con l'Ente gestore del corso d'acqua. In questa fascia non deve essere costruito niente che possa inibire la possibilità di manutenzione della via d'acqua (in particolare non deve essere impedito l'uso dei mezzi meccanici). La distanza di rispetto dai corsi d'acqua vale anche per le coltivazioni e le lavorazioni rurali secondo norme e regole dettate dal Consorzio di Bonifica competente per territorio. Ai proprietari di terreni soggetti a servitù di scolo di fossi o canali è fatto obbligo di mantenere l'alveo del corso d'acqua sgombro da materiale o da vegetazione spontanea che potrebbe inficiare la corretta funzionalità.

PRESCRIZIONE

In **Agna** è definibile fuori dei centri edificati una fascia di tutela idraulica larga 10 metri dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune; per i corpi idrici arginati la fascia è applicata dall'unghia arginale a campagna. La fascia di rispetto è finalizzata a: 1) conservare l'ambiente; 2) mantenere

per quanto possibile la vegetazione spontanea con particolare riguardo a quella che svolge un ruolo di consolidamento dei terreni; 3) migliorare la sicurezza idraulica; 4) costituire aree di libero accesso per il migliore svolgimento delle funzioni di manutenzione idraulica, di polizia idraulica e di protezione civile. Nelle fasce di tutela idraulica dei corsi non arginati i tagli di vegetazione riparia naturale e tutti i nuovi interventi capaci di modificare lo stato dei luoghi sono finalizzati: a) alla manutenzione idraulica compatibile con le esigenze di funzionalità del corso d'acqua; b) alla eliminazione o la riduzione dei rischi idraulici; c) alla tutela urgente della pubblica incolumità; d) alla tutela dei caratteri naturali ed ambientali del corso d'acqua.

NORMA

Laddove sussista un vincolo idraulico non é possibile realizzare alcun intervento, anche se previsto dal vigente strumento urbanistico, e non possono essere sanati casi per i quali sia stato richiesto un condono edilizio.

NORMA

Le superfici che costituiscono il sedime dei corsi d'acqua demaniali e le relative fasce di rispetto idraulico non possono essere incluse all'interno dei perimetri di nuovi interventi di trasformazione territoriale, se non come aree specificatamente destinate alla tutela del corpo idrico, precisando che le stesse non possono contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite, ad esempio, lo strumento della perequazione.

PRESCRIZIONE

Sulle superfici che costituiscono il sedime dei corsi d'acqua e le relative fasce di rispetto idraulico sono vietati: 1) lavori di piantagione di alberi e siepi, di corpi di fabbrica e di smuovimento di terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 *m* per le piantagioni, da 1 a 2 *m* per le siepi e smottamento del terreno e da 4 a 10 *m* per i fabbricati, a seconda dell'importanza del corso d'acqua; 2) lavori di qualunque opera, atto o fatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso a cui sono destinati gli argini e loro accessori e manufatti attinenti, od anche indirettamente degradare o danneggiare i corsi d'acqua, le strade, le piantagioni e qualsiasi altra dipendenza di una bonificazione; 3) lavori che prevedono qualunque ingombro totale o parziale dei canali di bonifica col getto o caduta di materie terrose, pietre, erbe, acque o materie luride, verifiche o putrescibili, che possano comunque dar luogo ad infezione di aria od a qualsiasi inquinamento dell'acqua. Prescrizione tratta dall'art. 133, R.D. 368/1904 relativo alle opere di bonifica.

PRESCRIZIONE

Sulle superfici che costituiscono il sedime dei corsi d'acqua demaniali e le relative fasce di rispetto idraulico sono vietati: 1) lavori che prevedono la formazione di pescate, chiuse, petraie ed altre opere per l'esercizio della pesca, con le quali venga alterato il corso naturale delle acque; costituisce eccezione alla presente norma le consuetudini per l'esercizio di legittime ed innocue concessioni di pesca, quando in esse si osservino le cautele od imposte negli atti delle dette concessioni, o già prescritte dall'autorità competente, o che questa potesse trovare conveniente di prescrivere; 2) lavori che prevedono la formazione di piantagioni che si inoltrino dentro gli alvei dei fiumi, torrenti, rivi e canali, a costringerne la sezione normale e necessaria al libero deflusso delle acque; 3) lavori che prevedono lo sradicamento o l'abbrucciamento dei ceppi degli alberi che sostengono le ripe dei fiumi e dei torrenti per una distanza orizzontale non minore di 9 *m* dalla linea in cui arrivano le acque ordinarie. Per i rivi, canali e scolatoi pubblici la stessa proibizione é limitata ai piantamenti aderenti alle sponde; 4) lavori che prevedono piantagione sulle alluvioni delle sponde dei fiumi e torrenti e loro isole a distanza dalla opposta sponda minore di quella, nelle rispettive località, stabilita o determinata dal prefetto, sentite le amministrazioni dei Comuni interessati e l'Ufficio del Genio Civile; 5) lavori che prevedono le piantagioni di qualunque sorta di alberi ed arbusti sul piano e sulle scarpe degli argini, loro banche e sottobanche, lungo i fiumi, torrenti e canali navigabili; 6) lavori che prevedono le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori come sopra, minore di quella stabilita dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline, a distanza minore di 4 *m* per le piantagioni e smovimento del terreno e di 10 m per le fabbriche e per gli scavi; 7) lavori che prevedono qualunque opera o fatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso, a cui sono destinati gli argini e loro accessori come sopra, e manufatti attinenti; 8) lavori che prevedano variazioni ed alterazioni ai ripari di difesa delle sponde dei fiumi, torrenti, rivi, canali e scolatori pubblici, tanto arginati come non arginati, ed ad ogni altra sorta di manufatti attinenti; 8) lavori che prevedono pascolo e

permanenza dei bestiami sui ripari, sugli argini e loro pertinenze, nonché sulle sponde, scarpe, o banchine dei pubblici canali e loro accessori; 9) lavori che prevedono l'apertura di cavi, fontanili e simili a distanza dai fiumi, torrenti e canali pubblici minori di quella voluta dai regolamenti e consuetudini locali, o di quella che dall'autorità amministrativa provinciale sia riconosciuta necessaria per evitare il pericolo di diversione e indebite sottrazioni di acque; 10) lavori che prevedono qualunque opera nell'alveo o contro le sponde dei fiumi o canali navigabili, o sulle vie alzaie, che possa nuocere alla libertà ed alla sicurezza della navigazione ed all'esercizio dei porti natanti e ponti di barche; 11) lavori che prevedono atti non autorizzati con cui venissero a ritardare o impedire le operazioni del trasporto dei legnami a galla ai legittimi concessionari; 12) lavori che prevedono lo stabilimento di molini natanti.

3.11 – Non-scalabilità dell'impatto idraulico

NORMA

A fini idraulici l'intervento edilizio o urbanistico, nel momento in cui aumenta l'impermeabilizzazione del suolo, non va considerato solo in quanto *arealmente significativo* (vedi punto **3.1**). **Ciò vuol dire accettare il principio secondo il quale la *polverizzazione* della previsione e attuazione del governo urbanistico del territorio non può costituire motivo per considerare ininfluenti (nel complesso) i conseguenti effetti sulla impermeabilizzazione, e quindi non significativi i corrispondenti impatti sull'idraulica del territorio**; per tali interventi, si dovrà almeno prescrivere l'obbligo di osservare le indicazioni minimali tese a ridurre l'impatto sull'idrografia del territorio come indicato nelle presenti NPI (vedi ad es. l'art. 5 sulle soglie dimensionali).

3.12 – Le aree di valle incidono sulle aree di monte

NORMA

Nelle aree interessate da una modificazione del tasso di impermeabilizzazione collocate a monte di zone con problemi di esondazione è necessario applicare il principio di cui al punto **3.1** salvo aumentarne l'efficacia nel momento in cui l'intervento risulti significativo (per le soglie dimensionali si veda l'art.**5**) obbligando il Concessionario al rispetto della stabilizzazione idraulica deduttiva (vedi definizione in allegato **B**) se richiesto esplicitamente dalla VCI.

ART. **4**
PROCEDURE EDILIZIE

NORMA

Nel territorio comunale non è ammesso il rilascio o decorrenza dei Titoli Abilitativi relativi ad interventi sia pubblici che privati, non rispondenti alle presenti NPI. Sono esclusi dalle disposizioni in argomento unicamente i lavori pubblici finalizzati alla realizzazione di impianti tecnologici a rete ed ogni altro tipo di intervento (privato e/o pubblico) che <u>non modifica il tasso locale di impermeabilizzazione del suolo e non modifica la rete locale di drenaggio delle acque di pioggia</u>. Ogni opera di allacciamento alla rete delle acque bianche o miste dovrà essere preventivamente autorizzata dal Comune o dal Soggetto Gestore se diverso dal Comune.

Ogni intervento di trasformazione dell'uso del suolo che provoca una variazione di permeabilità del terreno deve comprendere opere idrauliche compensative finalizzate a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo uno dei seguenti principi (vedi definizioni in allegato **B**):

a) <u>stabilizzazione idraulica base</u> (invarianza idraulica) o,

b) <u>stabilizzazione idraulica deduttiva</u> o,

c) <u>stabilizzazione idraulica induttiva</u>.

Ogni intervento di trasformazione dell'uso del suolo dovrà essere adeguatamente studiato, sotto l'aspetto dell'assetto idraulico locale, adottando tecniche costruttive atte a migliorare la sicurezza del nuovo edificato in rapporto al contesto territoriale locale e, nel contempo, contenere i coefficienti udometrici su valori rispettosi del tipo di stabilizzazione idraulica imposto dalla VCI del PAT e dalle presenti NPI che della VCI costituiscono parte integrante.

I Titoli Abilitativi (D.P.R. 380 del 06-06-2001) relativi ad opere edilizie o di urbanizzazione che possono provocare alterazioni alla originaria permeabilità del terreno ovvero possono provocare alterazioni, anche transitorie, al regime idrologico locale sia superficiale che profondo, possono

essere positivamente assentiti solo se il soggetto richiedente allega documentazione destinata a dimostrare di aver integralmente rispettato quanto imposto dalle presenti NPI.

INDICAZIONE

Le opere di mitigazioni idraulica previste dalla pratica urbanistica (soggetta a Titoli Abilitativi) sono destinate a ridurre l'effetto della maggior impermeabilizzazione causata dall'edificio o dall'intervento di urbanizzazione o dall'intervento al sistema infrastrutturale viario; dette opere acquistano valore di interesse pubblico in quanto concorrono a ridurre contestualmente il rischio idraulico nelle aree contermini (particolarmente nelle aree di valle) rispetto alla zona oggetto di intervento.

NORMA

Per le opere di mitigazione idraulica deve essere sempre prescritta la manutenzione obbligatoria ed eterna in carico al concessionario (o altro soggetto purché inequivocabilmente indicato) e deve essere tenuto presso l'Ufficio Tecnico Comunale un apposito archivio dei progetti al fine di permettere future integrazioni o controlli allo stato dei manufatti. Nella regolamentazione urbanistica delle future varianti al Piano di Intervento (**PI**) dovrà essere tassativamente previsto il divieto di realizzare interventi edilizi, urbanistici o sulla viabilità, sia di natura privata che di natura pubblica, che rendano impossibile l'esecuzione delle opere strutturali eventualmente elencate nella VCI o nel prosieguo delle presenti NPI e, in generale, che rendano impossibile l'esecuzione di opere finalizzate alla riduzione, annullamento o limitazione dei dissesti idraulici precisati nel quadro conoscitivo del Piano.

NORMA

Le richieste di rilascio di Parere Idraulico per i Piani Urbanistici Attuativi dovranno pervenire al Consorzio di Bonifica competente per territorio direttamente dal Comune, se e in quanto gestore finale delle opere di urbanizzazione e dovranno riportare la quantificazione analitica della volumetria di invaso per la laminazione a garanzia dell'invarianza idraulica. Dovranno essere altresì corredate da elementi progettuali a livello di definitivo–esecutivo, di descrizione approfondita degli elementi idraulici di mitigazione (invaso-laminazione).

NORMA

Le acque nere generate dalle singole lottizzazioni devono essere raccolte e trattate separatamente rispetto alla rete di drenaggio delle acque meteoriche. La qualità delle acque meteoriche defluenti all'esterno degli ambiti edilizi verso gli scoli consorziali ricettori, dovrà essere in ogni caso idonea all'uso irriguo.

NORMA

Gli ambiti di intervento per i quali é previsto un sistema di invaso e laminazione dovranno essere idraulicamente circoscritti. Eventuali corsi d'acqua o condotte esistenti in attraversamento non potranno interagire con il sistema di laminazione dell'ambito ma "bypassarlo" con opportune opere idrauliche come deviazioni e/o botti a sifone (vedi art. **6**).

NORMA

I volumi d'invaso per la laminazione del deflusso a garanzia del principio di stabilizzazione idraulica (base, induttiva e/o deduttiva) determinati analiticamente nelle diverse metodologie consentite, devono essere calcolati in fase di progetto tenendo conto del "tirante di laminazione", ovvero la differenza altimetrica fra la quota di scorrimento all'arrivo del manufatto di laminazione e la quota di stramazzo della paratia dotata di bocca tarata, alla sezione di chiusura del sistema di invaso. La suddetta quota di stramazzo dovrà essere inferiore rispetto alla quota più bassa, del piano viario di lottizzazione o del piano di calpestio del corpo edilizio, di una quantità sufficiente a garantire l'impossibilità di innesco di pericolosi riflussi di piena (indicativamente almeno 40-50 cm).

NORMA

In genere il manufatto di laminazione dovrà essere dotato di un setto con bocca tarata e stramazzo, posizionato nella mezzeria dello stesso manufatto. Il fondo del manufatto dovrà avere quota di almeno 15-30 cm più bassa della quota di scorrimento (all'arrivo della bocca tarata). La stessa bocca tarata dovrà essere protetta a monte da una griglia o sistema equipollente per evitare che corpi grossolani creino intasamento e, verso valle, da porta clapet o sistema equipollente per evitare rigurgito da valle. La parte superiore del manufatto dovrà essere preferibilmente chiusa con grata metallica calpestabile, di facile rimozione. La quota di scorrimento della bocca tarata dovrà tenere conto della quota del ricettore idraulico di valle, al fine di non ridurre il tirante di laminazione effettivo e, conseguentemente l'invaso utile.

INDICAZIONE

Le aree adibite al ricavo della cubatura di invaso mediante vasche e affossatura a cielo aperto, dovranno essere preferibilmente dislocate nella parte di valle dei nuovi insediamenti, il più

possibile a ridosso dei manufatti di laminazione e con fondo a quota leggermente più alta rispetto alla quota di scorrimento nelle condotte principali di raccolta.

NORMA

Nelle aree di insediamento limitrofe a reti idrauliche consorziale-demaniale, devono essere create delle fasce "buffer" di almeno 10 m (in genere tra le recinzioni dei lotti ed il ciglio dei suddetti corsi d'acqua), dislocando opportunamente le opere a verde previste nelle aree di insediamento. Ciò al fine di consentire l'accesso e l'operatività ai mezzi consortili per la manutenzione idraulica e per la realizzazione dei lavori di risezionamento e ricalibratura dei corsi d'acqua che si rendessero necessari in futuro.

NORMA

Nelle aree interessate da insediamenti edilizi le aree a verde, anche se non interessate da "depressione tecnica" finalizzata al ricavo di volume d'invaso, dovranno in ogni caso essere mantenute ad una quota di almeno 15-20 cm inferiore alla quota del contermine piano viario o di calpestio al fine di consentire una ulteriore capacità d'invaso residua utile a fronteggiare in casi di evento pluviometrico eccezionale (tempo di ritorno superiore a 50 anni).

NORMA

La quota di calpestio dei piani terra dei fabbricati, salvo ulteriori norme di cui alle presenti NPI, dovrà essere sempre superiore di almeno 25 cm rispetto alla quota del piano viario contermine. Gli eventuali locali interrati, peraltro genericamente sconsigliabili nelle zone interessate da pericolosità idraulica, dovranno preferibilmente essere dotati di sistemi automatici ed affidabili di aggottamento e di accessi a bocca di lupo con quota di soglia pari alla quota di imposta.

ART. **5**
SOGLIE DIMENSIONALI

NORMA

Ad intervento urbanistico/edilizio eseguito la rete di smaltimento delle acque piovane deve essere sempre in grado di sviluppare valori di portata massima almeno non superiore a quella stimabile nella situazione che precede l'intervento stesso, con riferimento ad un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione della zona oggetto di intervento (stabilizzazione idraulica base). Per determinati interventi areali puntuali (es. nuove aree produttive) o lineari (es. strade/piste ciclabili) o per determinate direzioni di sviluppo insediativo, potrà essere obbligatorio l'applicazione del concetto di stabilizzazione idraulica deduttiva o di stabilizzazione idraulica induttiva in funzione di caratteristiche specifiche e locali del rischio idraulico. Per interventi minori e in assenza di studi idraulici specifici dovranno essere sempre rispettati gli indirizzi di seguito esposti. Salvo diversa e specifica indicazione le presenti NPI devono essere applicate utilizzando un tempo di ritorno dell'evento di pioggia da usare nel dimensionamento delle opere di mitigazione idraulica mai inferiore a 50 anni. **L'applicazione delle presenti NPI va graduata secondo la seguente casistica (per simbologia vedi l'allegato B)**:

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
CASO A **S_{BAC}**≤1.500 m^2 **S_{COP}**≤300 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico limitato**	a) dimostrazione di aver previsto e correttamente dimensionato il sistema di gestione e smaltimento delle acque di pioggia; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato un volume di invaso non inferiore a **DΦ**· **S_{BAC}**·0,1 m^3; il volume di invaso deve essere collegato alla rete di drenaggio dell'area di intervento e deve essere dotato di un sistema di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo dell'invaso in situazione di forte evento pluviometrico. In assenza di calcoli idraulici specialistici la strozzatura idraulica può essere eseguita come da **allegato V** con diametro del foro determinato attraverso il grafico in **allegato W7** utilizzando la portata di laminazione ricavata dall'**allegato W5** utilizzando una stima del coefficiente di afflusso nella configurazione attuale del lotto e un tempo di pioggia pari a 30 *min*.

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
CASO B **S_{BAC}**≤1.500 m^2 **S_{COP}**>300 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico apprezzabile**	a) dimostrazione di aver previsto e correttamente dimensionato il sistema di gestione e smaltimento delle acque di pioggia; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; il volume di invaso deve essere collegato alla rete di drenaggio dell'area di intervento e deve essere dotato di un sistema di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo dell'invaso in situazione di forte evento pluviometrico; c) sono obbligatori almeno una planimetria, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; d) necessario predisporre la relazione di valutazione di compatibilità idraulica (vedi **allegato B**). La relazione farà parte della pratica edilizia e non vige l'obbligo di trasmissione al Consorzio di Bonifica competente per territorio. In genere potrà realizzarsi un anello di raccolta delle acque meteoriche con tubazioni di diametro maggiorato, circoscritto all'edificio, confluente in un manufatto di laminazione, con idoneo foro di emissione posto alla quota di scorrimento della condotta medesima, dotato di stramazzo a quota tale da impedire il funzionamento a pressione. Tale dispositivo, del quale dovrà essere garantita la costante manutenzione, deve consentire una portata allo scarico come da previsioni articolo **6**. Per le superfici adibite a parcheggio, cortili e viali d'accesso, è prescritto l'uso di materiali drenanti ed assorbenti, posati su appositi sottofondi che garantiscano detenzione ed una buona infiltrazione nel terreno. E' sconsigliato il ricorso a piani interrati, salvo l'adozione di accorgimenti che impediscono l'ingresso delle acque provenienti da potenziali allagamenti interessanti le aree esterne.
CASO C **S_{BAC}**>1.500 m^2 **S_{BAC}**≤10.000 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico significativo**	a) dimostrazione di aver previsto e correttamente dimensionato il sistema di gestione e smaltimento delle acque di pioggia; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; i volumi di invaso devono essere collegati alla rete di drenaggio dell'area di intervento e devono essere dotati di un sistema di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo degli invasi in situazione di forte evento pluviometrico; c) dimostrazione di aver previsto e progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva, quantificato da un picco specifico di piena, ad intervento eseguito, inferiore o uguale a 10 *l/s/ha* per eventi a tempo di ritorno di 50 anni (5 *l/s/ha* se imposto, previa adeguata motivazione, dal Consorzio di bonifica); d) sono obbligatori la relazione di calcolo, almeno una planimetria, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; e) è obbligatoria l'acquisizione del Parere Idraulico del Consorzio di Bonifica competente per zona; f) per tutti gli interventi dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private; g) necessario predisporre la relazione di valutazione di compatibilità idraulica (vedi **allegato B**). La relazione farà parte della pratica edilizia e va trasmessa al Consorzio di Bonifica

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
		competente per territorio per il Parere Idraulico di cui al punto e).
CASO D **S_{BAC}**>10.000 m^2 **S_{BAC}**≤100.000 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico rilevante**	a) preliminarmente alla fase esecutiva deve essere predisposto uno studio preliminare (Relazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio, vedi **allegato B**) che in base al quadro conoscitivo delle condizioni idro-geologiche locali oltre a dimostrare ulteriormente la fattibilità dell'intervento precisi gli indirizzi e le opere di mitigazione idraulica da adottare ed eseguire. E' facoltà dell'Amministrazione Comunale di richiedere il Parere idraulico sulla Relazione di Compatibilità Idraulica preliminare da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; b) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; i volumi di invaso devono essere collegati alla rete di drenaggio dell'area di intervento e devono essere dotati di uno o più sistemi di regolazione (strozzature idrauliche) in grado di garantire l'utilizzo degli invasi in situazione di forte evento pluviometrico; c) dimostrazione di aver previsto e progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva, quantificato da un picco specifico di piena, ad intervento eseguito, inferiore o uguale a 10 *l/s/ha* per eventi a tempo di ritorno di 50 anni (5 *l/s/ha* se imposto, previa adeguata motivazione, dal Consorzio di bonifica); d) sono obbligatori la relazione di calcolo, una o più planimetrie, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; e) è obbligatoria l'acquisizione del Parere Idraulico sul progetto esecutivo di mitigazione idraulica da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; f) nelle analisi e calcoli idraulici deve essere prevista la simulazione numerica del comportamento idraulico dell'area di intervento in situazione di evento pluviometrico a tempo di ritorno di 50 e 100 anni, almeno con modello idrodinamico monodimensionale; i risultati a 50 anni devono avvalorare la buona progettazione delle opere mentre i risultati del comportamento idraulico a 100 anni saranno destinati a fornire indirizzi per la gestione dell'emergenza alluvionale alla locale Protezione Civile. g) per ogni intervento dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private.
CASO E **S_{BAC}**>100.000 m^2 **DΦ**>0	**Intervento ad impatto idraulico elevatissimo**	a) preliminarmente alla fase esecutiva deve essere predisposto uno studio preliminare (Relazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio, vedi allegato **B**) che in base al quadro conoscitivo delle condizioni idro-geologiche locali dimostri ulteriormente la fattibilità dell'intervento e precisi gli indirizzi ed opere di mitigazione idraulica da adottare ed eseguire. Deve essere obbligatoriamente richiesto il parere idraulico sulla citata Relazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio al Consorzio di Bonifica competente per zona; b) preliminarmente alla fase esecutiva deve essere predisposto uno studio preliminare dettagliato della rete di drenaggio locale delle acque di pioggia fino a ricomprendere l'intera area di intervento ed in ogni caso fino al più vicino scolo o canale consorziale; c) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
		opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6**; il volume di invaso deve essere collegato alla rete di drenaggio dell'area di intervento e deve essere dotato di uno o più sistemi di regolazione (strozzatura idraulica) in grado di garantire l'utilizzo degli invasi in situazione di evento pluviometrico a tempo di ritorno non inferiore a 50 anni; c) dimostrazione di aver previsto e progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva, quantificato da un picco specifico di piena, ad intervento eseguito, inferiore o uguale a 10 *l/s/ha* per eventi a tempo di ritorno di 50 anni (5 *l/s/ha* se imposto, previa adeguata motivazione, dal Consorzio di bonifica); d) sono obbligatori una relazione illustrativa e di calcolo, una o più planimetrie, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; e) è obbligatoria l'acquisizione del Parere idraulico sul progetto esecutivo da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; f) nelle analisi e calcoli idraulici deve essere prevista la simulazione numerica del comportamento idraulico dell'area di intervento in situazione di evento pluviometrico a tempo di ritorno di 50 e 100 anni, almeno con modello idrodinamico monodimensionale; i risultati a 50 anni devono avvalorare la bontà delle opere progettate mentre i risultati del comportamento idraulico a 100 anni saranno destinati a fornire indirizzi per la gestione dell'emergenza alluvionale alla locale protezione civile; g) per qualsiasi tipo di intervento dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private.
CASO F Generiche modifiche, anche momentanee, al sistema di drenaggio locale esistente.	**Intervento ad impatto idraulico potenzialmente significativo**	a) relazione che illustri la modalità/tempistica di modifica del sistema di drenaggio locale e gli apprestamenti previsti per evitare inconvenienti ai soggetti soggiacenti o posizionati a monte, sia in situazione di "normale" regime pluviometrico che in situazione di "forte" evento pluviometrico; b) qualora la modifica al sistema di drenaggio interessi scoli o canali consorziali deve essere richiesta la preliminare approvazione dell'intervento da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona; c) qualora la modifica al sistema di drenaggio interessi canali o fiumi di rilevanza regionale ci deve essere l'approvazione preliminare dell'intervento da parte dell'Unità Periferica del Genio Civile competente per zona.

ART.**6**
MODALITA' DI PROGETTO E CALCOLO

NORMA

I volumi di invaso necessari alla mitigazione idraulica andranno calcolati in base a uno o più dei seguenti principi (vedi definizioni in allegato **B**): **a**) stabilizzazione idraulica *base* (invarianza idraulica); **b**) stabilizzazione idraulica *deduttiva*; **c**) stabilizzazione idraulica *induttiva*. Il principio **a**) vale per ogni tipo di intervento edilizio-urbanistico; i principi di cui ai casi **b**) e **c**) vanno rispettati se espressamente richiesti nella casistica art. 5.

INDICAZIONE

Il richiedente il Titolo Abilitativo può procedere ai calcoli di mitigazione idraulica attraverso la procedura illustrata in **allegato W1** ovvero attraverso altra procedura che comunque deve garantire pari attendibilità scientifica e tecnica nel dimensionamento delle opere idrauliche. In **Agna** è *sconsigliato* l'utilizzo di sistemi di inserimento in falda dell'acqua di pioggia (vedi allegato da **U08/01** a **U08/07**).

NORMA

Per giustificati motivi le opere di mitigazione idraulica possono essere improntate non solamente all'interno dell'ambito di intervento ma anche in aree esterne private, pubbliche o ad uso pubblico, eventualmente con interconnessione con una rete idrografica esterna; **in questo caso le opere idrauliche andranno dimensionate con riferimento all'intero bacino idrografico ovvero <u>si provvederà a separare i flussi fra quelli afferenti il sistema di mitigazione idraulica in progetto e quelli afferenti il sistema di drenaggio esterno</u>**. Più specificatamente, qualora l'area di intervento sia interessata da una via d'acqua afferente un sistema idrografico più esteso, a monte e completamente esterno all'ambito di intervento, si dovrà tassativamente operare in modo che il sistema di mitigazione idraulica risulti *origine* del drenaggio e non si interconnetta all'altro sistema.

INDICAZIONE

Prediligere nella progettazione delle superfici impermeabili basse o trascurabili pendenze di drenaggio superficiale. Rendere quanto più densa possibile la rete di punti di assorbimento (grigliati, chiusini, canalette di drenaggio, ecc…).

ART.**7**
OPERE ED INTERVENTI DI MITIGAZIONE IDRAULICA

INDICAZIONE

I volumi di invaso necessari alla mitigazione idraulica (volumi di detenzione) possono essere realizzati a cielo aperto ovvero interrati, concentrati ovvero distribuiti, a deflusso regolato dalla gravità ovvero a deflusso meccanico, comunque nel rispetto dei valori ottenuti da apposito calcolo idraulico.

7.1 - Volumi di detenzione concentrata a cielo aperto.

NORMA

Vanno considerati sopra la quota della strozzatura idraulica che regola il deflusso nell'ambito dell'altezza della *fascia di lavoro* (vedi definizione in **allegato B**). Il manufatto di collegamento tra rete ricevente e volume d'invaso deve garantire un minimo di trattenuta dei corpi più grossolani. I volumi, sia se sviluppati linearmente sia se concentrati, devono presentare una pendenza seppur minima verso lo sbocco in modo da garantire sempre il completo svuotamento. La rete fognaria ricevente deve in ogni caso presentare un piano di scorrimento a quota inferiore rispetto a quella di fondo dell'invaso.

7.2 - Volumi di detenzione concentrata sotterranei

NORMA

Vanno considerati solo se interni alla *fascia di lavoro*. Il manufatto di collegamento tra rete ricevente e volume d'invaso deve garantire una trattenuta dei corpi più grossolani. I volumi, sia se sviluppati linearmente sia se concentrati, devono presentare una pendenza seppur minima verso lo sbocco in modo da garantire il completo svuotamento. La rete fognaria ricevente deve in ogni caso presentare un piano di scorrimento a quota inferiore rispetto a quella di fondo dell'invaso.

INDICAZIONE

In caso di svuotamento garantito da sistema elettro-meccanico deve essere sempre presente un doppio sistema di pompaggio ovvero ulteriori pompe di riserva in grado di garantire la stessa potenza del sistema principale; in determinati casi potrà valutarsi l'attivazione di un doppio sistema di fornitura della corrente elettrica ovvero la presenza contemporanea di gruppo elettrogeno.

7.3 - Aree verdi depresse

INDICAZIONE

Se si rendono disponibili delle aree a verde non frazionate e con una certa estensione superficiale può essere considerata l'ipotesi di realizzare aree depresse, collegate alla rete meteorica principale, assimilabili a casse di espansione della portata di piena (vedi **allegato U4**). I volumi in eccesso, che si vengono a creare a seguito dell'impermeabilizzazione del suolo, verranno recapitati temporaneamente nelle aree di accumulo. Con il calare dell'onda di piena i bacini andranno a svuotarsi lentamente. L'allontanamento delle acque può essere facilitato garantendo una pendenza minima del fondo in direzione della reimmissione nella rete meteorica principale che le colletterà poi verso il recapito finale.

NORMA

Lo svuotamento avverrà in funzione del manufatto terminale di scarico che dovrà essere dimensionato secondo il

valore limite pari alla portata defluita nella condizioni precedente alla urbanizzazione (stabilizzazione idraulica base o invarianza idraulica) ovvero secondo una delle altre procedure citate nell'articolo **6**. Le sponde del bacino dovranno essere opportunamente sagomate e dovrà essere assegnata una pendenza della scarpa in funzione delle caratteristiche geologiche del terreno, onde garantire la stabilità delle sponde stesse. Il nuovo invaso di progetto, dovrà garantire l'accumulo dei volumi sopra richiesti, fermo restando che l'eventuale chiusura o tombinamento della rete di scolo esistente posta all'interno dell'area considerata dovrà essere supportata da un adeguato ripristino dei corrispondenti volumi di invaso superficiale.

INDICAZIONE

In **Agna** l'utilizzo di aree verde depresse è sconsigliabile in ambito prettamente urbano.

7.4 - Vespai interrati ad alta capacità di accumulo

INDICAZIONE

Tra i sistemi che permettono l'invaso interrato dei maggiori volumi d'acqua che si vengono a creare a seguito dell'urbanizzazione del territorio, possiamo annoverare i cosiddetti vespai ad alta capacità di accumulo. I vespai, le cui caratteristiche sono desunte in genere dai cataloghi commerciali, sono realizzati generalmente in Pead e possono essere disposti al di sotto delle aree adibite a stallo veicolare o anche ad aree verdi. Anche in questo caso viene realizzato un sistema a doppia direzione di flusso (carico e scarico) collegato alla rete meteorica principale. Per tali strutture a serbatoio la capacità di invaso viene realizzata sfruttando il vuoto di ogni singolo elemento. La capacità di invaso è in genere funzione dell'estensione assegnata ai vespai. Gli elementi di accumulo verranno appoggiati su un letto di ghiaia lavata di spessore pari ad almeno 10 *cm* ed infine rinfiancato e ricoperto con altra ghiaia per uno spessore dell'ordine di almeno 15-20 *cm*. Il "pacchetto" così formato viene avvolto da uno strato di geotessuto. Il sistema ha carattere bidimensionale, pertanto sarà da usare preferibilmente in ambiti in cui non è possibile realizzare scavi oltre determinate profondità (ad es. a causa della presenza della falda). In **AGNA** l'utilizzo di vespai interrati ad alta capacità è consigliabile sotto gli stalli di sosta veicolare e sotto le aree di manovra nei parcheggi pubblici o ad uso pubblico.

7.5 - Pavimentazioni permeabili

INDICAZIONE

Il ricorso a pavimentazioni permeabili è solitamente limitato alle strade ad uso pedonale e/o marciapiedi (asfalti porosi) oppure alla realizzazione di parcheggi utilizzando elementi prefabbricati a forma alveolare in conglomerato cementizio. Occorre osservare che l'efficacia di una pavimentazione permeabile dipende, oltre che dalla corretta esecuzione e manutenzione dello strato più superficiale anche, e in modo speciale, dalla tipologia adottata per gli strati sottostanti, posti tra quello più superficiale e il terreno di base. A sua volta, tale tipologia dipende dalla natura del sottosuolo: risulta infatti chiaro che, qualora questo possieda già buone caratteristiche drenanti, tali strati hanno solo la funzione di vettori delle portate infiltrate e di eventuale filtro nei confronti degli inquinanti da queste veicolate; invece, qualora non sussistano le garanzie di permeabilità del sottosuolo, l'intera pavimentazione assume un ruolo di accumulo, anche se temporaneo, delle acque infiltrate, che vengono gradualmente restituite al sistema drenante previsto.

7.6 - Caditoie filtranti

INDICAZIONE

Questo tipo di manufatto agevola l'infiltrazione nel suolo delle acque di origine meteorica che si raccolgono sulle superfici stradali. Le acque accumulate lungo le cunette stradali sono scaricate in caditoie munite di una prima camera finalizzata alla separazione dei solidi grossolani (foglie, inerti ecc..); da qui le acque passano in una seconda camera, munita di fondo drenante, da cui si diparte la trincea drenante. L'ingresso in queste è protetto da una griglia, al fine di evitare pericoli di occlusione.

NORMA

La manutenzione ordinaria deve essere programmata per eliminare gli intasamenti alle griglie; la manutenzione straordinaria deve essere programmata per rifare il sistema di filtrazione nel suolo.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Veneto le caditoie filtranti devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo"; valgono inoltre i limiti dimensionali dettati sempre dal medesimo PTA.

INDICAZIONE

In **Agna** è sconsigliabile l'utilizzo di caditoie filtranti.

7.7 - Cunette filtranti

INDICAZIONE

Le cunette filtranti sono costituite da elementi in calcestruzzo poroso o forato; un elemento superficiale a "L", consente il passaggio dell'acqua accumulata lungo i bordi della carreggiata stradale all'interno di elementi inferiori a "U", attraverso i quali essa filtra in una trincea drenante realizzata intorno l'elemento stesso. Nel caso di strade sottoposte a traffico veicolare pesante, in cui è necessario adoperare elementi a "L" in calcestruzzo, dotato di elevate caratteristiche di resistenza (quindi non poroso), il passaggio dell'acqua negli elementi sottostanti a "U" può avvenire solo attraverso le caditoie.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del Piano Tutela delle Acque (PTA) della Regione Veneto le caditoie filtranti devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo"; valgono inoltre i limiti dimensionali dettati sempre dal medesimo PTA.

INDICAZIONE

In **Agna** è consigliabile l'utilizzo delle cunette filtranti esclusivamente in opere pubbliche di urbanizzazione.

7.8 - Bacini di infiltrazione

INDICAZIONE

Sono di fatto "strutture serbatoio" realizzate al di sotto della pavimentazione stradale ovvero al di sotto del fondo di invasi in cui l'accumulo avviene al di sopra del piano campagna. In ogni caso, la formazione di una capacità di accumulo è indispensabile, come volano tra l'idrogramma di piena in arrivo e il regime delle portate infiltrate.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del PTA della Regione Veneto i bacini di infiltrazione devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo". Valgono inoltre i limiti dimensionali dettati dal medesimo PTA.

7.9 - Pozzi di infiltrazione

INDICAZIONE

La tecnica dei pozzi d'infiltrazione può essere adoperata per interventi a piccola scala (acque provenienti da tetti isolati) ma anche a grande scala (es. emissari di fognature bianche a sistema separato); negli interventi a grande scala è opportuno realizzare a monte del/dei pozzo/pozzi una capacità di stoccaggio temporaneo. Per altre informazioni di rimanda all'**allegato X** se presente.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del PTA della Regione Veneto i pozzi di infiltrazione devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo"; valgono inoltre i limiti dimensionali dettati dal medesimo PTA.

NORMA

In **Agna** è vietato l'utilizzo dei pozzi di infiltrazione; nei siti interessati dalla presenza di pozzi di infiltrazione la profondità locale della falda rispetto al piano campagna non dovrebbe essere inferiore ad almeno 3-4 m e tale evenienza, di fatto, non é riscontrabile nella maggior parte del territorio comunale.

7.10 - Trincee drenanti

INDICAZIONE

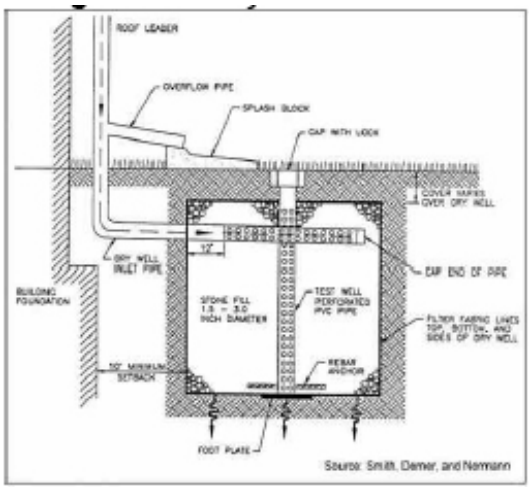
Nelle trincee drenanti la superficie di drenaggio ha uno sviluppo prevalentemente orizzontale e non verticale come nei pozzi di infiltrazione; le acque introdotte nella trincea si infiltrano nel suolo attraverso le pareti laterali e il fondo. In genere la trincea è munita di una condotta forata centrale, del diametro minimo DN 200 *mm*, che in assenza di un collegamento alla rete di fognatura, ha lo scopo di ridistribuire l'acqua in tutto il sedime di drenaggio.

PRESCRIZIONE

In base alle direttive del PTA della Regione Veneto le trincee drenanti devono infiltrare le acque di pioggia nel "suolo" e non nel "sottosuolo".

INDICAZIONE

Una variante delle trincee drenanti è la trincea puntuale (o cella di drenaggio) che consiste in una buca riempita con aggregati come ghiaia e roccia posizionato in corrispondenza allo scarico dei pluviali di tetti o aree pavimentate.



Cella di drenaggio (da Stormwater Manual for Maine*, 1995)*

INDICAZIONE

La trincea puntuale permette la gestione delle acque di pioggia in piccole aree impermeabili; costituisce comunque una alternativa alle trincee lineari di infiltrazione.

NORMA

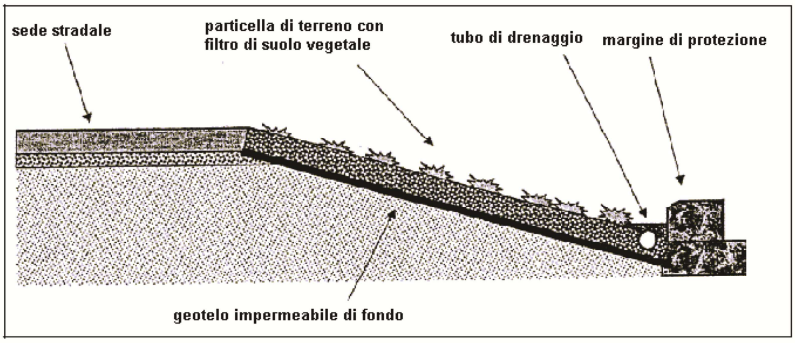
Le trincee drenanti lineari e/o puntuali devono essere oggetto di specifica progettazione e devono essere specificatamente autorizzate qualora siano correlate alla mitigazione idraulica per detenzione ovvero alla realizzazione della rete locale di scarico della fognatura bianca. In sede di autorizzazione devono essere precisata le modalità di manutenzione ordinaria e straordinaria e deve essere specificato il soggetto destinato a garantire l'azione manutentiva. Con le presenti NPI si vieta tassativamente l'installazioni delle trincee drenanti puntuali e lineari in aree estese con alti carichi di sedimento e in suoli a limitata permeabilità. In sede di autorizzazione dovrà essere precisato che la manutenzione é

responsabilità esclusiva del proprietario o del soggetto alla stessa destinato; durante la vita del manufatto in presenza di ostruzioni evidenti il manutentore deve provvedere ad estrarre la ghiaia ed a scavare per rimuovere il sedimento fino a scoprire uno strato di suolo che abbia sufficiente capacità di infiltrazione.

7.11 - Fascie di filtrazione

INDICAZIONE

Sono fasce di vegetazione densa piantumate a valle di una "sorgente" di deflusso superficiale di pioggia. L'uso delle fasce filtranti é limitato ad aree con pendenza trascurabile, dove la copertura vegetativa é ben sviluppata e dove i flussi canalizzati non possono formarsi/attivarsi. Le fasce di filtrazione possono essere utilizzate per strade, scarichi da tetti, piccole aree di parcheggio e superfici permeabili.



NORMA

In sede di autorizzazione devono essere precisate le modalità di manutenzione ordinaria (es. falciatura, irrigazione e l'estirpazione) e straordinaria (es. ispezione alla fascia filtrante con cadenza almeno biennale per verificare erosione e distruzione della vegetazione); deve inoltre essere indicato il soggetto destinatario dell'attività di manutenzione.

INDICAZIONE

Ricordiamo che l'altezza dell'erba e la falciatura frequente influiscono poco sulla resa della fascia filtrante; inoltre i rifiuti tendono ad accumularsi nelle aree della fascia filtrante, in particolare lungo le strade.

7.12 - Respingenti vegetati

INDICAZIONE

I respingenti vegetati intrappolano e filtrano i sedimenti, i nutrienti e composti chimici dalla superficie interessata da deflusso superficiale.

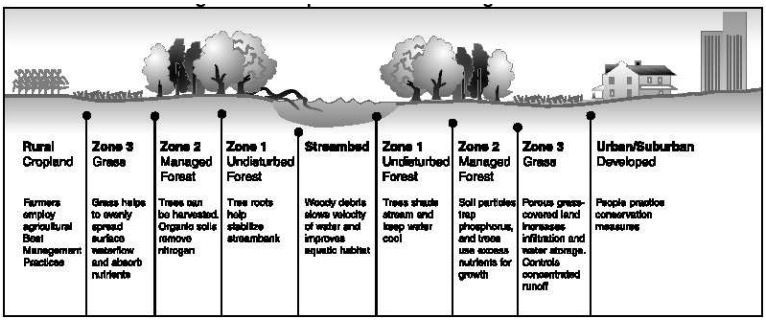


Tabella gestionale per respingenti (da Maryland Cooperative Extension Fact Sheet 724*)*

INDICAZIONE

Le presenti NPI *consigliano* l'utilizzo di respingenti vegetati lungo corsi d'acqua e fiumi in quanto gli stessi vengono a costituire una attrattiva ambientale e possono migliorare la qualità dell'acqua (agevolano la rimozione di sedimenti e composti chimici prima che l'acqua arrivi al corso d'acqua, permettono di gestire il flusso, aiutano la ricarica della falda, prevengono l'erosione del suolo e preservano o migliorano certi tipi di vita acquatica). Se ben progettati i respingenti vegetati possono stabilizzare la scarpata ed agevolare l'assorbimento di deflusso di piena.

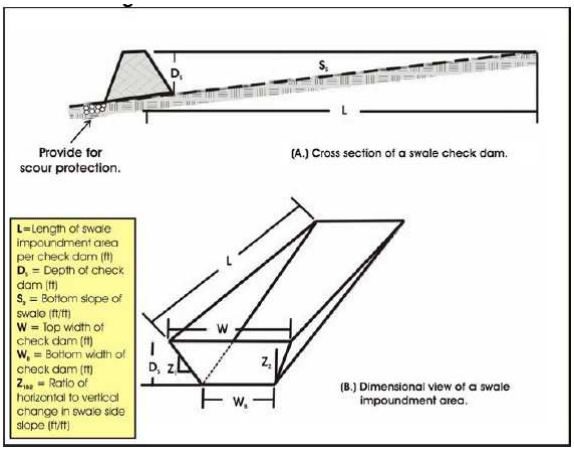
NORMA

In sede di autorizzazione all'uso dei respingenti vegetati come tecnica di mitigazione idraulica dovrà essere precisato il responsabile della tenuta e della manutenzione: in particolare i respingenti devono essere manutentati in modo da mantenere il massimo dei benefici per la qualità dell'acqua e per la qualità dell'ambiente acquatico; quindi devono essere ispezionati almeno una volta all'anno e comunque sempre entro pochi giorni da ogni piena per controllare il deposito di sedimento, l'erosione o lo sviluppo di canali di flusso concentrati. Il controllo delle erbacce e delle specie invasive é essenziale per la sopravvivenza e crescita di alberi ed arbusti.

7.13 - Depressioni erbose

INDICAZIONE

Si tratta di *canaletti idraulici* di piccola profondità rivestiti d'erba che aiutano a rallentare il flusso di pioggia e facilitare l'infiltrazione.



Depressione erbosa schematica (Grassed Swale Schematic) da NVPDC, 1991. In EPA, 1999d.

INDICAZIONE

La possibilità di utilizzare depressioni erbose dipende dall'uso del suolo, dal tipo di suolo, dalla pendenza, dall'impermeabilità del bacino tributario e dalle dimensioni e pendenza del sistema di depressione erbosa. Generalmente le depressioni erbose possono essere utilizzate per gestire il deflusso da bacini di area inferiore a 3-4 ettari con pendenza inferiore al 5 per cento.

NORMA

In sede di autorizzazione all'uso delle depressioni erbose aventi funzioni di mitigazione idraulica il richiedente il titolo abilitativo dovrà precisare il responsabile della tenuta e manutenzione.

INDICAZIONE

In particolare con le presenti NPI si sottolinea la necessità che venga acquisito un efficiente allontanamento dal canale e il mantenimento di una densa e alta copertura erbosa.

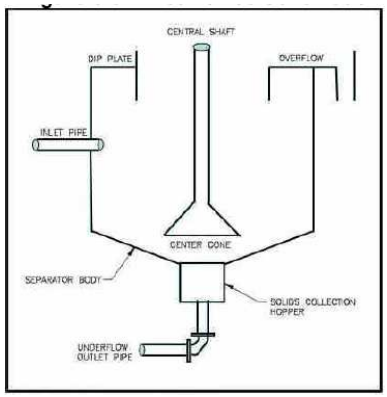
NORMA

La manutenzione deve prevedere periodici tagli (l'erba non va mai tagliata più corta della profondità di flusso in progetto), il controllo delle erbacce, l'irrigazione durante i periodi siccitosi, la semina in aree nude e la pulizia dei detriti e delle ostruzioni. Prevedere la rimozione periodica degli accumuli di sedimento per evitare concentrazioni di flusso nella depressione.

7.14 - Manufatti di scarico nei pluviali

INDICAZIONE

I manufatti di scarico devono essere sempre dotati di unità di separazione atta a rimuovere il sedimento o altri inquinanti.



Schema di un manufatto di scarico (da Tyack & Fenner, 1997. In EPA, 1999b*)*

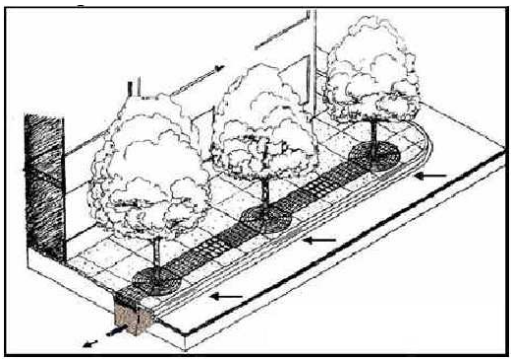
NORMA

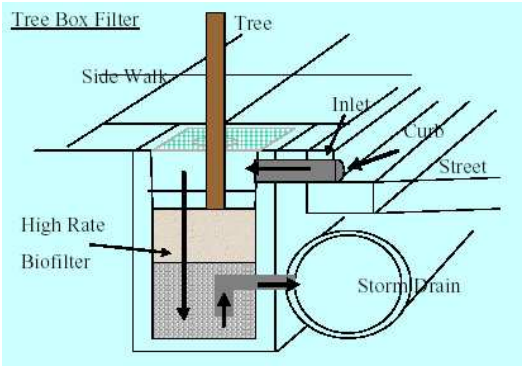
In sede di approvazione del progetto del sistema di scarico dei pluviali dovrà essere sempre precisato il responsabile della tenuta e manutenzione: in particolare occorre prevedere frequenti ispezioni per verificare che i sedimenti rimossi non superino la quantità massima che può contenere il separatore.

7.15 - Biofiltro puntuale alberato

INDICAZIONE

Il biofiltro puntuale alberato (*tree box filter*) è composto da un cassone posato in ambito urbano, riempito con particolari miscele di terreno e sabbia, destinato a contenere l'apparato radicale degli alberi. Il deflusso di pioggia è diretto al contenitore e viene filtrato dalla vegetazione e dal suolo prima di entrare nel sistema di drenaggio.





Biofiltro puntuale alberato (Manufactured Tree Box Filter) da Virginia DCR Stormwater Management Program.

INDICAZIONE

Notoriamente il volume del biofiltro puntuale alberato permette il controllo della quantità di acqua (mitigazione idraulica) adattandosi a specifiche caratteristiche del sito. Il sistema fornisce un valore aggiunto estetico mentre produce un efficiente uso del terreno disponibile per la gestione delle acque di pioggia.

NORMA

Le piante devono essere scelte in modo da resistere alla siccità ed a situazioni di inondazione; non devono inoltre avere sistemi radicali invasivi che potrebbero ridurre la capacità di filtrazione del suolo. In sede di approvazione del progetto di un sistema di gestione dell'acqua di pioggia con biofiltri puntuali alberati dovrà essere sempre precisato il responsabile della tenuta e manutenzione: in particolare deve essere previsto almeno un controllo annuale e la regolare rimozione del rifiuto e dei detriti. Le piante dovranno essere ripiantumate qualora il loro sviluppo venga ad interessare il filtro (la struttura delle radici potrebbe *sommergere* troppo l'area del suolo o creare stress ambientale).

7.16 - Tetti erbosi

INDICAZIONE

I tetti verdi riducono il volume di flusso e la quantità di inquinante trasportato dall'acqua di pioggia. Un inquinante rimosso dai tetti inerbiti è l'azoto. L'azoto originato dalle automobili, dai fertilizzanti nell'agricoltura, dalle attività industriali, crea un grosso problema ambientale; l'azoto atmosferico può cadere al suolo sotto forma di polvere, gocce di pioggia o semplicemente per gravità. Quando questi composti vengono trasportati via dal flusso di piena contribuiscono ai problemi di eutrofizzazione nelle superfici idriche. In sede di approvazione del progetto di un sistema di gestione dell'acqua di pioggia con tetti erbosi dovrà essere sempre precisato il responsabile della tenuta e manutenzione. Notoriamente se il tetto inerbito è ben costruito la manutenzione é minima. Possiamo parlare sostanzialmente di due tipi di inerbimento del tetto: estensivo o intensivo. I tetti estensivi sono formati da uno spesso strato di torba e da piccoli cespugli e possono essere previsti anche in costruzioni esistenti; i tetti intensivi devono essere integrati nella struttura di copertura dell'edificio e permettono la piantumazione di alberi e la costruzione di marciapiedi. Per ambedue i tipi citati l'elemento a cui occorre prestare più attenzione è la *membrana*.

7.17 - Emendamento dei suoli

INDICAZIONE

Con "emendamento" dei suoli ci si riferisce ai "condizionamenti" e alle "azioni" attraverso fertilizzanti finalizzati a migliorare la capacità di crescita della vegetazione alborea e attraverso l'aumento della capacità di campo (capacità di ritenzione idrica). Sono trattamenti da usare quando si vuole aumentare la capacità di infiltrazione del suolo e ridurre il deflusso dalla zona. Tali modificazioni intervengono sulle proprietà fisiche, biologiche e chimiche del suolo e si ottiene una resa migliore nella qualità dell'acqua meteorica in uscita dopo il drenaggio naturale.

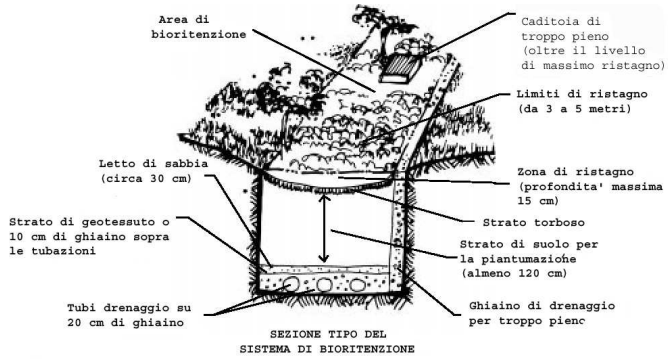
NORMA

L'intervento di emendamento deve essere autorizzato qualora giustifichi analiticamente il volume di invaso richiesto. In sede di autorizzazione deve essere precisata le modalità di controllo e manutenzione (es. visite ricorrenti per valutare i fattori che intervengono sulla capacità di infiltrazione, sull'aerazione e sui contenuti di materia organica).

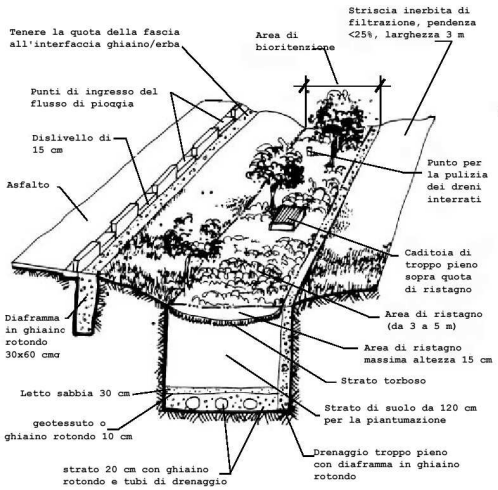
7.18 - Opere di bioritenzione

INDICAZIONE

In genere si tratta di bacini a basso fondale per la gestione dell'acqua di pioggia ovvero aree ambientali (tipo aiuole inerbite) che utilizzano suoli modificati (emendati) ed opportunamente trattati per catturare e trattare il flusso di acqua di pioggia. Si tratta in particolare di ripristini porosi sotto la superficie vegetale e di drenaggi sotterranei destinati ad agevolare l'infiltrazione ed il filtraggio dell'acqua riducendo la stagnazione distribuita.



SEZIONE TIPO DEL SISTEMA DI BIORITENZIONE



INDICAZIONE

Normalmente il sistema di bioritenzione utilizza la piantumazione in un strato di suolo adeguatamente predisposto per trattare e gestire i flussi di piena; il sistema di bioritenzione utilizza una struttura per regolarizzare il flusso, un pretrattamento costituito da un canale inerbito o striscie inerbite di filtrazione, un letto di sabbia, una lente verticale in ghiaino per il drenaggio del troppo pieno, una zona di ristagno, uno strato di torba superficiale, uno strato per la piantumazione della pianta, la pianta stessa, un sistema interrato di drenaggio con ghiaino ed un sistema di troppo pieno. La bioritenzione é consigliabile nel trattamento quantitativo dell'acqua di pioggia durante eventi di piena prodotti da superfici impermeabili in aree commerciali, residenziali ed industriali.

NORMA

Le opere di bioritenzione devono essere oggetto di specifica progettazione e devono essere specificatamente autorizzate qualora siano correlate a mitigazione idraulica per detenzione. In sede di autorizzazione deve essere precisato il destinatario dell'attività di manutenzione e le stesse modalità di manutenzione (es. controllo almeno biennale degli alberi e arbusti e rimozione di ogni parte morta di vegetazione). Dovrà essere programmata anche la manutenzione straordinaria (ad es. quando il livello di inquinamento raggiunte valori tossici occorre "sostituire" il suolo).

INDICAZIONE

Si sconsiglia in **Agna** l'utilizzo di sistemi a bioritenzione in aree ad urbanizzazione "elevata" dove la superficie impermeabile comprende l'80% o più dell'intera superficie.

7.19 - Aree umide per la gestione dell'acqua di pioggia

Vengono fornite indicazioni costruttive per alcuni tipi di area umida:

7.19.1 - Area umida a basso fondale

INDICAZIONE

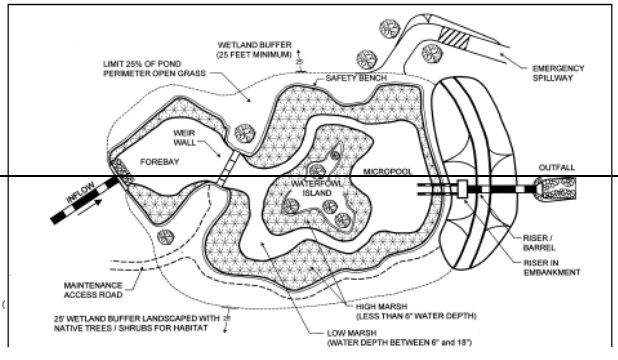
Nelle aree umide con acqua bassa gran parte del volume necessario alla gestione della qualità dell'acqua é ricavato in acque a basso fondale. Le uniche acque con fondale significativo si hanno in corrispondenza al zona di ingresso (*forebay*) o in corrispondenza alla zona di uscita (*micropool*). Se il fondale é poco profondo per acquisire il volume minimo necessario per la gestione dell'acqua é necessario un'area molto estesa (rispetto ad altre pratiche).

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione dell'area umida deve essere precisata la modalità di manutenzione, deve essere precisato il soggetto destinato ad eseguire il lavoro di manutenzione e deve essere verificato il comportamento dell'opera con riferimento alla possibilità che la stessa diventi *focolaio* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** si sconsiglia l'utilizzo dello schema "*area umida a basso fondale*" in prossimità di aree fortemente antropizzate.



Esempi e schema costruttivo generale per l'area umida a basso fondale.

7.19.2 - Area umida a basso fondale con detenzione sparsa

INDICAZIONE

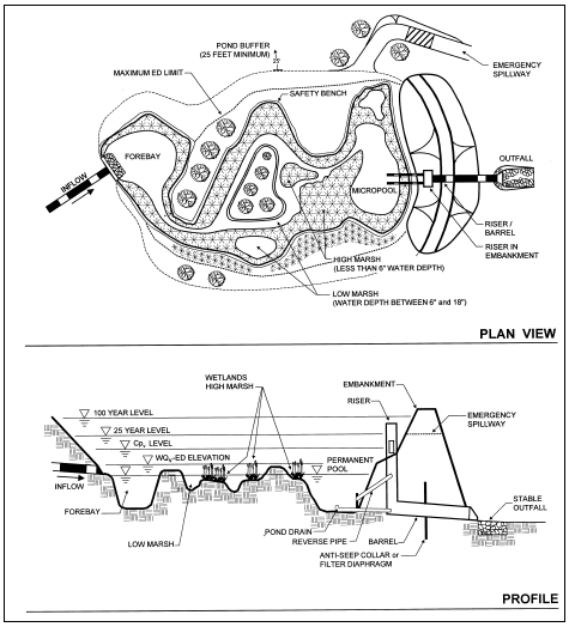
Concettualmente simile allo schema di mitigazione illustrato al punto **7.19.1**; in questo caso però il volume necessario alla gestione qualitativa dell'acqua viene invasato *sopra* l'acqua stagnante esistente e rilasciato nelle successive 24 ore.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione dell'area umida a basso fondale con detenzione sparsa devono essere precisate le modalità di manutenzione e il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione; và inoltre verificato il comportamento del manufatto nei confronti del rischio formazione di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** si sconsiglia l'utilizzo del sistema di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *area umida a basso fondale con detenzione sparsa* in prossimità di aree fortemente antropizzate. Nella zona di detenzione sparsa è necessario scegliere piante resistenti a lunghi periodi secchi ed a lunghi periodi umidi.



Esempio e schema generale per l'area umida a basso fondale a detenzione sparsa.

7.19.3 - Area umida con stagno

INDICAZIONE

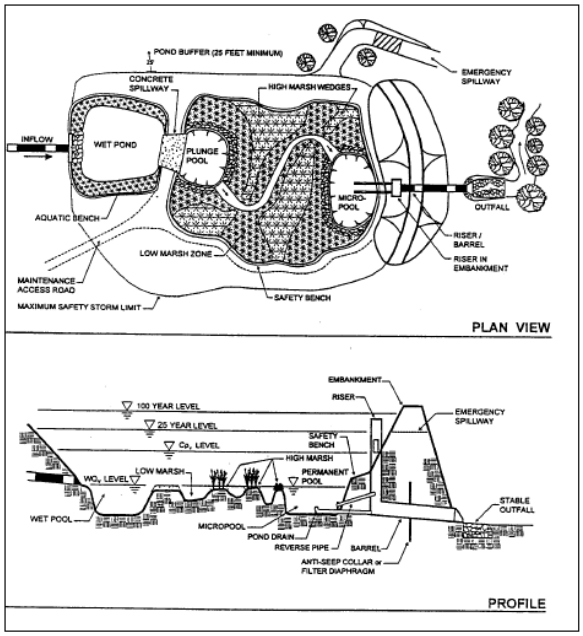
Il sistema di gestione dell'acqua di piena denominato *area umida con stagno* presenta due celle separate: una pozza umida ed una laguna a basso fondale. La pozza umida intercetta i sedimenti e riduce l'energia cinetica del flusso prima di entrare nella laguna a basso fondale (qui l'acqua di pioggia subisce altri trattamenti).

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di una *area umida con stagno* devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire il lavoro di manutenzione ed il comportamento del manufatto nei confronti del rischio formazione di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** é sconsigliato l'utilizzo di sistemi di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *area umida con stagno* in prossimità di aree antropizzate.

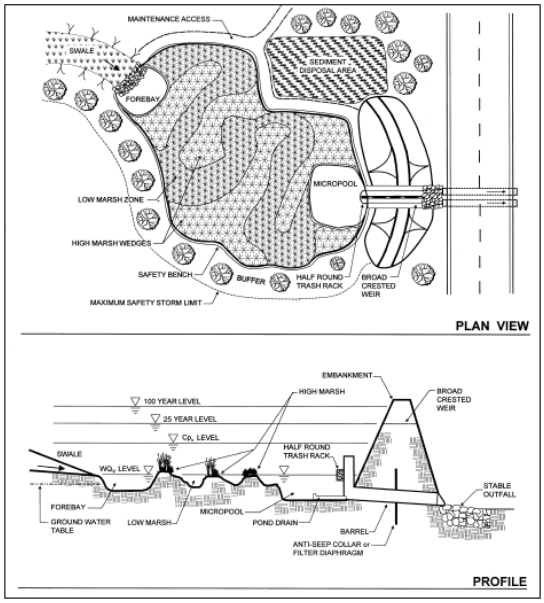


Schema generale di area umida con stagno.

7.19.4 - Mini area umida

INDICAZIONE

Questo sistema di mitigazione idraulica ed ambientale può essere previsto in aree con superfici di drenaggio relativamente contenute (da 2-3 a 4-5 ha). La pratica della *mini area umida* richiede una escavazione sotto il livello di falda per garantire la presenza d'acqua necessaria all'esistenza dell'area umida.



Esempio e schema generale di mini area umida.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di una mini area umida devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione e il comportamento del manufatto nei confronti del rischio sviluppo di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** è sconsigliato l'utilizzo di sistemi di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *mini area umida* in prossimità di aree antropizzate.

7.20 - Pozzettone di laminazione

INDICAZIONE

Il pozzettone di laminazione (vedi **allegato V**) deve essere progettato in modo che in qualunque situazione sia garantita l'accessibilità e la manutenzione.

NORMA

Qualora la parzializzazione della portata in uscita sia ottenuta in modo invariante rispetto all'altezza idrometrica massima (e comunque entro la fascia di lavoro del sistema di mitigazione idraulica) il volume d'invaso teorico calcolato ipotizzando costante la portata di laminazione deve essere aumentato del 10%. In sede di autorizzazione alla costruzione del pozzettone di laminazione devono essere precisate le modalità di manutenzione e il soggetto obbligato ad eseguire i lavori di manutenzione. In particolare deve provvedersi con cadenza almeno annuale la rimozione di qualsiavoglia ostruzione alle luci idrauliche.

INDICAZIONE

Alla quota più alta della "fascia di lavoro" deve essere posta una soglia sfiorante di destinata a far defluire portate superiori a quelle di laminazione in situazioni di evento di pioggia superiore a 50 anni (indicativamente 100 anni).

7.21 - Linea di fognatura bianca convenzionale

INDICAZIONE

Deve risultare sempre ispezionabile con pozzetti ad adeguato interasse; è buona cosa fare in modo che il fondo dei pozzetti di ispezione sia posto ad almeno 20-30 *cm* al di sotto dello scorrimento della linea fognaria in modo di garantire una minima capacità di bloccaggio dei solidi sedimentabile in ambiente confinato ed ispezionabile.

INDICAZIONE

In **Agna**, ove é presente un sistema urbano di gestione delle acque nere e delle acque di pioggia, é l'Ente Gestore il servizio di fognatura bianca che valuta di volta in volta le richieste del richiedente il titolo edilizio di allaccio alla rete urbana (in genere con prescrizioni atte a non mettere in crisi il sistema fognario gestito). In linea di massima essendo il coefficiente udometrico massimo in uscita dal lotto generico pari al massimo a 10 l/s/ha (vedi art. **5**) nella gestione delle acque di pioggia dovrebbe essere sempre automaticamente risolto ogni problematica quantitative nella gestione delle acque di pioggia prese in carico. S'intende che sarà comunque il Gestore a esprimere parere sul progetto e successivamente autorizzazione all'allaccio.

7.22 – Superfici occasionalmente inondabili

INDICAZIONE

Le aree (occasionalmente) inondabili di cui al presente punto sono zone appositamente modellate e vegetate, in cui si prevede che il fiume o il canale in piena possa espandere i propri flussi, riducendo così i picchi di portata. Le funzioni di una tale sistemazione sono molteplici e comprendono benefici sia idraulici, sia naturalistici.

Nel primo caso, infatti, hanno la capacità di invasare le acque di piena fungendo da vere e proprie "casse di espansione" e nel contempo favoriscono la ricostituzione di importanti habitat per la flora e la fauna selvatica, migliorando sia l'aspetto paesaggistico sia la funzionalità ecologica dell'area.

NORMA

Qualsiasi utilizzo di queste superfici (ludico, ecologico, sportivo, sociale, culturale) anche a titolo precario deve essere autorizzato dall'Ente gestore (Genio Civile o Consorzio di Bonifica).

7.23 – Alveo a due stadi

INDICAZIONE

La realizzazione di alvei a due stadi, prevede un ampliamento della via d'acqua in modo da fornire una sezione di passaggio ampia alle acque di piena. In questo modo si evita di ampliare direttamente l'alveo di magra (ciò causerebbe un impatto biologico elevato dato che durante gran parte dell'anno l'acqua scorrerebbe su una superficie sovradimensionata e profondità molto bassa).

E' quindi opportuno lasciare l'alveo alle dimensioni originali e realizzare un alveo di piena "di secondo stadio" con livello di base più elevato e limitando lo scavo ai terreni ripari. Con l'alveo a due stadi durante i periodi di portata normale l'acqua scorre nell'alveo naturale mentre, in caso di piena, le acque in eccesso vengono accolte nell'alveo di piena.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di *alvei a due stadi* devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione e il comportamento del manufatto nei confronti del rischio sviluppo di *focolai* di zanzare.

INDICAZIONE

In **Agna** è sconsigliato l'utilizzo di sistemi di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *alveo a due stadi* in prossimità di aree fortemente antropizzate.

7.24 – Difese delle sponde delle vie d'acqua

INDICAZIONE

Le classiche tecniche utilizzate per la realizzazione di difese spondali possono risolvere localmente il problema dell'erosione ma c'è il rischio che il problema venga trasferito più a valle.

Risulta molto più vantaggioso, se possibile, l'acquisto di fasce di terreno ripario in alternativa alla costruzione di difese spondali in terreni agricoli o incolti. Inoltre, nel momento in cui gli interventi di difesa spondale risultano improrogabili, é opportuno adottare metodi di ingegneria naturalistica piuttosto che scogliere o rivestimenti in massi o calcestruzzo (es. consolidamento delle sponde mediante rotoli di canneto ovvero, se l'intervento interessa tratti ad elevata pendenza, ricorrere a palificate vive o rivestimenti con astoni di salice). Il vantaggio di adottare opere di ingegneria naturalistica, facendo ricorso all'uso di piante, consiste principalmente nell'aumento, col passare del tempo, dell'azione di consolidamento.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di *difese spondali* devono essere precisate le modalità di manutenzione ed il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione.

INDICAZIONE

In **Agna** si sconsiglia l'utilizzo di sistemi di difesa spondale di tipo impermeabile.

7.25 – Vegetazione delle sponde

INDICAZIONE

Le fasce di vegetazione lungo le sponde delle vie d'acqua svolgono numerose importanti funzioni: a) intercettano le acque di dilavamento prima che raggiungano la via d'acqua, fungendo da filtro, trattenendo i sedimenti e restituendo acqua limpida trattenendo i nutrienti biologici; b) consolidano le sponde attraverso il loro apparato radicale, riducendone l'erosione; c) arricchiscono il numero dei microambienti fluviali; c) forniscono cibo agli organismi acquatici, ostacolano il riscaldamento delle acque riducendo l'escursione termica; d) forniscono cibo e rifugio alla fauna riparia e migliorano l'efficienza e la stabilità dell'ecosistema fluviale complessivo.

NORMA

In sede di autorizzazione alla costruzione di *rivestimenti vegetati delle sponde* devono essere precisate le modalità di manutenzione, il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione e il comportamento del rivestimento nei confronti del rischio sviluppo di *focolai* di zanzare.

7.26 – Forestazione

INDICAZIONE

Una funzione molto importante per la regolazione delle portate di piena è svolta dalla forestazione che, oltre ad attenuare il regime delle portate in eccesso negli alvei a forte pendenza, migliora la qualità delle acque superficiali e degli approvvigionamenti idrici delle falde e delle sorgenti.

NORMA

In sede di autorizzazione alla *forestazione* devono essere precisate le modalità di manutenzione ed il soggetto destinato ad eseguire i lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria.

ART.**8**
NORME INTEGRATIVE PER LE AREE P0, P1, P2, P3 e P4

8.0 - Disposizioni comuni alle aree con pericolosità idraulica

NORMA

Nelle aree interessate da pericolo idraulico è vietato: **a**) eseguire scavi o abbassamenti del Piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi; **b**) realizzare tombinature dei corsi d'acqua; **c**) realizzare interventi che favoriscono l'infiltrazione delle acque nelle aree franose; **d**) costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide; **e**) realizzare in presenza di fenomeni di colamento rapido interventi che incrementino la vulnerabilità della struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso; **f**) salvo specifica ed approfondita motivazione realizzare locali interrati o seminterrati. Tutti i nuovi interventi consentiti devono essere tali da: 1) mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque; 2) non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa; 3) non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione; 4) minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva. Tutte le opere di mitigazione della pericolosità e del rischio devono prevedere il Piano di Manutenzione (vedi art. **14**).

8.1 – Disposizioni per le aree P0

INDICAZIONE

Con aree **P0** si intendono aree a pericolosità idraulica "limitata" o "bassa" in cui è possibile l'intervento edilizio o urbanistico "condizionato" dal punto di vista idraulico (vedi tavola della pericolosità idraulica allegata alla VCI).

NORMA

Per le aree **P0** valgono le disposizioni comuni alle aree a pericolosità idraulica come da art. **8.0** ed altro come di seguito esplicitato. Allo scopo di impedire l'aggravarsi delle situazioni di pericolosità e di rischio esistenti tutti i nuovi interventi edilizi e/o urbanistici devono essere tali da: **a**) migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo principale e secondario, non aumentando il rischio di inondazione a valle; **b**) migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di equilibrio statico dei versanti e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili; **c**) non compromettere la riduzione o l'eliminazione delle cause di pericolosità o di danno potenziale

ne la sistemazione idrogeologica a regime; **d**) non aumentare il pericolo idraulico con nuovi ostacoli al normale deflusso delle acque o con riduzioni significative delle capacità di invasamento delle aree interessate; **e**) limitare l'impermeabilizzazione dei suoli e creare idonee reti di regimazione e drenaggio; **f**) favorire quando possibile la formazione di nuove aree esondabili e di nuove aree permeabili; **g**) salvaguardare la naturalità e la biodiversità dei corsi d'acqua e dei versanti; **h**) non interferire con gli interventi previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile; **i**) adottare per quanto possibile le tecniche dell'ingegneria naturalistica e quelle a basso impatto ambientale; **l**) non incrementare le condizioni di rischio specifico idraulico o da frana degli elementi vulnerabili interessati ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile connesso all'intervento espressamente assentito; **m**) assumere adeguate misure di compensazione nei casi in cui sia inevitabile l'incremento sostenibile delle condizioni di rischio o di pericolo associate agli interventi consentiti; **n**) garantire condizioni di sicurezza durante l'apertura del cantiere, assicurando che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente; **o**) garantire coerenza con i piani di protezione civile; **p**) adottare obbligatoriamente tecniche di rimodellazione morfologica locale al fine di mettere in sicurezza il sedime di intervento in riferimento ai misurati o presunti livelli locali di alluvionamento secondo indicazioni della VCI (es. art. **3.7**) e secondo indicazioni di apposita relazione idraulica predisposta a cura del tecnico progettista dell'intervento tarata sulla specificità locale del pericolo idraulico; **q**) in caso di intervento edilizio che preveda esclusivamente cambi d'uso o ristrutturazione leggera **senza** ampliamenti o rifacimenti significativi dei corpi edilizi il Concessionario deve esplicitare per iscritto la conoscenza della situazione di pericolosità idraulica del sito di intervento e firmare apposita dichiarazione di manleva come da indicazioni esplicitate nelle presenti NPI (es. art. **15**). La dimostrazione dell'integrale rispetto dei citati punti ovvero della insussistenza della corrispondente necessità devono essere riassunti su apposita relazione tecnica allegata alla pratica destinata a richiedere il Titolo Edilizio (contenente in particolare dichiarazione esplicita del progettista, per ognuno dei citati punti, che dichiari il rispetto delle corrispondenti prescrizioni).

8.2 – Disposizioni per le aree P1

INDICAZIONE

Per l'individuazione delle aree **P1** si prenda visione delle tavole del PAT ovvero, per estratto le tavole allegate alla presente VCI; si tenga altresì conto dell'ultimo capoverso del paragrafo **6.2** della VCI.

NORMA

Per le aree classificate **P1** si applicano **integralmente** le norme e prescrizioni di cui all'art. **8.1** con le seguenti integrazioni, a valere indipendentemente dal fatto che l'intervento edizio/urbanistico si spinga o meno a modificare il tasso di impermeabilizzazione in essere nell'area di intervento: **a**) alla pratica edilizia/urbanistica deve essere obbligatoriamente allegata una relazione tecnico-idraulica firmata da uno specialista idraulico o da un geologo (specialisti necessari se l'intervento comporta dimensioni superiori a 10.000 m^2) ed in ogni caso dal progettista l'intervento, che dimostri la sussistenza della compatibilità del previsto intervento in riferimento alle situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano per l'Assetto Idraulico dell'Autorità di Bacino (qualora esistente) sia in termini di conoscenza della situazione idraulica da parte del Concessionario sia in termini di esplicitazione delle previsioni progettuali ed organizzative con cui il progettista programma le modalità e gli apprestamenti destinati a permettere di affrontare le situazioni di pericolosità idraulica esplicitate. In detta relazione, in particolare, deve essere espressamente dichiarato l'integrale osservanza e rispetto di ogni norma e prescrizione, afferente al corrispondente intervento, presente nelle presenti NPI); **b**) alla pratica edilizia/urbanistica deve essere obbligatoriamente allegata una relazione tecnico-idraulica firmata da uno specialista idraulico o da un geologo (se l'intervento comporta dimensioni superiori a 10.000 m^2) ed in ogni caso dal progettista l'intervento, che dimostri la sussistenza della compatibilità del previsto intervento in riferimento alle situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano di Assetto del Territorio comunale sia in termini di conoscenza della situazione idraulica da parte del Concessionario sia in termini di esplicitazione delle previsioni progettuali ed organizzative con cui il progettista programma le modalità e gli apprestamenti destinati a permettere di affrontare le situazioni di pericolosità idraulica esplicitate. In detta relazione, in particolare, deve essere espressamente

dichiarato l'integrale osservanza e rispetto di ogni norma e prescrizione, afferente al corrispondente intervento, presente nelle presenti NPI).

8.3 – Disposizioni per le aree P2

Non applicabile in **Agna**.

8.4 – Disposizioni per le aree P3

Non applicabile in **Agna**.

8.5 – Norme per le aree FLUVIALI

INDICAZIONE

Sono considerate aree **FLUVIALI** i sedimi (compreso la proiezione in pianta di eventuali argini fuori terra) dei corsi d'acqua soggetti alle prescrizioni del R.D. 368/1904 (vie d'acqua di bonifica) o del R.D. 523/1904 (vie d'acqua classificate). Sono considerate altresì aree fluviali i sedimi pubblici di eventuali casse di espansione o altro tipo di opere idrauliche destinate alla mitigazione o gestione delle acque di piena.

NORMA

Nelle aree fluviali è vietato: **a**) eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, owero dei versanti soggetti a fenomeni franosi; **b**) realizzare tombinature; **c**) realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose; **d**) costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide; **e**) realizzare in presenza di fenomeni di colamento rapido interventi che incrementino la vulnerabilità delle strutture, quali aperture sul lato esposto al flusso. Nelle aree fluviali tutti i nuovi interventi, opere, attività devono essere tali da: **1**) mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque; **2**) non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa; **3**) non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione; **4**) minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva. Tutte le opere di mitigazione della pericolosità e del rischio realizzate in area fluviale devono prevedere il piano di manutenzione.

NORMA

Nelle aree fluviali sono inoltre escluse tutte quelle attività e/o utilizzazioni che diminuiscono la sicurezza idraulica e, in particolare, quelle che possono: **a**) determinare riduzione della capacità di invaso e di deflusso del corpo idrico fluente; **b**) interferire con la morfologia in atto e/o prevedibile del corpo idrico fluente; **c**) generare situazioni di pericolosità in caso di sradicamento e/o trascinamento di strutture e/o vegetazione da parte delle acque.

NORMA

Nelle aree fluviali le coltivazioni arboree o pluriennali con strutture di sostegno fisso ed I nuovi impianti sono ammessi, previa autorizzazione dell'Ente tutore, se gli stessi non recano ostacolo al deflusso delle acque e all'evoluzione morfologica del corso d'acqua e rispondono al criteri di compatibilità idraulica. Il rinnovo per completare il ciclo produttivo in atto al momento della scadenza dell'autorizzazione potrà essere consentito in deroga solo se opportunamente motivato.

NORMA

Nelle aree fluviali gli interventi di qualsiasi tipo devono tener conto della necessità di mantenere, compatibilmente con la funzione alla quale detti interventi devono assolvere, l'assetto morfodinamico del corso d'acqua. Ciò al fine di non indurre a valle condizioni di pericolosità.

NORMA

Nelle aree fluviali è consentita, previa acquisizione dell'autorizzazione idraulica dell'Ente Tutore e nel rispetto dei criteri espressi in precedenza: **a**) la realizzazione degli interventi finalizzati alla navigazione, compresa anche la nautica da diporto; **b**) la realizzazione, ampliamento o manutenzione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua; **c**) la realizzazione, ampliamento o manutenzione di strutture a rete e di opere di attraversamento stradale, ciclopedonale e ferroviario. Le nuove opere vanno realizzate a quote compatibili con i livelli idrometrici propri della piena di riferimento tenuto conto del relativo franco di sicurezza; **d**)

l'installazione di attrezzature e strutture, purché di trascurabile ingombro, funzionali all'utilizzo agricolo dei suoli nelle aree fluviali.

NORMA

Per le preesistenze nelle aree fluviali si applicano si applica, per analogia e per quanto compatibile, quanto disposto dagli artt.14 e 15 delle NTA del PAI del Bacino del Brenta-Bacchiglione.

ART.**9**
GLI INTERVENTI EDILIZI – GENERALITA'

NORMA

Ogni tipo di intervento edilizio deve prevedere un sistema di fognatura bianca, con indicazione del recapito finale e delle opere di mitigazione idraulica se l'intervento stesso rientra nella casistica imposta dalle presenti NPI (vedi art. **5**). In ogni caso nell'ambito di intervento non sono ammesse fognature di tipo misto.

INDICAZIONE

Lo Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT ovvero le presenti NPI: a) definiscono la possibilità o meno di poter eseguire vani interrati e, nel caso venga permesso la costruzione di vani interrati, definiscono procedure e vincolistiche finalizzate a conseguirne l'esecuzione in sicurezza; b) possono prevedere la necessità di eseguire una rimodellazione locale del territorio per portate il sedime dei fabbricati su livelli di sicurezza per quanto riguarda la riduzione del rischio connesso alla possibilità che accadano ristagni di acqua di pioggia. In questo caso la quota di riferimento, salvo motivata scelta del progettista del progetto oggetto di Titolo Abilitativo, si deve intendere come quota del colmo della pavimentazione stradale più prossima all'area oggetto di edificazione; in zona agricola la quota di riferimento deve essere intesa come il punto più alto delle baulature della sistemazione agraria esistente in zona.

PRESCRIZIONE

Nel progetto dell'intervento edilizio deve essere sempre garantita, l'esistenza e piena funzionalità della rete di drenaggio delle acque meteoriche; preliminarmente alla progettazione il progettista dovrà verificare con sopralluoghi e con colloqui presso gli Enti gestori del sistema di deflusso delle acque di pioggia lo stato della preesistente rete di smaltimento e documentarne la *continuità idraulica* (vedi definizione in **allegato B**) ed esistenza di un recapito finale. Per alvei privati e minori valgono le disposizioni degli art. 893-892 del Codice Civile nonché il disposto dell'art. 891 dello stesso Codice Civile.

NORMA

Per interventi relativi a nuova edificazione o ristrutturazione edilizia che modifica il tasso di impermeabilizzazione del lotto di riferimento la verifica di compatibilità con le presenti NPI dovrà essere certificata in apposita relazione redatta a cura del progettista. I pareri dell'Ufficio Tecnico Comunale devono essere rilasciati nei termini di legge. Il Responsabile del Procedimento può interrompere tali termini al fine di richiedere, motivatamente, documenti che integrino o completino la documentazione presentata. In tal caso i termini ricominciano a decorrere dalla data di ricevimento della documentazione integrativa.

NORMA

Le quote d'imposta degli interventi edilizi non debbono comportare limitazioni alla capacità di deflusso delle acque dei terreni circostanti ne produrre una riduzione del volume di invaso preesistente. Il calpestio del piano terra degli edifici di nuova costruzione deve essere fissato ad una quota tale da non consentire l'ingresso delle acque in caso di allagamento interessante le aree esterne. Gli eventuali piani interrati, con rampa di accesso coperta, devono essere impermeabilizzati al di sotto del calpestio del piano terra e possono essere previste aperture (rampe o bocche di lupo) ma sempre con limite superiore rispettoso della citata quota d'imposta ed in grado, comunque, di garantire la disconnessione idraulica con un eventuale evento alluvionale.

ART.**10**
INTERVENTI SULLA VIABILITA' - GENERALITA'

10.1 - Parcheggi

INDICAZIONE

Le presenti NPI richiedono, quando possibile, l'adozione di schemi costruttivi che rendano *permeabili* le pavimentazioni destinate agli stalli di sosta veicolare, sia pubblici sia privati. In questo caso le pavimentazioni devono essere realizzate su di un opportuno sottofondo che garantisca l'efficienza del drenaggio ed una capacità di invaso (porosità efficace) non inferiore ad una lama d'acqua di 15 *cm*. Se non è possibile adottare il sopracitato sistema costruttivo deve essere valutata l'opportunità di predisporre ulteriori invasi finalizzati a compensare la perdita di capacità filtrante del terreno.

PRESCRIZIONE

Le acque piovane raccolte su aree di movimentazione e parcheggio veicolare non possono essere disperse nel "sottosuolo"; in ogni caso devono essere dotate di una rete di drenaggio per la gestione delle acque piovane. Se l'area di sosta e movimentazione è inferiore a 1.000 m^2 di superficie impermeabile convenzionale l'acqua piovana deve essere consegnata alla rete di smaltimento previo recapito ad un pozzetto di calma ove si possa pianificare la pulizia periodica e l'asporto del materiale sedimentato sul fondo dello stesso pozzetto. Se l'area di sosta e movimentazione presenta una superficie impermeabile convenzionale superiore a 1.000 m^2 è obbligatorio far transitare le acque di prima pioggia ad un apposito manufatto di *dissabbiatura* e di *disoleatura* dimensionato in modo tale da garantire la rimozione di particelle aventi diametro 0,2 *mm* e peso specifico convenzionale di 2,7 g/cm^3 attraverso un vano dissabbiatore con il vano disoleatura dimensionato su di un tempo di permanenza medio del flusso di prima pioggia (considerato nel momento di massima portata) non inferiore a 2 *minuti*.

INDICAZIONE

Il recapito dell'acqua di prima pioggia trattata deve essere la rete di smaltimento locale ovvero il "suolo" contermine (vedi **allegato U7** alla presente VCI).

NORMA

In ogni caso, qualora sia previsto un volume di *compensazione idraulica* sarà necessario distinguere il volume d'invaso garantito nel trattamento delle acque di prima pioggia (tassativamente a tenuta idraulica) e quello d'invaso ulteriore (sulle acque di seconda pioggia).

10.2 - Aree di stoccaggio, lavorazione e movimentazione dei materiali

PRESCRIZIONE

Le acque raccolte in aree di stoccaggio e movimentazione dei materiali non possono essere disperse nel sottosuolo. In ogni caso dette aree devono essere dotate di una rete di drenaggio per la gestione delle acque piovane. Le aree di stoccaggio e movimentazione dei materiali devono essere obbligatoriamente pavimentate ed oggetto di intervento di mitigazione idraulica per compensare la maggior impermeabilizzazione del suolo. Con rispetto alle prescrizioni della normativa vigente (in particolare il PTA della Regione Veneto) le acque di dilavamento con stoccaggio o movimentazione di materiali inquinanti devono essere oggetto di trattamento depurativo; in questo caso gli scarichi sono considerati di tipo produttivo e devono essere oggetto di autorizzazione.

PRESCRIZIONE

Vale la seguente casistica:

A) Lavorazioni o depositi di *materiali inerti* e/o di materiali già presenti nell'ambiente in condizioni naturali (ad esempio legname di vario genere, verde, ecc.). Con *materiali inerti* si intendono quelli che hanno scarsa o nulla capacità di rilasciare sostanze in grado di contaminare il suolo e/o le acque superficiali e sotterranee. A titolo esemplificativo: a1) vetro non contaminato; a2) minerali e materiali di cava comprese terre, ghiaie, sabbie, limi, argille; a3) ceramiche, mattoni, mattonelle, materiali da costruzione; a4) manufatti di cemento, calce, gesso; a5) materiali misti provenienti da costruzioni e demolizioni; a6) rivestimenti e refrattari di acciaio; a7) prodotti finiti già imballati. Nel presente caso A) in genere non è obbligatoria la pavimentazione dell'area ai fini del collettamento delle acque meteoriche di dilavamento finalizzata ad una corretta depurazione, in quanto l'impatto ambientale della pavimentazione risulterebbe più elevato di quello del dilavamento (e in questo caso di deve procedere secondo le soglie dimensionali di cui all'art. **5**). Se il sedime di interesse è oggetto di pavimentazione le acque reflue di dilavamento, fatte

convergere tramite condotta in idoneo corpo recettore, costituiscono uno scarico da autorizzare ai sensi della normativa vigente; i questo caso il trattamento depurativo più idoneo risulta essere la decantazione. Le vasche devono essere opportunamente dimensionate per trattare almeno i primi 15 *minuti* di pioggia, che rappresentano la portata maggiormente contaminata dalle sostanze e materiali presenti. La portata meteorica in eccesso può essere direttamente scaricata nel corpo recettore by-passando le vasche di decantazione.

B) Lavorazioni o depositi di materiali diversi dal punto A). I materiali, se sottoposti a dilavamento, possono rilasciare nelle acque reflue sostanze in grado di contaminare suolo, acque superficiali o sotterranee; i piazzali industriali (o le parti di essi effettivamente utilizzate) devono essere impermeabilizzate e dotate di cordoli di contenimento lungo il perimetro, nonché devono essere dotate di adeguate pendenze atte a far defluire le acque meteoriche ad un idoneo sistema di depurazione. Esso sarà di tipo fisico, chimico-fisico o biologico, a seconda della tipologia delle sostanze rilasciate. Anche in questo caso è necessario trattare almeno i primi 15 *minuti* di pioggia mentre l'eccesso potrà by-passare il manufatto di depurazione. Sarà necessario, in questo caso, essere in possesso dell'autorizzazione allo scarico. In alternativa a tutto ciò, è possibile scegliere di coprire le aree in esame o i cumuli di materiale con idonee tettoie o teli impermeabili bene agganciati alla pavimentazione, ma comunque è opportuna la presenza di cordoli o pendenze atti ad evitare la dispersione del materiale verso i confini esterni del piazzale. Devono essere in ogni caso adottate tutte le misure cautelative necessarie ad evitare dispersione di polveri in atmosfera e nell'ambiente circostante.

10.3 - Strade

NORMA

Nella costruzione di nuove arterie stradali andrà rispettato quanto previsto all'art. **5**; con nuove arterie pubbliche é obbligatoria la realizzazione di un volume di compenso minimo quantificabile in 1.000 m^3/ha di superficie impermeabile convenzionale interessata dal nuovo asse viario. Lungo la nuova viabilità dovranno essere inseriti fossi di raccolta delle acque meteoriche, adeguatamente dimensionati, in modo tale da compensare la variazione di permeabilità causata dalla realizzazione delle infrastrutture al fine da non sovraccaricare i ricettori finali delle acque. Inoltre sarà necessario garantire la continuità idraulica attraverso tombotti di attraversamento adeguatamente dimensionati per non comprometterne la funzionalità.

PRESCRIZIONE

Qualora la nuova viabilità abbia funzione di ricevere traffico intenso e pesante, indipendentemente dalle soglie dimensionali del Piano Tutela Acque della Regione Veneto, all'interno del progetto dovranno essere previste vasche di prima pioggia e di disoleazione in modo da raccogliere eventuali perdite di liquidi inquinanti dai mezzi di trasporto ed in ogni caso in modo da gestire gli inquinamenti da sorgente diffusa collegata al traffico veicolare.

INDICAZIONE

Le presenti NPI consigliano l'adozione delle seguenti ulteriori indicazioni: a) prevedere scoline stradali generosamente dimensionate e collegare le scoline stesse con tubi di diametro significativo (indicativamente mai inferiore a 80 *cm*); b) evitare di isolare idraulicamente aree agricole o residenziali residue; c) prediligere nella progettazione delle scoline stradali basse, o quasi nulle pendenze della linea di fondo; d) per ogni parte di progetto di lunghezza superiore a 20 *m* gli imbocchi/sbocchi dei tratti intubati devono essere dotati di dispositivi o di manufatti per eliminare o ridurre il rischio intasamento collegato alla presenta di materiale sedimentabile (terriccio) o materiale voluminoso in sospensione (foglie, erba, ramaglie); e) i punti di consegna dell'acqua agli scoli di riferimento contermini devono essere presidiati da manufatti che realizzino una strozzatura del flusso, in situazione di forte evento pluviometrico con tempo di ritorno di 50 anni, al fine di agevolare lo sfruttamento del grande volume di invaso reso disponibile dalle scoline stradali (detti manufatti devono essere progettati in modo da minimizzare il rischio intasamento o blocco del flusso e devono prevedere adeguati by-pass di troppo pieno); f) ad opere eseguite rendere attivo un piano di manutenzione ordinaria delle scoline e dei fossati (sfalcio, spurgo, rimozione intasamenti, ecc…).

10.4 – Piste ciclabili

NORMA

La realizzazione di eventuali nuove piste ciclabili può essere prevista esclusivamente al **margine** di eventuali vie d'acqua, se queste coincidono con il sedime del tracciato; la progettazione di nuovi percorsi ciclabili dovrà inoltre prevedere adeguati volumi di invaso compensativi e integrativi particolarmente laddove non si possa prescindere dalla necessità di ottenere una riduzione dell'eventuale esistente grado di sofferenza idraulica.

NORMA

Le presenti NPI obbligano all'adozione delle seguenti ulteriori indicazioni: **a**) la progettazione delle piste ciclabili deve prevedere l'esecuzione di opere destinate a non interferire con le dinamiche lavorative legate alla manutenzione degli argini e dei corsi d'acqua da parte degli Enti tutori; **b**) utilizzare tecniche costruttive che agevolino l'infiltrazione diretta dell'acqua di pioggia ovvero che permettano l'allontanamento dal sedime degli itinerari della acqua di pioggia e la rapida infiltrazione della stessa (previa rimozione degli inquinanti e dei sedimenti) nelle aree contermine attraverso sistemi finalizzati a non compromettere la stabilità arginale ed a non concentrare i flussi di pioggia;

INDICAZIONE

c) in ambito urbano è auspicabile utilizzare sistemi ibridi (vedi, ad esempio, **allegato Z**, scheda **Z/122**).

ART.**11**
IMPIANTI E RETI TECNOLOGICHE

PRESCRIZIONE

Le nuove cabine elettriche di distribuzione pubblica, comprese quelle di consegna di media tensione e trasformazione di terzi, collegate a linee con tensione nominale pari o inferiore a 30 KV, anche se presenti entro il volume degli edifici, vanno collocate al di sopra del piano campagna, fuori da avvallamenti e/o abbassamenti e comunque in una posizione che ne garantisca piena funzionalità anche in caso di fenomeni di allagamento nelle aree circostanti storicamente avvenuti o potenzialmente preventivabili.

PRESCRIZIONE

Nella progettazione di nuovi impianti tecnologici quali impianti di semaforia, segnaletica elettronica ed illuminazione pubblica, stazioni radio per le telecomunicazioni, punti di diffusione del segnale per reti wireless, cancelli o meccanismi di apertura/chiusura automatizzate, ecc… vanno adottati gli accorgimenti utili a garantirne il corretto funzionamento ovvero lo sblocco manuale, in assenza di energia elettrica, anche in condizioni di allagamento delle aree esterne.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.1 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) le nuove cabine elettriche di distribuzione pubblica, comprese quelle di consegna di media tensione e trasformazione di terzi, collegate a linee con tensione nominale pari o inferiore a 30kV, ancorché presenti entro il volume di altri edifici, devono essere collocate al di sopra del piano campagna, fuori da avvallamenti e/o abbassamenti dello stesso, e comunque in una posizione che ne garantisca la funzionalità anche in caso di fenomeni di allagamento delle aree circostanti.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.2 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) la realizzazione di impianti di sollevamento di persone o cose, sia pubblici, sia privati, deve uniformarsi a criteri tali da garantire l'esercizio in sicurezza delle attrezzature costituenti l'impianto anche nel caso di interruzione dell'energia elettrica, per il tempo necessario a consentire l'evacuazione o lo sgombero degli ambienti residenziali, commerciali e di servizio.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.3 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non

applicabile direttamente a **Agna**) i locali interrati o seminterrati di nuova realizzazione e ogni infrastruttura realizzata a quota inferiore del piano campagna, devono essere dotati di impianti idonei al sollevamento delle acque in recipienti tali da poter garantire adeguata capienza anche in caso di allagamento delle aree esterne ed in assenza di energia elettrica. La manutenzione deve essere possibile, in condizioni di sicurezza, anche in caso di allagamento delle aree esterne.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.4 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) nella progettazione di nuovi impianti e reti tecnologiche quali impianti di semaforia, segnaletica elettronica ed illuminazione pubblica, stazioni radio per le telecomunicazioni, punti di diffusione del segnale per reti wireless, cancelli o meccanismi di apertura/chiusura automatizzate, devono essere adottati gli accorgimenti utili a garantirne il corretto funzionamento o lo sblocco manuale, in assenza di energia elettrica, in condizioni di allagamento delle aree esterne.

PRESCRIZIONE

Come previsto dall'art.6 dell'Ordinanza n°6 del 05/03/2008 emessa dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (da prescrivere anche se non applicabile direttamente a **Agna**) i permessi di costruire e gli atti di approvazione dei progetti di lavori pubblici, nonché i Certificati di agibilità, danno espressamente atto del rispetto delle disposizioni imposte dalla medesima ordinanza, i cui contenuti devono essere obbligatoriamente recepiti nei regolamenti edilizi dei Comuni.

ART.**12**
OPERE SPECIFICHE

12.1 - Interventi di sbancamento

NORMA

Ove sono previste opere di sbancamento, anche in ambito extra urbano, occorre verificare la sussistenza di situazioni di rischio o dissesto idraulico locale. In particolare andranno verificate le condizioni idrauliche del luogo di intervento precisando le misure idonee, finalizzate alla regimazione delle acque superficiali e sotterranee, in modo da garantire la stabilità di pendii e scarpate. Sulle verifiche ed apprestamenti necessari il progettista dell'intervento deve prendere posizione preliminarmente alla emissione ovvero preliminarmente alla operatività formale del Titolo Abilitativo.

12.2 - Interventi di riporto

NORMA

La presenza di riporti, colmate e zone di territorio che, a seguito dell'esecuzione di intervento di movimento terra mediante riporto di materiali lapidei o terrosi, possono comportare situazioni di rischio o dissesto idrogeologico, vanno valutate preliminarmente agli interventi. In particolare andranno verificate le condizioni geologiche e idrauliche, definendo in particolare idonee misure di regimazione delle acque. Sulle verifiche ed apprestamenti necessari il progettista dell'intervento deve prendere posizione preliminarmente alla emissione ovvero preliminarmente alla acquisita validità del Titolo Abilitativo.

12.3 – Interventi di drenaggio

NORMA

Le canalizzazioni e tutte le opere di drenaggio devono essere dimensionate utilizzando un tempo di ritorno ed un tempo di pioggia critico adeguato all'opera stessa ed al bacino, secondo quanto riportato nella normativa vigente (DGR 3637/2002 e s.m.i.) e nella presente Valutazione di Compatibilità Idraulica. Ove è ragionevolmente possibile i pluviali dovranno scaricare superficialmente oppure in volumi disperdenti collegati in sommità alla rete delle acque meteoriche (vedi **allegato Z/71** o **allegato X** se applicabile e presente o allegati serie **U8**).

12.4 – Fossi di guardia

NORMA

Nei fossi di guardia si devono prevedere dei manufatti modulatori della portata, disposti ad interasse adeguato, tali da rallentare il deflusso ed aumentare la capacità di accumulo (vedi **allegato Z/65**); detti manufatti devono avere caratteristiche ed ubicazione concordate con l'Ente gestore del fosso di guardia.

12.5 – Canali e fossati

NORMA

E' fatto divieto di tombinare o di interrare fossati e canali esistenti, anche privati, a meno di evidenti necessità attinenti la pubblica o privata sicurezza; in caso di tombinamento è necessario ricostruire plano-altimetricamente le sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di portata delle portate defluenti.

12.6 – Volumi edilizi interrati

NORMA

Negli interventi di nuova edificazione di volumi interrati vanno previsti adeguati sistemi di impermeabilizzazione e drenaggio, e quanto necessario per impedire allagamenti dei locali.

12.7 – Accessi carrai

NORMA

Per nuovi accessi carrai, o in caso di ristrutturazione di accessi esistenti che interessino vie d'acqua di qualunque tipo, nell'istruttoria per acquisire i titoli abilitativi ad eseguire i manufatti devono essere presenti una relazione tecnica e gli elaborati grafici che tengano conto degli aspetti idraulici legati all'intervento. A tal fine deve essere presentata, all'Ente proprietario della strada e/o all'Ente che gestisce la via d'acqua, una relazione destinata a dare indicazioni relative ai manufatti idraulici. In particolare la relazione deve contenere: a) la dimostrazione circa il rispetto della sezione attuale della via d'acqua; b) la dimostrazione che viene mantenuta la livelletta della via d'acqua previo rilievo delle quote di fondo immediatamente a monte e a valle; c) la dimostrazione numerica che il manufatto, una volta costruito, non crea rigurgito in presenza di portate a tempo di ritorno non inferiore a 50 anni. Il genere il rispetto del punto a) si traduce nella scelta di una dimensione adeguata della tubazione, generalmente in calcestruzzo, utilizzata per realizzare l'accesso, rispettosa della sezione preesistente del fossato e che non può in ogni caso essere inferiore a 80 *cm* di diametro (se del caso parte della sezione del collettore potrà risultare anche parzialmente interrata). Per le vie d'acqua con flussi continui e importanti o che costituiscano, per la loro sezione, una significativa riserva in termini di volumi di invaso, vanno scelte condotte scatolari o di ponti a luce netta (tipologia obbligatoria per canali consortili). Queste indicazioni, in particolare quelle relative al volume di invaso, valgono a maggior ragione quando il tombamento interessa tratti significativi (oltre 4 *m* parte per parte);

INDICAZIONE

Per conservare in piena efficienza i tratti tombinati di lunghezza superiore a 10 *m* è opportuno che a monte di questi sia realizzato un bacino di calma, ossia un tratto di canale a sezione più larga, provvisto di gradino di fondo, dove le acque scorrano con velocità inferiori al resto del canale, in tal modo favorendo il deposito dei sedimenti; tale bacino deve essere collocato in una zona facilmente accessibile ai mezzi pesanti destinati a garantire la periodica pulizia. Alle testate deve essere garantito il presidio spondale con pietrame.

12.8 – Opere in ambito collinare

Non applicabile nel Comune di **Agna**.

12.9 – Opere in fregio ad alvei consorziali e/o demaniali

PRESCRIZIONE

Per le opere da realizzarsi in fregio ai corsi d'acqua di bonifica, "acque pubbliche", ovvero fossati privati aventi valenza pubblica, deve essere richiesta autorizzazione/concessione idraulica al Consorzio di Bonifica competente per territorio. In particolare, per le opere in fregio ai collettori di bonifica o alle acque pubbliche, ai sensi del R.D. 368/1904, il Consorzio di Bonifica deve rilasciare regolari licenze o concessioni a titolo di precario. In base all'art. 133 del citato R.D. sono infatti lavori vietati in modo assoluto rispetto ai corsi d'acqua naturali od artificiali pertinenti alla bonificazione, strade, argini ed altre opere di una bonificazione, "le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche e lo smovimento del terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 *m* per le piantagioni, da 1 a 2 *m* per le siepi e smovimento del terreno, e da 4 a 10 *m* per i fabbricati, secondo l'importanza del corso d'acqua". Di conseguenza, per tutte le opere comprese tra i 4 e i 10 *m* dal ciglio superiore esterno di un canale non arginato, o dal piede interno dell'argine di un canale arginato, il Consorzio dovrà rilasciare regolare licenza idraulica a titolo di precario. Sono di conseguenza assolutamente vietate opere fisse realizzate a distanze inferiori a quelle sopra esposte.

12.10 – Ponticelli

PRESCRIZIONE

Per la realizzazione di ponticelli su corsi di acqua pubblica o in gestione al Consorzio di Bonifica, dovrà essere preliminarmente rilasciata regolare concessione idraulica a titolo precario. I manufatti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni tecniche delle Norme locali e nazionali vigenti; inoltre le presenti NPI impongono il rispetto delle seguenti:

NORME

1) la quota di sottotrave dell'impalcato del nuovo ponte dovrà avere uguale o superiore valore rispetto alla quota del piano campagna, o del ciglio dell'argine ove presente, in modo da non ostacolare il libero deflusso delle acque; **2**) dovrà prevedersi un sistema di stabilizzazione della scarpata a monte, a valle e al di sotto del ponte; il sistema andrà concordato con il Consorzio di Bonifica per gli alvei consorziali e col Genio Civile per le acque pubbliche di importanza regionale; **3**) per corsi d'acqua pubblici deve essere perfezionata la pratica di occupazione demaniale con i competenti Uffici Regionali e/o Consorziali.

12.11 – Scarichi

PRESCRIZIONE

Per la realizzazione di nuovi scarichi su corsi di acqua pubblica o in gestione al Consorzio di Bonifica ovvero in caso di ristrutturazione di scarichi esistenti, dovrà essere preliminarmente rilasciata regolare autorizzazione/concessione. I manufatti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni tecniche delle Norme locali e nazionali vigenti; inoltre le presenti NPI impongono il rispetto delle seguenti ulteriori norme:

NORME

1) se il bacino ricevente appartiene al bacino scolante in Laguna di Venezia (vedi **allegato P**) i nuovi scarichi dovranno scolare acque non inquinanti, in ottemperanza alle norme previste in materia per il Bacino Scolante in Laguna; **2**) in presenza di rischio rigurgito gli scarichi dovranno essere dotati nel tratto terminale di porta a vento atta ad impedire la risalita delle acque di piena; **3**) le sponde andranno rivestite con idoneo sistema (preferibilmente permeabile) al fine di evitare fenomeni erosivi; **4**) qualora vi sia occupazione demaniale, dovrà essere perfezionata la pratica con i competenti Uffici; **5**) il progetto dello scarico deve contenere una dettagliata relazione idraulica con indicazioni tecniche e dimensionamenti delle opere; **6**) prima dell'attivazione dello scarico è obbligatorio eliminare eventuali sostanze residue inquinanti sulla rete di drenaggio a monte.

NORMA

In **Agna** le autorizzazioni allo scarico dovranno essere sempre previste al fine di assicurare il necessario controllo del soggetto gestore sul corretto funzionamento della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche. Con scarico delle acque di pioggia in un canale consortile la competenza a rendere l'attestazione prevista dalle Ordinanze del Commissario (vedi **allegato B**)

fa capo al Consorzio di Bonifica; normalmente l'attestazione pertanto risulterà inclusa nel relativo atto di concessione idraulica.

12.12 – Rettifiche di vie d'acqua

INDICAZIONE

Una conseguenza delle rettifiche a tratti di vie d'acqua è l'aumento della pendenza in quanto il tracciato si accorcia e le quote del tratto iniziale e finale rimangono uguali. Ciò comporta una maggiore velocità della corrente, una maggiore forza erosiva ed in genere a valle si innesca una maggiore sedimentazione del materiale trasportato in sospensione e sul fondo. L'aumento di velocità del flusso comporta piene più frequenti e più violente, i cui effetti sono accentuati dalla ridotta capacità dell'alveo indotta dalla sedimentazione innescatasi a valle del tratto rettificato. Qualora sia necessario procedere a interventi di sistemazione idraulica di questo tipo è consigliabile la restituzione di un andamento "meandriforme" ai tratti rettilinei, soprattutto se ristretti ed arginati. Se l'urbanizzazione impedisce un intervento in questo senso allora si dovrà intervenire sul reticolo idrografico minore.

ART.**13**
SUPERFICI PERMEABILI O SEMIMPERMEABILI

13.1 – Prati

INDICAZIONE

La superficie è costituita da uno strato di terreno organico rinverdito. La superficie deve essere costipata prima del rinverdimento; la percentuale a verde è pari al 100%. Tale sistemazione è adatta per superfici che non necessitano di particolare resistenza come campi gioco, percorsi pedonali o parcheggi per automobili utilizzati saltuariamente, ecc… Sezione tipo dall'alto al basso: prato, 20-30 *cm* di terreno organico, sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,02-0,25.

13.2 - Cubetti con fughe larghe inerbite

INDICAZIONE

La cubettatura viene realizzata con fughe larghe con l'ausilio di distanziatori. La percentuale a verde deve raggiungere almeno il 35%. Rivestimento semi-permeabile adatto per parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, spiazzi, strade d'accesso, stradine. Sezione tipo dall'alto al basso: cubetti con fughe rinverdite; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* di strato portante con ghiaia; sottosuolo. Valori indicativi del coefficiente di afflusso orario: 0,25-0,50.

13.3 - Sterrati inerbiti

INDICAZIONE

Superficie costituita da uno strato di terreno organico mescolato con ghiaia senza leganti. La superficie viene seminata a prato prima del costipamento. La percentuale a verde raggiunge il 30%. Rivestimento semi-permeabile adatto per parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, stradine, ecc… Sezione tipo dall'alto al basso: prato; 15 *cm* di miscela ghiaia-terreno organico; 15-30 *cm* di strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,03-0,15.

13.4 - Grigliati in calcestruzzo inerbiti

INDICAZIONE

Sono blocchi in calcestruzzo con aperture a nido d'ape riempite con terreno organico e successivamente inerbite. La percentuale del verde deve superare almeno il 40%. Superficie semi-permeabile adatta per: parcheggi e strade d'accesso. Sezione tipo dall'alto al basso: blocchi in calcestruzzo con prato; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,25-0,55.

13.5 - Grigliati plastici inerbiti

INDICAZIONE

Sono grigliati in materia plastica riempiti con terreno organico e successivamente inerbiti. La percentuale a verde deve superare almeno il 90%. Superficie semipermeabile adatta per: parcheggi e strade d'accesso. Sezione tipo dall'alto al basso: 5 *cm* grigliato in plastica con prato; 3-5 *cm* pietrisco; 15-30 *cm* con strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi del coefficiente di afflusso orario: 0,30-0,60.

13.6 – Sterrati

INDICAZIONE

La superficie viene realizzata con ghiaia di granulometria uniforme senza leganti. Sono superfici semipermeabili adatte per: parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, spiazzi, strade d'accesso, stradine secondarie. Sezione tipo dall'alto al basso: 6 *cm* ghiaia; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,05-0,25.

13.7 - Masselli porosi

INDICAZIONE

Tipo di pavimentazione semipermeabile. Il riempimento delle fughe avviene con sabbia. Sono rivestimenti adatti per stradine, strade e piazzali poco trafficati, piazzali di mercato, parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, terrazze, strade d'accesso e stradine secondarie. Sezione tipo dall'alto al basso: masselli porosi; 3-5 *cm* pietrisco; 15-30 *cm* di strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,50-0,60.

13.8 - Cubetti a fughe strette

INDICAZIONE

I cubetti vengono posati con fughe strette riempite con sabbia. Superfici semipermeabili adatte per stradine, strade e piazzali poco trafficati, piazzali dei mercati, parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, terrazze, strade d'accesso, stradine secondarie. Sezione tipo dall'alto al basso: cubetti; 3-5 *cm* di pietrisco; 15-30 *cm* di strato portante in ghiaia; sottosuolo. Valore indicativi di coefficiente di afflusso orario: 0,60-0,70.

13.9 - Tetti inerbiti

INDICAZIONE

I tetti verdi forniscono un utile contributo per mantenere il ciclo naturale dell'acqua. A seconda della stratigrafia del tetto verde si possono trattenere fra il 30 ed il 90% delle acque meteoriche. Considerato l'effetto depurativo del verde pensile, l'acqua meteorica in eccesso può essere immessa senza problemi in un impianto di infiltrazione oppure in una canalizzazione. Il verde pensile inoltre comporta ulteriori vantaggi: a) laminazione, evaporazione e depurazione delle acque meteoriche; b) miglioramento dell'isolamento termico; c) miglioramento del microclima; d) assorbimento e filtraggio delle polveri atmosferiche; e) miglioramento della qualità della vita e della qualità del lavoro. Al giorno d'oggi esistono svariate possibilità di realizzazione del rinverdimento di coperture piane, coperture inclinate, garage e parcheggi sotterranei. I tetti verdi sono costituiti da strati sovrapposti; essenzialmente un'impermeabilizzazione resistente alle radici, uno strato di separazione e protezione, uno strato filtrante ed un substrato. Il substrato, di spessore almeno pari a 8 *cm*. Si può distinguere a seconda della cure necessarie tra inerbimento estensivo e intensivo.

ART.**14**
LA MANUTENZIONE

14.1 – La manutenzione del territorio

INDICAZIONE

Nella definizione degli interventi di manutenzione del territorio, quali elementi essenziali per assicurare il progressivo miglioramento delle condizioni di sicurezza e della qualità ambientale, occorre: 1) mantenere in buono stato idraulico e ambientale il reticolo idrografico ed il sistema fognario eliminando ostacoli ed impedimenti al regolare deflusso; 2) mantenere in buone condizioni idrogeologiche e ambientali eventuali versanti e pendii; 3) mantenere in piena funzionalità le opere di difesa essenziali alla sicurezza idraulica ed idrogeologica. Gli interventi di manutenzione idraulica dei canali naturali devono mantenere quando possibile le caratteristiche dell'alveo e devono salvaguardare le varietà e le molteplicità delle biocenosi riparie; gli interventi devono inoltre essere effettuati in maniera tale da non compromettere le funzioni biologiche del corso d'acqua e degli ecosistemi ripariali. Gli interventi di manutenzione idraulica che comportano l'asportazione di materiale litoide ed in genere di terreno dagli alvei devono essere conformi alle Normative che regolano le attività estrattive nelle aree fluviali e le Normative che regolano l'intervento su terreni che *presuntivamente* possano contenere inquinanti. Gli interventi di manutenzione dei versanti e delle opere di consolidamento o protezione dai fenomeni di dissesto devono tendere al mantenimento di condizioni di stabilità, alla protezione del suolo da fenomeni di erosione accelerata e instabilità, al trattenimento idrico ai fini della riduzione del deflusso superficiale e dell'aumento dei tempi di corrivazione.

14.2 – I Piani di Manutenzione

NORMA

Tutte le opere di mitigazione della pericolosità idraulica e del rischio idraulico devono prevedere il Piano di Manutenzione. E' necessaria la predisposizione di appositi Piani di Manutenzione sulla base dei seguenti presupposti: 1) la manutenzione ordinaria del territorio non è un'azione circoscritta e puntuale, cioè risolutiva di situazioni locali compromesse, ma è un'attività complessa da pianificare e ripetere periodicamente nel tempo; 2) l'attività di manutenzione ordinaria del territorio è finalizzata a mantenere in efficienza corsi d'acqua, sistemi fognari versanti e opere esistenti e quindi a contrastare lo stato di abbandono del territorio stesso; 3) la manutenzione ordinaria del territorio, essendo un intervento preventivo ai fini della difesa del suolo, necessità di strumenti di programmazione e progettazione; 4) uno strumento di pianificazione e gestione dell'attività di manutenzione del territorio deve essere strutturato in modo da permettere l'analisi di un'area significativa in termini di processi ed effetti geomorfologici, idraulici ed eventualmente forestali (esempio sottobacino boscato); 5) va predisposto un manuale schematico della manutenzione, contenente la rappresentazione in forma semplificata degli interventi di manutenzione: criteri e obiettivi (modalità di esecuzione ritenute più appropriate stante la situazione locale), localizzazione, tipologia, caratteristiche essenziali dei manufatti e delle opere, accesso alle aree, quantificazione della consistenza degli interventi sul territorio e quantificazione degli investimenti necessari.

14.3 – La manutenzione dei fossati e scoli

NORMA

Deve essere sempre mantenuto, per fossati e scoli esistenti, il profilo naturale del terreno evitando occlusioni, impermeabilizzazioni del fondo e delle sponde, preservando dimensioni di ampia sicurezza e il relativo corredo di alberature e siepi. La manutenzione, con opere posizionate su alvei non demaniali, deve essere periodicamente eseguita (ispezione e pulizia) a cura dei proprietari del sedime.

ART.**15**
INTERVENTI SU AREE A RISCHIO RISTAGNO IDRICO

INDICAZIONE

Dalla Valutazione di Compatibilità Idraulica è possibile prendere atto della presenza sul territorio di aree interessabili da "ristagno idrico" (pericolosità idraulica *bassa* **P0** ovvero classificate con indice di pericolosità idraulica *moderata* **P1**).

NORMA

Qualora sussistano le condizioni idrauliche ed anche in pendenza di prescrizioni costruttive di mitigazione idraulica in dette aree eventuali Titoli Abilitativi verranno rilasciati ovvero acquisiranno validità esclusivamente previa presentazione di dichiarazione precostituita, da allegare alla pratica edilizia, con la quale il richiedente rinuncia a pretese di risarcimento danni in caso di allagamento di locali (particolarmente locali interrati). Analoga dichiarazione dovrà essere contenuta nelle convenzioni urbanistiche relative ai PUA.

ART.**16**
CERTIFICATO DI AGIBILITA'

NORMA

Sono permessi solo Titoli Edilizi che prevedano da subito l'esplicito divieto di rilasciare i successivi corrispondenti certificati di agibilità se all'atto della richiesta degli stessi certificati di agibilità non sia acquisibile da parte degli Uffici Tecnici Comunali una attestazione firmata congiuntamente dal Direttore dei Lavori, dal Concessionario e dall'Impresa esecutrice, inerente rispettivamente, il rispetto delle norme idrauliche imposte dalla presente Valutazione di Compatibilità Idraulica, la corretta esecuzione delle opere di mitigazione idraulica e la presa in carico delle stesse opere di mitigazione con conseguente impegno a mantenerle in piena efficienza senza limiti temporali. In riferimento alla citata attestazione dovrà essere esplicitamente prevista l'acquisizione preliminarmente al rilascio del certificato di agibilità solo se la stessa risulta accompagnata da idonea documentazione fotografica relativa ai momenti della effettiva costruzione delle opere idrauliche di difesa o mitigazione.

ART.**17**
ALLACCIAMENTO ALLA RETE FOGNARIA PUBBLICA

NORMA

I richiedenti un Titolo Abilitativo devono presentare il progetto di allacciamento alla rete delle acque bianche o miste al Comune o al Soggetto Gestore se diverso dall'Amministrazione Comunale. L'Amministrazione Comunale o il Soggetto Gestore possono stabilire ulteriori condizioni finalizzate a garantire il trattenimento delle acque meteoriche di supero all'interno dell'area di pertinenza, in volumi appositamente realizzati, in modo da convogliare le stesse alla fognatura in tempi successivi alle precipitazioni, nel rispetto dei principi ispiratori delle presenti NPI.

NORMA

Per **Agna** è applicabile quanto previsto dall'Ordinanza n°4 del 22/01/2008 "Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete fognaria pubblica"; l'Ordinanza prescrive la necessità che il Certificato di agibilità sia subordinato all'acquisizione preventiva del parere favorevole del Soggetto gestore della rete fognaria circa la compatibilità del progetto di allacciamento. Detto parere "deve fare esplicito riferimento all'idoneità della rete di collettamento a ricevere e smaltire in condizioni di sicurezza le ulteriori acque derivanti dall'intervento edilizio previsto". I gestori della reti di fognatura mista o della rete di fognatura bianca prescriveranno gli accorgimenti atti ad assicurare il trattenimento all'interno del lotto, delle acque meteoriche nella fase della precipitazione affinché le stesse possano essere conferite in sicurezza, al termine della medesima, al sistema di raccolta e smaltimento. L'attestazione di compatibilità emessa dal soggetto gestore della rete fognaria deve essere allegata alla richiesta di agibilità relativa all'intervento realizzato, unitamente alla certificazione del Direttore dei Lavori, inerente l'avvenuto rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite dal sopra detto soggetto gestore.

ART.**18**
ATTESTAZIONI DELL'ENTE GESTORE

INDICAZIONE

Se prevista dal Titolo Abilitativo, ad avvenuta ultimazione dei lavori imposti dalle presenti NPI, il soggetto gestore della rete fognaria pubblica potrà emettere, previo sopralluogo, l'attestazione di compatibilità alle presenti NPI; se sussistono le condizioni detta attestazione potrà essere ricompresa nella emissione del Certificato di Agibilità.

ART.**19**
POTERI DI DEROGA

NORMA

Il dirigente dell'Ufficio Tecnico Comunale, nel rispetto delle procedure di legge e dopo deliberazione del Consiglio Comunale, può autorizzare motivate deroghe o modifiche alle presente NPI (in quest'ultimo caso con riferimento esclusivo a parti che presentano svarioni formali o caratterizzazione oggettivamente poco chiara del dettato normativo).

ART.**20**
RESPONSABILITA' ED OBBLIGHI

NORMA

Il Titolare del titolo abilitativo, il progettista delle opere di mitigazione idraulica, il direttore dei lavori delle opere di mitigazione idraulica e l'impresa esecutrice delle opere di mitigazione idraulica, ognuno per la propria competenza, sono responsabili di infrazioni o inosservanze delle presenti NPI.

ALLEGATO **B**

alla VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA
del PIANO ASSETTO DEL TERRITORIO
del COMUNE di **AGNA** – ANNO 2013

DEFINIZIONI, SIMBOLI E TERMINI INERENTI LA MITIGAZIONE IDRAULICA

PARTE A - ELENCO SIMBOLI

B_C = base della sezione a forma rettangolare del canale a pelo libero che forma l'invaso; misura in *cm*;

B_F = base della sezione a forma trapezoidale del canale a pelo libero che forma l'invaso. Salvo diversa determinazione la base si intende pari all'altezza massima della *fascia di lavoro* del sistema di laminazione; misura in *cm*.

D = diametro del tubo d'invaso (volume d'invaso realizzato con tubi a sezione circolare); valore in *cm*.

D_H = differenza di quota fra il punto più basso e il punto più alto del piano campagna dell'area oggetto di intervento; valore in *metri*. Viene utilizzato nel calcolo del tempo di corrivazione (vedi allegato **W2**).

DΦ = differenza fra il nuovo coefficiente di afflusso ad intervento edilizio/urbanistico realizzato e il coefficiente di afflusso nello stato attuale di uso idrologico del suolo. Per il calcolo dei coefficienti di afflusso si possono utilizzare gli allegati **W3** e **W4** alla Valutazione di Compatibilità Idraulica. Tenere conto che per certe aree del territorio potrebbe essere necessario garantire un **DΦ** minimo indipendentemente dall'intervento in progetto (mitigazione idraulica con stabilizzazione idraulica induttiva).

H_L = altezza della fascia di lavoro del sistema di detenzione; valore espresso in *cm*.

L = lunghezza del percorso più lungo di una goccia di pioggia all'interno del bacino/lotto; espresso in *m* (vedi allegato **W2**).

L_C = lunghezza canale d'invaso a pelo libero a sezione rettangolare; misura in *m*.

L_{CT} = lunghezza canale d'invaso a pelo libero a sezione trapezoidale con base pari alla *fascia di lavoro* del sistema di detenzione; misura in *m*.

L_T = lunghezza collettori d'invaso circolari aventi diametro **D**; misura in *m*.

Q_L= portata di laminazione, espressa in *l/s*.

QL_{BASE}= portata di laminazione applicando il concetto di stabilizzazione idraulica base (invarianza idraulica), espressa in *l/s*.

QL_{DEDU}= portata di laminazione applicando il concetto di stabilizzazione idraulica deduttiva, espressa in *l/s*.

QL_{INDU}= portata di laminazione applicando il concetto di stabilizzazione idraulica induttiva, espressa in *l/s*.

QM= portata massima, espressa in *l/s*.

Ψ = coefficiente di afflusso medio orario alla rete di drenaggio pari al rapporto tra la portata meteorica destinata a confluire alla rete di drenaggio e la portata meteorica che cade sul bacino; il valore si intende già corretto per l'effetto morfologico legato alla pendenza media del bacino. Numero adimensionale (vedi allegato **W3**).

Ψ_T = coefficiente di afflusso medio orario alla rete di drenaggio pari al rapporto tra la portata meteorica destinata a confluire alla rete di drenaggio e la portata meteorica che cade sul bacino. Valore non corretto per tener conto dell'effetto della pendenza. Numero adimensionale (vedi allegato **W3**).

S_{BAC} = superficie complessiva idrograficamente interessabile dall'intervento edilizio o urbanistico da mitigare (lotto idraulico).

S_{COP} = quota parte di **S_{BAC}** attualmente impermeabilizzata e relativa all'intervento. Espressa in m^2.

S_{TER} = superficie territoriale, area complessiva compresa in un ambito territoriale oggetto di piano urbanistico attuativo. Salvo diversa determinazione misurata in m^2.

T_C= tempo di corrivazione: intervallo di tempo necessario affinché il deflusso superficiale proveniente dalla parte più lontana di un bacino imbrifero giunga allo sbocco. Salvo diversa determinazione misurato in *min*.

T_{CRIT}= durata della critica di pioggia ovvero durata della precipitazione che, a parità di tempo di ritorno, massimizza il volume di invaso per determinato valore della portata di laminazione. Espressa in *min*.

TC_{EST}= *tempo di corrivazione esterno*: durata di precipitazione in grado di sviluppare fenomeni alluvionali in sezioni fluviali a valle ed esternamente all'area oggetto di mitigazione idraulica. Espresso in *min*.

u_L = portata specifica di laminazione (portata di laminazione diviso l'area del bacino). Espressa in *l/s/ha*.

U_M= coefficiente udometrico: portata massima per determinata durata della pioggia diviso l'area del bacino. Espresso in *l/s/ha*.

UM_{CRIT}= coefficiente udometrico critico ovvero portata specifica massima per durata della pioggia pari alla durata critica **T_{CRIT}** e coefficiente di afflusso orario nella condizione *futura* di uso del suolo; espresso in *l/s*.

UM_{INDU} = coefficiente udometrico massimo imposto dall'Autorità Idraulica (Consorzio di Bonifica o Genio Civile) in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva; normalmente espresso in *l/s/ha*.

v_{CRIT}= volume specifico d'invaso: espresso normalmente in m^3/ha.

V_{INVASO}= volume d'invaso. Volume a disposizione per immagazzinare in modo controllato l'acqua di piena durante il processo di laminazione; normalmente espresso in m^3.

PARTE B - ELENCO TERMINI

AATO = vedi ***Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale***.

Acqua a valle = acqua situata immediatamente a valle di una struttura idraulica.

Acqua di lavaggio = acqua, comunque approvvigionata, attinta o recuperata, utilizzata per il lavaggio delle superfici scolanti.

Acqua di pioggia = acqua sviluppata dalle precipitazioni piovose.

Acqua di prima pioggia = prima parte del flusso liquido in fognature bianche in occasione di precipitazioni occasionali intense; ha la caratteristica di essere fortemente inquinata ed inquinante in quanto diretta conseguenza dell'iniziale dilavamento delle superfici urbane. In genere viene quantificata con una lama d'acqua di *5 mm* uniformemente distribuita su tutta la superficie di interesse.

Acqua di seconda pioggia = acqua meteorica di dilavamento che dilava le superfici scolanti successivamente all'acqua di prima pioggia nell'ambito del medesimo evento piovoso.

Acqua gravitazione = acqua nella zona non satura del terreno che si muove sotto l'influenza della forza di gravità.

Acqua meteorica di dilavamento = la frazione di acqua di precipitazione atmosferica che, non infiltrata nel sottosuolo o evaporata, dilava le superfici scolanti.

Acquifero = insieme di acqua sotterranea e del serbatoio sotterraneo naturale che la contiene.

Afflusso = acqua che fluisce verso un acquifero, una sezione di un fiume, un lago, un serbatoio, o verso qualsiasi altro corpo idrico.

Analisi di frequenza = procedimento utilizzato per interpretare dati di eventi idrologici passati in termini di probabilità futura di apparizione o accadimento.

Area di sosta e movimentazione = area pubblica o privata ricomprendente superfici destinate allo stallo dei veicoli e il sedime stradale destinato a connettere gli stalli di sosta alla viabilità stradale convenzionale.

ATO = **A.T.O.** = Ambito Territoriale Omogeneo del **PAT** o del **PATI**.

Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale = forma di cooperazione fra Comuni e Province ai sensi dell'art. 148 del D.Lvo n°152/2006 e del capo II della L.R. n°5 del 1998.

Bacino (idrografico) = superficie di drenaggio di una o più vie d'acqua o di un lago, ovvero estensione di superficie avente una unica uscita per il suo deflusso superficiale.

Canale = condotto artificiale per il deflusso di acqua a pelo libero.

Canale di drenaggio = piccolo canale a mezzo del quale si allontana per gravità l'acqua dal suolo o da un acquifero, al fine di controllare il livello liquido.

Capacità di ritenzione = capacità del terreno di trattenere l'acqua di pioggia, espressa normalmente come percentuale del volume.

Coefficiente di afflusso = con riferimento ad un bacino idrografico rapporto fra portata meteorica affluente alla rete di drenaggio e la portata meteorica affluente all'intero bacino idrografico.

Coefficiente di afflusso medio orario = valore del coefficiente di afflusso riferito a precipitazioni della durata di 1 *ora*. Per il calcolo del coefficiente di afflusso orario si può utilizzare l'**allegato W3** e l'**allegato W4**.

Coefficiente di conduttività idraulica = valore numerico che esprime la conduttività idraulica.

Coefficiente di deflusso = con riferimento ad un bacino idrografico si intende il rapporto fra l'altezza di deflusso superficiale e l'altezza di precipitazione.

Coefficiente di infiltrazione = rapporto fra l'infiltrazione e la precipitazione.

Coefficiente udometrico = portata riferita all'unità di superficie di un bacino.

Condizione attuale = con riferimento all'uso idrologico del suolo con "condizione attuale" si intende la situazione della impermeabilizzazione del lotto/dell'area oggetto di trasformazione edilizia o urbanistica.

Condizione futura = con riferimento all'uso idrologico del suolo con "condizione futura" si intende la situazione della impermeabilizzazione del lotto/dell'area oggetto di trasformazione edilizia o urbanistica a trasformazione edilizia o urbanistica effettuata.

Continuità idraulica = qualificazione funzionale di una rete dendritica di drenaggio che presuppone, a parità di tempo di ritorno dell'evento di pioggia considerato, il corretto funzionamento in termini di capacità di portata e la ragionevole impossibilità che si verifichino rigurgiti in qualunque sezione della stessa.

Curva di possibilità pluviometrica = equazione che correla l'altezza puntuale di pioggia e la durata della stessa pioggia.

Deflusso = parte di precipitazione che defluisce verso una via d'acqua scorrendo sulla superficie del terreno o all'interno di esso.

Deflusso minimo vitale = portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo di un corso d'acqua, che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corpo idrico, chimico-fisiche delle acque, nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali.

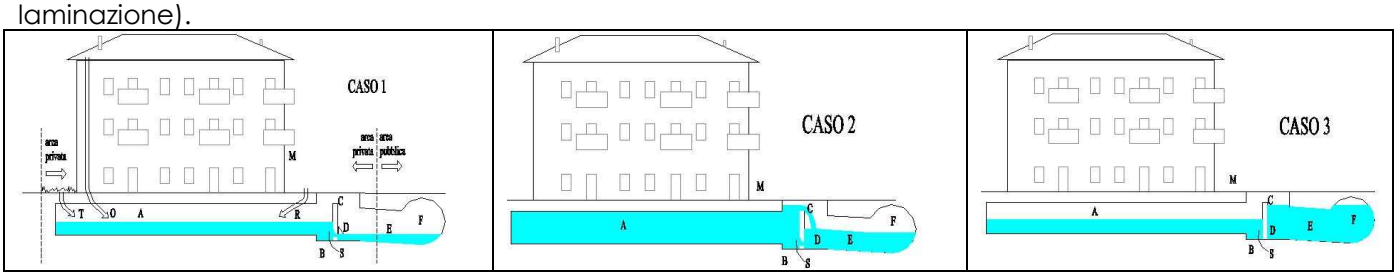
Deflusso superficiale = acqua di precipitazione che scorre sulla superficie del terreno. Se il flusso avviene sotto forma di spessore uniforme, sempre sopra la superficie del terreno, abbiamo il "deflusso superficiale laminare".

Denuncia di Inizio Attività = pratica urbanistica che regolarizza dal punto di vista burocratico una determinata modifica all'uso del suolo, normalmente di limitata entità, che potrebbe comportare variazioni anche significative al locale tasso di impermeabilizzazione.

Densità della rete idrografica = somma delle lunghezze di tutte le vie d'acqua, di qualsiasi ordine e grado presenti in un bacino, diviso l'area del bacino.

DMV = vedi ***Deflusso minimo vitale***.

Fascia di lavoro: in sistema di mitigazione idraulica per detenzione indica la fascia di suolo altimetricamente compresa fra la quota del fondo del collettore di laminazione **A** e la soglia sfiorante **C** sul pozzettone di laminazione (in tal modo è possibile individuare il volume d'invaso "utile" al processo di laminazione).



Fognatura mista = rete fognaria che canalizza sia acque reflue urbane che acque meteoriche di dilavamento.

Fognatura separata = rete fognaria costituita da due canalizzazioni, la prima delle quali adibita alla raccolta ed al convogliamento delle sole acque meteoriche di dilavamento e dotata o meno di dispositivi per la raccolta e la separazione delle acque di prima pioggia e anche delle acque di seconda pioggia e di lavaggio, se ritenute contaminate, e la seconda adibita alla raccolta e al

convogliamento delle acque reflue urbane, unitamente alle eventuali acque di prima pioggia e anche delle acque di seconda pioggia e di lavaggio, se ritenute contaminate.

Fosso = canale a cielo aperto di piccole dimensioni, costruito scavando nella terra o nella roccia.

Gestore del servizio idrico integrato = il soggetto che, in base alle convenzioni di cui all'art. 151 del D.Lvo n°152/2006 e del capo III della L.R. n°5 del 1998, gestisce i servizi idrici integrati e, soltanto fino alla piena operatività del servizio idrico integrato, il gestore salvaguardato ai sensi dell'art. 8 della L.R. 5/98.

Infiltrazione = flusso di acqua dalla superficie del terreno verso la parte sottostante del terreno. Si ha *infiltrazione affluente* quando si è in presenza di movimento dell'acqua, nella zona di aerazione, dalla superficie del terreno verso la falda freatica; si parla invece di *percolazione* quando si hanno perdite di acqua per infiltrazione nel suolo da un corso d'acqua o da un qualunque altro corpo idrico ovvero, in genere, quando siamo in presenza di un lento movimento d'acqua in materiale roccioso non saturo.

Inondazione = sfioramento dell'acqua di pioggia oltre i normali confini di una via d'acqua o di un qualsiasi altro corpo idrico ovvero accumulazione di acqua di drenaggio in zone che normalmente non sono sommerse.

Intensità di pioggia = quantità di pioggia che cade nell'unità di tempo.

Invarianza Idraulica = termine di uso comune sinonimo di ***Stabilizzazione Idraulica Base*** (vedi).

Invaso temporaneo = volume di acqua che può essere accumulato temporaneamente durante un evento di piena.

Laminazione = azione di attenuazione delle escursioni delle portate di efflusso rispetto a quelle di afflusso e di ritardo nel loro sviluppo temporale. A parità di tempo di ritorno dell'evento pluviometrico da fronteggiare, il processo di laminazione comporta una portata in uscita con valore definito dalla portata massima di laminazione ed uno sviluppo temporale dei valori massimi distribuito in un tempo necessario a ristabilire la continuità del flusso.

Limite fisico alla nuova edificazione = Linea grafica che definisce parti del territorio, normalmente nel **PAT**, oltre le quali l'urbanistica progettista non ritiene opportuno prevedere interventi di espansione urbana. Gli ambiti compresi all'interno di tali limiti sono trasformabili solo previa verifica da parte del **Piano di Intervento** della compatibilità con il dimensionamento del **PAT**. Tali limiti non hanno valore conformativo delle destinazioni urbanistiche dei suoli e non possono pertanto rappresentare o comportare in alcun modo acquisizione di diritti edificatori, né essere considerate ai fini della determinazione del valore venale delle aree nei casi di espropriazione per pubblica utilità.

Lotto idraulico = superficie complessiva idrograficamente interessabile dall'intervento edilizio o urbanistico da mitigare (vedi simbolo $\mathbf{S_{BAC}}$). Vale la seguente qualificazione in ordine di importanza decrescente: 1) superficie ricompresa nella delimitazione fisica dell'area oggetto di intervento in caso di presenza di recinzione a confine; 2) in caso di assenza di recinzione e qualora l'intervento ricade in area residenziale o produttiva o a servizi il lotto coincide con l'effettiva superficie oggetto di variazione del tasso di impermeabilizzazione; 3) qualora l'intervento ricade in area agricola e in assenza di recinzione il lotto coincide con la superficie oggetto di variazione del tasso di impermeabilizzazione aumentata di 10 m, in tutte le direzioni, in corrispondenza al perimetro dell'edificio (in questo caso la superficie del lotto non deve comunque essere inferiore all'area della particella catastale ricomprendente il sedime dell'intervento); 4) in caso di Piano Urbanistico Attuativo la superficie del lotto coincide con la superficie dello stesso Piano Urbanistico Attuativo. In ogni eventuale caso dubbio nella definizione del parametro $\mathbf{S_{BAC}}$ deve essere applicata la categoria superiore ex art. 5 **allegato A** alla VCI in riferimento al valore assunto di $\mathbf{S_{BAC}}$.

Microlaminazione = laminazione per detenzione *diffusa* e sviluppata per piccoli lotti/aree con contenuti valori d'invaso.

NPI = Norme, Prescrizioni ed Indicazioni di mitigazione idraulica (vedi allegato **A** alla **VCI**).

NT o **N.T.** = Norme Tecniche.

NTA o **N.T.A.** = Norme Tecniche di Attuazione.

Nubifragio = pioggia di intensità straordinaria e durata relativamente breve.

Ordinanze del Commissario = Ordinanza n.2 del 22/01/2008 "Disposizioni inerenti l'efficacia dei titoli abilitativi relativi ad interventi edilizi non ancora avviati"; ordinanza n.3 del 22.01.2008 "Disposizioni inerenti il rilascio di titoli abilitativi sotto i profili edilizio ed urbanistico" e ordinanza n°4 del 22/01/2008 "Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete fognaria pubblica" emesse nell'ambito di competenze attribuite dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri al Commissario Delegato (disposizioni che i Comuni sono tenuti ad osservare nel limiti delle rispettive competenze funzionali e territoriali).

PA o **P.A.** = **Piano delle Acque** (vedi).

PAI = Piano di Assetto Idrogeologico. Studi che Regione e/o Autorità di Bacino devono predisporre conformemente alla L. 267/98.

PAT = vedi ***Piano Assetto del Territorio***.

PATI = vedi ***Piano Assetto del Territorio Intercomunale***.

Permesso a Costruire = pratica urbanistica che regolarizza dal punto di vista burocratico una determinata modifica all'uso del suolo, normalmente di rilevante entità, che potrebbe comportare variazioni anche significative al locale tasso di impermeabilizzazione.

PI = vedi ***Piano di Intervento***.

Piano Assetto del Territorio = piano destinato a pianificare le scelte ***strutturali*** di modifica dell'uso urbanistico del suolo nel territorio (comunale).

Piano Assetto del Territorio Intercomunale = piano destinato a pianificare le scelte ***strutturali*** di modifica dell'uso urbanistico del suolo a livello intercomunale.

Piano delle Acque = progetto preliminare di opera pubblica destinato a pianificare e regolamentare il rientro dalle criticità idrauliche in essere sul territorio comunale.

Piano di Intervento = piano destinato a pianificare nel dettaglio una o più scelte ***strutturali***, di modifica urbanistica e/o edilizia dell'uso del suolo, operate nel ***PAT*** o nel ***PATI***.

Piano Urbanistico Attuativo = progetto di urbanizzazione ed edificazione di una determinata zona del territorio comunale.

Pianta idrofila = pianta che cresce in condizioni umide o necessità di una grande quantità d'acqua.

Pioggia = precipitazione di acqua allo stato liquido in forma di goccia al più di 0,5 *mm* di diametro e largamente disperse.

Pioggia netta = parte della pioggia che, durante la precipitazione, raggiunge direttamente e per deflusso superficiale la rete di drenaggio.

PGBTT = Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio.

PGBTTR = Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale.

Portata al colmo = valore massimo di portata che si presenta al termine della fase crescente di una piena.

PP o **P.P.** = Accordo Pubblico - Privato.

PRG o **P.R.G.** = Piano Regolatore Generale.

Protezione contro le inondazioni = insieme di tecniche destinate a prevenire i danni causati dalle inondazioni a strutture e a edifici presenti nella zona esposta.

PUA = vedi ***Piano Urbanistico Attuativo***.

Relazione di Compatibilità Idraulica = vedi ***Verifica di Compatibilità Idraulica***

Rete idrografica = disposizione delle vie d'acqua di drenaggio all'interno di un bacino idrografico; quindi l'insieme di fiumi, di corsi d'acqua temporanei o permanenti, di laghi o di serbatoi, anche artificiali, scoline, fossati, fognature, presenti in una certa zona e destinati a collettare le acque di pioggia verso i recapiti.

Rigurgito = acqua ritenuta e/o ritardata a causa di un ostacolo che impedisce il normale e naturale deflusso.

Ritenzione iniziale = parte di pioggia che non si manifesta come infiltrazione o come deflusso superficiale durante il periodo di precipitazione o quello immediatamente successivo. La ritenzione iniziale include la lama d'acqua intercettata dalla copertura vegetale, quella immagazzinata nelle depressioni superficiali del suolo e quella evaporata durante la stessa precipitazione. Non include la lama d'acqua relativa alla ***ritenzione superficiale***.

Ritenzione superficiale = parte di precipitazione che rimane in superficie durante la pioggia; essa si infiltra dopo il cessare della pioggia ovvero ruscella durante la stessa precipitazione. La ritenzione superficiale non include gli immagazzinamenti nelle depressioni del terreno.

Sottosuolo = Strati di terreno e/o roccia posizionati "sotto" il suolo.

Stabilizzazone idraulica = concetto ricorrente nei problemi di mitigazione idraulica. Nella sua accezione più semplice prevede che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area sia costante o diminuisca prima e dopo la trasformazione dell'uso idrologico del suolo in quell'area. La stabilizzazione idraulica può essere almeno di tre tipi: ***stabilizzazione idraulica base***, ***stabilizzazione idraulica deduttiva*** e ***stabilizzazione idraulica induttiva***.

Stabilizzazione idraulica base = è un tipo di *stabilizzazione idraulica*. Si *ha stabilizzazione idraulica base* qualora si raggiunga la piena garanzia che a parità del tempo di ritorno e per ogni durata dei corrispondenti eventi di precipitazione la portata al colmo, stimata in corrispondenza ad una pioggia di durata pari al tempo di corrivazione nelle condizioni di uso del suolo precedenti l'intervento urbanistico o edilizio, rimane costante anche dopo l'intervento di modifica dell'uso del suolo. In genere la *stabilizzazione idraulica base* prevede opere idrauliche esclusivamente entro l'ambito di intervento, dimensionate sulla base dei parametri idrologici riferiti allo stesso ambito di intervento.

Stabilizzazione idraulica deduttiva = è un tipo di *stabilizzazione idraulica*. La *stabilizzazione idraulica deduttiva é* simile alla *stabilizzazione idraulica base*; nella *deduttiva* le portata di riferimento post-intervento vanno confrontate con una particolare portata al colmo pre-intervento stimata in base ad una durata della precipitazione correlata a situazioni di rischio idraulico presenti in zone collocate a valle di quella oggetto di modificazione urbanistica o edilizia. La *stabilizzazione idraulica deduttiva* prevede quindi opere idrauliche esclusivamente entro l'ambito di intervento, dimensionate però sulla base di parametri idrologici riferiti all'ambito idrografico chiuso da una sezione idraulica posta a valle dell'intervento ove si verificano i problemi idraulici presi a riferimento. La *stabilizzazione idraulica deduttiva* nasce dalla considerazione che, in determinati casi, la portata di laminazione dipende da situazioni esterne alla zona di intervento.

Stabilizzazione idraulica induttiva = è un tipo di *stabilizzazione idraulica*. La *stabilizzazione idraulica deduttiva* é simile alla *stabilizzazione idraulica base*; nella ***induttiva*** l'intervento di mitigazione idraulica si spinge a *modificare* le portate al colmo, non necessariamente in occasione di una modifica dell'uso del suolo, abbassandone i valori in funzione di situazioni di rischio idraulico presenti in zone collocate a valle. La stabilizzazione idraulica induttiva prevede opere idrauliche esclusivamente entro l'ambito di intervento, anche quando non sono previsti interventi di urbanizzazione o edilizi ex nuovo ma anche solo ristrutturazioni. Le opere idrauliche sono dimensionate in modo da ridurre i picchi di piena riferiti all'ambito idrografico chiuso da una sezione idraulica posta a valle dell'intervento ove si verificano i problemi idraulici presi a riferimento. Si potrà parlare di *stabilizzazione idraulica induttiva* nel caso, ad esempio, di un'area fortemente impermeabilizzata ove la mitigazione si spinge ben oltre il semplice uguagliamento della portata al colmo fra due situazioni con uso diverso del suolo, in modo da ottenere una riduzione dei colmi in sezioni di valle in dipendenza di problematiche esistenti nelle medesime sezioni di valle.

Stramazzo = barriera trasversale in una via d'acqua per la derivazione, controllo, misura o arresto del deflusso.

Strozzatura Idraulica = manufatto destinato a regolamentare/parzializzare il flusso di piena all'uscita da un invaso di detenzione.

SUA o **S.U.A.** = Strumento Urbanistico Attuativo.

Suolo = corpo naturale tridimensionale costituito da componenti minerali, organici e organo–metalli, sviluppatosi ed evolvente sullo strato superficiale della crosta terrestre, sotto l'influenza di fattori genetici e ambientali, quali il clima, la roccia madre, gli organismi animali e vegetali e i microrganismi, l'acclività e le acque.

Superficie impermeabile convenzionale = superficie di una determinato lotto o zona rapportata ad un coefficiente di afflusso orario convenzionale pari a 0,9.

Tempo di ritorno = intervallo medio di tempo (generalmente numero di anni) all'interno del quale un evento di precipitazione é uguagliato o superato (ad esempio altezza massima puntuale di pioggia di durata 1 ora).

Tempo di corrivazione = intervallo di tempo necessario affinché il deflusso superficiale proveniente dalla parte più lontana di un bacino imbrifero giunga allo sbocco.

Torrente = corso d'acqua avente una pendenza di fondo ipercritica, da cui l'acqua fluisce con grande velocità e turbolenza.

Valutazione di compatibilità idraulica = Studio idraulico eseguito secondo i dettami della D.G.R. Veneto n°3637/2002 e s.m.i.

Verifica di Compatibilità Idraulica = relazione tecnica imposta dalle **Ordinanze del Commissario** (vedi) che illustra le elaborazioni idrauliche e le scelte costruttive circa le misure compensative e gli accorgimenti in grado di garantire il mantenimento delle acque di pioggia all'interno dell'area di pertinenza dell'intervento edilizio-urbanistico per il tempo necessario affinché il sistema fognario ricevente e/o quello della rete idrica superficiale consortile contermine sia in grado di raccoglierle senza causare allagamenti (in particolar modo nelle aree abitate). La verifica di compatibilitá idraulica del progetto ha le finalità di cui all'Allegato A della deliberazione di Giunta Regionale del Veneto n°1322 del 10/05/2006 e s.m.i. recante le "Modalità operative e indicazioni tecniche" relative alla "Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici". In relazione sono indicate le misure compensative o mitigatorie che il proprietario del bene ritiene di porre in essere, anche con riferimento a fossati, compluvi, invasi, tubazioni di convogliamento acque, eventualmente esistenti nell'area di intervento o ai confini della medesima. A seconda della casistica art.5 in allegato **A** la verifica di compatibilità si potrà perfezionare con l'acquisizione del parere favorevole espresso dal Consorzio di Bonifica competente.

VCI= vedi ***Valutazione di Compatibilità Idraulica***.

Via d'acqua: corso d'acqua naturale (anche non perenne) o artificiale, che almeno una volta all'anno vede la formazione di un flusso concentrato di acqua di pioggia.

Zona inondabile: area che viene inondata quando il deflusso della contermine via d'acqua supera la capacità del letto della stessa via d'acqua.

ALLEGATO **C**

CALCOLI DI MITIGAZIONE IDRAULICA PER DETENZIONE

(© dott.ing. Giuliano Zen, 1995-2013)

C.1 – TEORIA DEL MODELLO DELLA CORRIVAZIONE

Il ritardo con cui una goccia si presenta alla sezione di chiusura di un bacino dipende dal punto in cui essa è caduta; detto ritardo prende il nome di *tempo di corrivazione del punto*. Il tempo di ritardo massimo prende il nome di *tempo di corrivazione del bacino* e viene qui indicato con t_C. I luoghi dei punti caratterizzati da uno stesso valore del tempo di corrivazione vengono detti *linee isocorrive*; la curva che per assegnato valore del tempo di corrivazione fornisce l'area della porzione di bacino i cui punti hanno tempi di corrivazione $t \le t_C$ prende il nome di *curva aree-tempi del bacino*. Supponendo di aver tracciato le linee isocorrive con passo temporale Dt all'interno del quale l'intensità di precipitazione possa considerarsi costante, linearizzata la *curva aree-tempi* in ciascun intervallo, si ha che l'idrogramma di portata $q_K(t)$ che attraversa la $k-1_{ma}$ isocorriva in seguito alla precipitazione di intensità i_J, caduta nell'intervallo $t_{J-1}=(j-1)Dt$ e $t_J=jDt$ sulla porzione di bacino di area DA_K compresa tra le isocorrive $(k-1)Dt$ e kDt è descritto dalle equazioni:

a) se $t_{J-1} \le t \le t_J$ vale $q_K(t)= (i_J DA_K/Dt)(t-t_{J-1})$;
b) se $t_J \le t \le t_{J+1}$ vale $q_K(t)= (i_J DA_K/Dt)(t_J-t)$;
c) se $t \ge t_{J+1}$ vale $q_K(t)=0$.

La forma della curva di piena è *triangolare* dove $q_K(t)$ assume il valore 0 per $t=(J-1)Dt$, $q_K(t)=i_J DA_K$ per $t=JDt$ e di nuovo $q_K(t)=0$ per $t=(J+1)Dt$; il tempo alla base dell'idrogramma di piena é pari a 2Dt. L'idrogramma di portata che attraversa la sezione di chiusura in seguito alla precipitazione caduta nell'intervallo $(j-1)Dt$ e jDt sull'area DA_K si ottiene traslando nel tempo l'idrogramma di piena illustrato di un intervallo pari a $(K-1)Dt$; quindi il valore al colmo $DA_K i_J$ giungerà alla sezione di chiusura al tempo $(j+K-1)Dt$. L'idrogramma di piena complessivo si ottiene sommando i contributi delle varie aree che giungono al medesimo istante alla sezione di chiusura. Le ipotesi di *linearità* e *stazionarietà* consentono di semplificare la modellazione dei fenomeni di piena; in particolare:

a) un sistema si dice *stazionario* quando a due ingressi uguali sfasati nel tempo di un certo intervallo di tempo corrispondono due uscite uguali sfasate dello stesso intervallo temporale;
b) un sistema si dice *lineare* quando ad un ingresso combinazione lineare di due ingressi corrisponde un'uscita combinazione lineare secondo medesimi coefficienti moltiplicativi delle uscite relative agli stessi ingressi.

Con *linearità* e con *stazionarietà* la relazione tra ingresso p(t) e uscita q(t) assume la forma di un'equazione lineare differenziale a coefficienti costanti che ha come soluzione l'integrale di convoluzione $q(t)=\int_0^t p(\tau)h(t-\tau)d\tau$ essendo h(t) l'*idrogramma unitario istantaneo* [h(t) dimensionalmente è l'inverso del tempo]. Il modello cinematico del tempo di corrivazione si configura quindi come un particolare modello *lineare* e *stazionario* schematizzabile come un insieme di infiniti canali lineari in parallelo; a ciascun elemento di area S_I del bacino si può associare un canale lineare il cui ritardo caratteristico coincide con il tempo di corrivazione del punto. Con tale modello la portata massima si verifica in corrispondenza ad una durata della precipitazione maggiore o uguale al tempo di corrivazione e viene mantenuta per un tempo t_P-t_C essendo t_P la durata della precipitazione. Per un ipotetico bacino in cui la curva *area-tempi* risulti lineare, ovvero $S(t)=S_T t/t_C$ (essendo S_T l'area totale del bacino) e nel caso di una pioggia netta di intensità costante i e durata t_P abbiamo il seguente idrogramma di piena:

a) nel caso $t_P \leq t_C$, a_1) con $t \leq t_P$ vale $q(t) = iS_T t/t_C$; a_2) con $t_P \leq t \leq t_C$ vale $q(t) = iS_T t_P/t_C$; a_3) con $t_C \leq t \leq t_C + t_P$ vale $q(t) = iS_T(1-((t-t_P)/t_C))$; infine a_4) con $t \geq t_C + t_P$ vale $q(t)=0$;
b) nel caso $t_P \geq t_C$, b_1) con $t \leq t_C$ vale $q(t) = iS_T t/t_C$; b_2) con $t_C \leq t \leq t_P$ vale $q(t) = iS_T$; b_3) con $t_P \leq t \leq t_C + t_P$ vale $q(t) = iS_T(1-((t-t_P)/t_C))$; infine b_4) con $t \geq t_C + t_P$ vale $q(t)=0$.

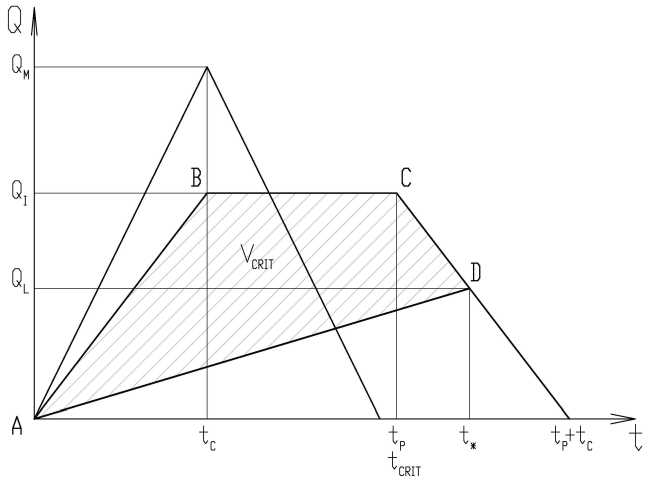
La rappresentazione del deflusso sopra descritta indica come il tempo di corrivazione t_C eserciti, almeno per le piogge di durata inferiore, una sorta di effetto moderatore in confronto alla portata massima che si avrebbe se allo sbocco ci fosse la contribuzione simultanea dell'intero bacino; se la durata della pioggia è pari al tempo di corrivazione c'è un trascurabile effetto di ritardo nella moderazione della portata. Nel caso di funzione di pioggia a due parametri del tipo $h=at^n$ la portata media che affluisce sul bacino per unità di superficie è data da $J=at^{n-1}$ e si può indicare la portata media per unità di superficie che raggiunge la sezione di chiusura il valore $J_m=at^n/(t+t_C)$. Il valore massimo di J_m al variare della durata della precipitazione è dato dalla equazione differenziale $dJ(t)/dt=d(at^n/(t+t_C))/dt=0$ che fornisce n soluzioni per valori nulli della durata critica t_{CRIT} e una, ed una sola, soluzione fisicamente accettabile per $t_{CRIT}=t_C/((1/n)-1)$; nel momento in cui si verifica la massima portata lorda per unità di superficie alla sezione di chiusura la relazione $t_{CRIT}=t_C/((1/n)-1)$ correla la durata critica t_{CRIT} della precipitazione ed il tempo di corrivazione t_C.

C.2 – IL COEFFICIENTE DI AFFLUSSO

Si definisce *coefficiente di afflusso* Ψ il rapporto fra portata meteorica affluente alla rete e la portata meteorica affluente al bacino idrografico. Ψ varia nel tempo fra l'inizio e il termine della pioggia; alla fine della pioggia Ψ assume un valore finale che qui indichiamo con Ψ_F. Il coefficiente di afflusso varia in funzione della evaporazione, della rugosità, della pendenza, della permeabilità del terreno, della copertura vegetale, del tipo di pavimentazioni, ecc... Secondo Fantoli vale una formula di proporzionalità rispetto alla radice cubica dell'altezza di pioggia ragguagliata h_P alla superficie del bacino, ovvero $\Psi=\theta h_P^{1/3}$ essendo θ una costante indicata usualmente come *indice di permeabilità*. Facendo riferimento alla usuale funzione di possibilità pluviometrica a due parametri $h=at^n$ possiamo scrivere $\Psi=\theta a^{1/3}t^{n/3}$ ovvero $\Psi_1 t^{n/3}$ dove Ψ_1 rappresenta il valore assunto da Ψ per la durata di una ora. La portata meteorica di afflusso alla rete di drenaggio può essere quindi scritta come $\Psi_1 t^{n/3} a t^{n-1} S$ ovvero $\Psi_1 a t^{4n/3-1} S$; in tal modo la variabilità del coefficiente di afflusso con l'altezza di pioggia può essere presa in considerazione sostituendo l'esponente n con 4n/3 ed utilizzando, a rappresentatività media del rapporto fra portata meteorica affluente alla rete e portata meteorica affluente al bacino, il parametro Ψ_1. L'**allegato W3** permette il calcolo del coefficiente di afflusso orario medio di un bacino; l'**allegato W4** permette di correggere il valore calcolato con l'**allegato W3** tenendo conto della pendenza media dello stesso bacino idrografico.

C.3 - STABILIZZAZIONE IDRAULICA BASE

Il principio di *stabilizzazione idraulica base* (meglio conosciuto con il termine *invarianza idraulica*) prevede che la curva di piena generata da un bacino, dopo modifica urbanistica/edilizia all'uso del suolo, sviluppi una portata massima pari a quella che si sviluppa ante modifica dello stesso uso del suolo. Nelle problematiche di mitigazione idraulica, a parità di tempo di ritorno dell'evento pluviometrico, é importante determinare la durata di precipitazione critica t_{CRIT} e il corrispondente massimo valore del volume di detenzione (che qui indicheremo con V_{CRIT}); la conoscenza di V_{CRIT} permette di predisporre le opere di difesa idraulica destinate a far acquisire la stabilizzazione idraulica base dell'intervento.



Indichiamo con Ψ_1 il coefficiente di afflusso orario, con S l'area del bacino, con j l'intensità efficace di pioggia, con Q_M la portata massima in corrispondenza ad un tempo pari al tempo di corrivazione t_C del bacino con uso futuro del suolo, Q_L la portata di laminazione (portata massima in condizioni attuali di uso del suolo ovvero portata su cui tarare il processo di mitigazione); indichiamo inoltre al solito con a ed n i coefficienti della curva di possibilità pluviometrica monomia a due parametri. Dai fondamenti del metodo della corrivazione deriva che al variare della durata t_P della precipitazione varia il volume da invasare per fare in modo che la portata in uscita non sia mai superiore alla portata di laminazione Q_L (il volume é rappresentato in figura dalla superficie ABCD nella ipotesi che la portata di laminazione abbia andamento lineare dall'inizio del fenomeno con valore 0 sino al punto t_* con valore Q_L).

Si dimostra che $V=Q_I t_P - t_P Q_L * 0{,}5 - t_C Q_L * 0{,}5$ essendo $Q_I = JS = \Psi_1 S a t_P^{((4n/3)-1)}$; derivando rispetto a t_P la relazione precedente e ponendo uguale a zero la stessa derivata si ricava il valore di t_P critico che massimizza l'invaso. Indicando con t_{CRIT} il valore critico di t_P vale la relazione (G. Zen, 2008):

$$\mathbf{t_{CRIT}} = \left(\frac{3\mathbf{Q_L}}{8\mathbf{\Psi_1 San}}\right)^{\wedge}\left(\frac{3}{4\mathbf{n}-3}\right) \qquad [\mathbf{A}]$$

e il volume critico si può stimare con la relazione (G. Zen, 2008):

$$\mathbf{V_{CRIT}} = \mathbf{\Psi_1 Sa}\left(\frac{3\mathbf{Q_L}}{8\mathbf{\Psi_1 San}}\right)^{\wedge}\left(\frac{4\mathbf{n}}{4\mathbf{n}-3}\right) - \frac{\mathbf{Q_L}}{2}\left(\frac{3\mathbf{Q_L}}{8\mathbf{\Psi_1 San}}\right)^{\wedge}\left(\frac{3}{4\mathbf{n}-3}\right) - \frac{\mathbf{t_C Q_L}}{2} \qquad [\mathbf{B}]$$

Nelle problematiche di mitigazione idraulica per detenzione andrà applicato il concetto di stabilizzazione idraulica base determinando innanzitutto la portata massima Q_{M1} nella situazione attuale di uso del suolo, essendo $t_C = t_{C1}$ (tempo di corrivazione nella situazione ante intervento), ponendo inoltre $\Psi_1 = \Psi_{1ORA}$ ovvero il coefficiente di afflusso medio orario relativo alla situazione attuale; successivamente verrà posto $Q_L = Q_{M1}$.

Definite le modalità di acquisizione dell'invaso (tubi interrati, canale, fossato, vasca o altro) si tratterà di definire come garantire il controllo della portata allo scarico, da tarare in corrispondenza al tirante massimo sulla portata di laminazione Q_L, e di dimensionare infine i volumi di detenzione con la relazione [B].

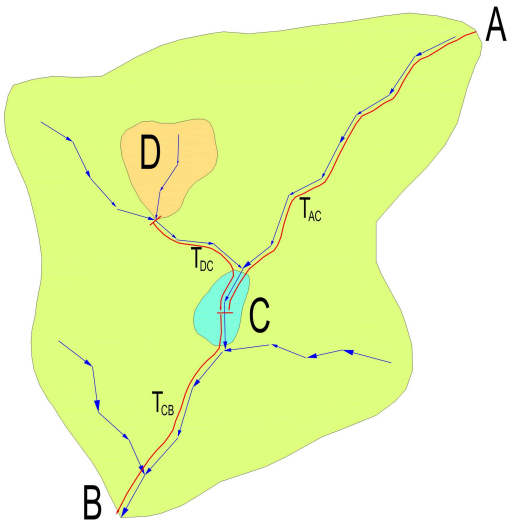
Con l'utilizzo di una curva di pioggia a tre parametri del tipo $h=at/(b+t)^c$ le relazioni precedenti diventano:

a) invaso = $V = Q_I t_P - t_P Q_L * 0{,}5 - t_C Q_L * 0{,}5$ essendo $Q_I = (aS\Psi_1 t_P^{(1/3)}(b+1)^{(c/3)})/(b+t_P)^{(4c/3)}$;
b) tempo critico dalla relazione : $[((4/3)t_{CRI}^{(1/3)})/((b+t_{CRI})^{(4c/3)})][1-(ct_{CRI}/(b+t_{CRI})^c)] = Q_L/(2a\Psi_1 S(b+1)^{(c/3)})$;
c) invaso critico dalla relazione : $V_{CRIT} = [(aS\Psi_1(b+1)^{(c/3)}t_{CRI}^{(4/3)})/((b+t_{CRI})^{(4c/3)})] - t_{CRI}Q_L/2 - T_C Q_L/2$;
d) portata massima in condizioni critiche dalla relazione : $Q_{CRI} = (aS\Psi_1 t_{CRI}^{(1/3)}(b+1)^{(c/3)})/(b+t_{CRI})^{(4c/3)}$.

Indicando con v_{CRIT} il volume specifico (su unità di superficie del bacino) in condizioni di pioggia critica, con u_{CRIT} il coefficiente udometrico con pioggia critica, con u_L il coefficiente udometrico di laminazione, vale infine la relazione $v_{CRIT} = u_{CRI}t_{CRI}-t_{CRI}u_L*0,5-t_{CU}u_L*0,5$.

C.4 - STABILIZZAZIONE IDRAULICA DEDUTTIVA

Consideriamo un bacino idrografico schematizzato nella figura seguente (area verde); entro il bacino principale consideriamo un sottobacino **D** (area arancione) nel quale è previsto un intervento di modificazione idrologica dell'uso del suolo (ad esempio la realizzazione di un piano di lottizzazione o di una strada). Ipotizziamo infine che entro il bacino principale (area verde) esista un'area **C** (a valle di **D**) interessata da esondazioni (area celeste). Al fine di garantire condizioni di sostenibilità, entro l'area **D**, degli interventi di trasformazione del territorio da realizzare entro la stessa area **D**, si è visto come sia necessario prevedere opere di *stabilizzazione idraulica base*; in tal modo le curve di piena sviluppate dal sottobacino **D** comporteranno portate al colmo dello stesso ordine di grandezza sia prima che dopo l'intervento di trasformazione del territorio.



Vediamo ora come tener conto, partendo sempre dal concetto di *stabilizzazione idraulica*, dei fenomeni di esondazione che si verificano nell'area **C**; chiaramente l'intervento urbanistico in **D** non deve peggiorare la situazione in **C** (vedi L.R. 11/2004). In questo caso lo schema idrologico è completamente diverso: a parità di tempo di ritorno la portata massima transitabile in **C** è quella sviluppata da precipitazioni efficaci di durata pari al tempo di corrivazione $\mathbf{t_{AC}}$. Dal metodo della corrivazione è noto che la portata massima si verifica in corrispondenza ad una durata della precipitazione maggiore o uguale al tempo di corrivazione e rimane costante per un tempo pari alla differenza fra il tempo di pioggia e il tempo di corrivazione. Se ipotizziamo che per il bacino chiuso in **C** si abbia: 1) curva area-tempi lineare, 2) pioggia netta di intensità costante con durata pari al tempo di corrivazione e 3) per l'area **D** valga $\mathbf{A(t_D)=A_T(t_{DC})/(t_{AC})}$ ne consegue il mantenimento del rapporto, fra portata massima e tempo di pioggia corrispondente, sia in **D** che in **C**. Applicare il concetto di *stabilizzazione idraulica deduttiva* vuol dire fare in modo che la curva di piena generata dal bacino **D** dopo le modifiche all'uso del suolo crei una portata massima alla sezione **C** dello stesso ordine di grandezza, comunque non superiore, di quella che si verificava prima della modifica dello stesso uso del suolo; ciò equivale a riapplicare il concetto di *stabilizzazione idraulica base* ove però la portata di laminazione $\mathbf{Q_U}$ non consegue al massimo di portata entro il sottobacino **D** (portata sviluppata da una pioggia di durata pari al corrispondente tempo di corrivazione) ma viene individuata da una precipitazione di durata $\mathbf{t_{AC}}$ (tempo di corrivazione del bacino chiuso in **C**) che interessa sempre il sottobacino **D** ovviamente nelle condizioni di uso del suolo non variate. Indicheremo nel prosieguo convenzionalmente $\mathbf{t_{AC}}$ come tempo di corrivazione *esterno*, in contrapposizione al tempo di corrivazione proprio del sottobacino **D**.

C.5 - STABILIZZAZIONE IDRAULICA INDUTTIVA

Alcune caratteristiche del bacino chiuso in **B** (vedi figura precedente) possono portare ad un diverso approccio idraulico. Potrebbe risultare troppo oneroso, per risolvere i problemi di esondazione in **C**, intervenire con opere idrauliche fra **D** e **C** o anche fra **C** e **B**: ad esempio la conformazione assunta dal territorio antropizzato potrebbe presentare caratteristiche tali: 1) da non permettere di ricavare con oneri sopportabili volumi con cui laminare le piene e ridurre il rischio idraulico in **C** e 2) da non rendere fattibile la ricalibratura della rete idrografica fra **D** e **B**. D'altro canto in determinare situazioni può prevalere una strategia di intervento che predilige il controllo alla fonte (al contrario del controllo terminale); le opportunità più economiche e più semplici di gestione dell'acqua di pioggia potrebbero collocarsi infatti alla sorgente del deflusso, cioè dove il deflusso si forma. Ad esempio l'area chiusa in **D** potrebbe essere già completamente impermeabilizzata e non è detto che non sia conveniente, senza oneri economici elevati, operare con tecniche di mitigazione idraulica in **D** al fine di ridurre le portate alla sezione di chiusura **B** (il discorso è ovviamente indipendente dal fatto che in **D** venga previsto o meno alcun intervento di impermeabilizzazione del suolo); si parla allora di *stabilizzazione idraulica induttiva*.

Similmente al paragrafo precedente ipotizziamo che per il bacino chiuso in **B** valgano le ipotesi di *linearità* e *stazionarietà* e sia applicabile il modello cinematico lineare e stazionario (della corrivazione). La portata massima si verifica quindi in corrispondenza ad una durata della precipitazione uguale al tempo di corrivazione e per durate maggiori rimane su valori massimi per un tempo pari alla differenza fra il tempo di pioggia e il tempo di corrivazione. Allo stesso modo ipotizziamo che per il bacino chiuso in **B** si abbia: a) una curva area-tempi lineare, b) la pioggia netta di intensità costante e infine c) per l'area **D** valga $\mathbf{A(t_D)=A_T(t_{DC}+t_{CB})/(t_{AC}+t_{CB})}$. Con tali ipotesi consegue il mantenimento del rapporto, fra portata massima e tempo di pioggia corrispondente, sia in **D** che in **B**. Si può dimostrare che, come nel caso della *stabilizzazione idraulica deduttiva*, anche nel caso della *stabilizzazione idraulica induttiva* possiamo riportarci alle modalità di calcolo idraulico della *stabilizzazione idraulica base*, una volta definita l'aliquota di riduzione del contributo di portata massima del sottobacino **D**, che qui indichiamo con **P**; si dimostra che la portata di laminazione è pari a (1-**P**) moltiplicato la portata massima alla sezione **B** (calcolata nella situazione attuale di uso del suolo con tempo di pioggia pari a $\mathbf{t_{AC}+t_{CB}}$) moltiplicato ancora per il rapporto fra il tempo di corrivazione del sottobacino **D** nella situazione attuale di uso del suolo e $\mathbf{t_{AC}+t_{CB}}$. Detta portata di laminazione può altresì ottenersi da un coefficiente udometrico massimo il cui significato fisico dovrebbe però essere correlato alla relazione innanzi illustrata.

C.6 - PARAMETRI DELLA STROZZATURA IDRAULICA

Per risolvere i problemi di stabilizzazione idraulica per detenzione è necessario che a valle dei volumi di invaso il flusso sia regolamentato con una "strozzatura idraulica" in modo da garantire la portata massima (portata di laminazione). La strozzatura idraulica più utilizzata nei calcoli di mitigazione idraulica è un semplice foro su paramento verticale; con tale sistema la portata in uscita avrà andamento (relativamente) lineare da 0 (inizio della pioggia) fino al valore massimo Q_L (portata di laminazione). Per la stima della portata massima Q_L effluente da un foro circolare avente diametro D_W, con pareti interne divergenti e contorno interamente a spigolo vivo, si possono utilizzare le relazioni seguenti:

→ $Q=C_Q A_W (2gh)^{0,5}$;
→ $A_W=\pi D_W^2/4$;
→ $C_Q=0,61$;
→ $h=H_M$ per $Q=Q_L$ (essendo H_M l'altezza massima entro l'invaso di detenzione).

Il foro si considera inserito su paramento verticale e si ipotizza praticamente nulla la velocità di arrivo dell'acqua. Il valore minimo del tirante idrico coincide con il centro del foro (0 *cm*), il valore massimo è la distanza fra il centro del foro e il valore di escursione massima (grossomodo coincidente con l'altezza massima che può avere l'acqua entro l'invaso di detenzione).

Si rimanda all'**allegato V** per una descrizione su come realizzare la bocca tassata nei termini esposti e all'**allegato W7** per la visualizzazione grafica del legame fra portata di laminazione, diametro del foro e altezza massima del tirante idrico (sull'asse dello stesso foro) in corrispondenza alla stessa portata di laminazione.

C.7 - STIMA DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Il tempo di corrivazione può essere stimato con uno dei seguenti metodi (vedi anche **allegato W8**):

→ con la relazione $t_C=t_e+t_r/1,5$ dove t_r è il tempo di rete del percorso idraulicamente maggiore lungo il bacino in analisi, calcolabile con la relazione $t_r=\sum_i L_i/V_{ri}$ dove L_i è la lunghezza di ogni singolo tratto del percorso idraulicamente più lungo e V_{ri} la corrispondente velocità a pieno riempimento, da calcolare, ad esempio, con l'espressione di *Chézy-Strickler* ($V_r=K_S(R_H)^{2/3}i^{1/2}$). La sommatoria và estesa a tutti i sotto-percorsi che definiscono il percorso idraulicamente più lungo della particella d'acqua. t_e rappresenta il tempo di entrata in rete, indicativamente variabile fra 10 e 20 *minuti* a seconda della densità dei punti di ingresso (caditoie, scarichi, ecc…);

→ con la relazione $t_C=t_e+0,04x(SxL_M)^{0,4}$ essendo S la superficie dell'area di drenaggio espressa in *ha* ed L_M il percorso più lungo compiuto da una particella d'acqua entro l'area stessa (valore espresso in *m*). Anche in questo caso t_e rappresenta il *tempo di entrata in rete*, indicativamente variabile fra 10 e 20 *minuti* (cioè da 0,16 a 0,33 *ore*) a seconda della densità dei punti di ingresso (caditoie, scarichi, ecc…). Tutti i valori temporali citati si intendono espressi in *ore*. In mancanza di conoscenze dirette il parametro L_M può essere calcolato in prima approssimazione eseguendo la radice quadrata del valore S espresso in m^2;

→ con la relazione $t_C=(L_M/(V_C*3600))+t_e$ essendo L_M è il percorso più lungo compiuto una particella d'acqua (valore espresso in *m*) e V_C una velocità media di scorrimento, indicativamente variabile fra 0,2-0,3 e 1,0-1,2 *m*/s. Al solito t_e rappresenta il tempo di entrata in rete, indicativamente variabile fra 0,16 e 0,33 *ore* a seconda della densità dei punti di ingresso (caditoie, scarichi, ecc…).

Un ulteriore possibilità per determinare il tempo di corrivazione viene offerta dal normogramma raffigurato in **allegato W2** (adattato da un originario lavoro di P.Z. Kirpich del 1940).

Si tenga conto che la scelta del tempo di pioggia, da utilizzare nei calcoli di mitigazione idraulica per detenzione utilizzando il modello della corrivazione, dipende da molti altri fattori; ad esempio la rete ricevente (a valle dell'area in analisi) potrebbe *andare in crisi* per precipitazioni aventi durata diversa da quella del tempo di corrivazione dell'area in questione (*stabilizzazione idraulica deduttiva*).

C.8 – CALCOLI DI STABILIZZAZIONE IDRAULICA BASE (INVARIANZA IDRAULICA)

I passaggi successivi sono stati ricavati dall'**allegato W1**, e valgono come procedura per risolvere i problemi di stabilizzazione idraulica base (invarianza idraulica) attraverso il sistema dei volumi di detenzione con deflusso in uscita gestito da un foro su paramento verticale; la portata stessa in uscita varia quindi fra il valore 0 (portata nulla) e il valore massimo (pari alla portata di laminazione) ottenibile in corrispondenza al valore massimo del tirante idrico entro l'invaso al limite dello sfioro.

Di seguito i vari passaggi sono colorati di celeste quando si tratta di dati di partenza e colorati in fucsia quando si tratti dei risultati dei calcoli. Si ipotizza che l'invaso sia ottenuto utilizzando tubazioni a diametro maggiorato.

Illustrazione del passaggio di calcolo o di acquisizione del dato	Risultati	
Individuazione lavoro		
Parametri dela curva di pioggia (**T_R**=50 *anni*) **h=at/(b+t)^c** con **h**=altezza di pioggia in *mm*; **t**=durata della pioggia in *ore*.	**a**=_____; **b**=_____; **c**=_____.	
S_{BAC} = superficie del lotto o bacino, espressa in m^2.	**S_{BAC}** [m^2] =	
DH_{ORA} = differenza di quota fra il punto del piano campagna più alto entro **S_{BAC}** e il punto del piano campagna più basso, dove presuntivamente c'è lo scarico dell'acqua meteorica entro **S_{BAC}**, nelle condizioni attuali di uso del suolo; espressa in *m*.	**DH_{ORA}** [*m*] =	
L_{ORA} = lunghezza del percorso più lungo della goccia di pioggia entro **S_{BAC}** nelle condizioni attuali di uso del suolo; espressa in *m*.	**L_{ORA}** [*m*] =	
DH_{DOPO} = differenza di quota fra il punto del piano campagna più alto e il punto del piano campagna ove verrà messo il pozzettone di laminazione ovvero dove è previsto lo scarico dell'acqua meteorica,	**DH_{DOPO}** [*m*] =	

nelle condizioni futuri di uso del suolo; espressa in *m*.		
L_{DOPO} = lunghezza del percorso più lungo della goccia di pioggia entro **S_{BAC}** nelle condizioni future di uso del suolo; espressa in *m*.	**L_{DOPO}** [*m*] =	
TC_{ORA} = tempo di corrivazione nello stato attuale (utilizza **DH_{ORA}**, **L_{ORA}** e il normogramma in **allegato W2**); espresso in *min*. In alternativa si può utilizzare uno dei metodi illustrati in **allegato W8**.	**TC_{ORA}** [*min*] =	
TC_{DOPO} = tempo di corrivazione nello stato futuro (utilizza **DH_{DOPO}**, **L_{DOPO}** e il normogramma in **allegato W2**); espresso in *min*. In alternativa si può utilizzare uno dei metodi illustrati in **allegato W8**.	**TC_{DOPO}** [*min*] =	
ΨT_{ORA}= coefficiente di afflusso medio orario attuale da determinare attraverso l'**allegato W3**.	**ΨT_{ORA}** [-] =	
ΨT_{DOPO}= coefficiente di afflusso medio orario futuro da determinare attraverso l'**allegato W3**.	**ΨT_{DOPO}** [-] =	
Ψ_{ORA}= coefficiente di afflusso medio orario attuale ottenuto da **ΨT_{ORA}** tenendo conto del correttivo morfologico legato alla pendenza media del bacino deducibile dall'**allegato W4**.	**Ψ_{ORA}** [-] =	
Ψ_{DOPO}= coefficiente di afflusso medio orario futuro ottenuto da **ΨT_{DOPO}** tenendo conto del correttivo morfologico legato alla pendenza media del bacino deducibile dall'**allegato W4**.	**Ψ_{DOPO}** [-] =	
$D\Psi$ = differenza fra **Ψ_{DOPO}** e **Ψ_{ORA}**, numero adimensionale.	**$D\Psi$** [-] =	
UM_{ORA}= coefficiente udometrico massimo nella condizione attuale; espresso in *l/s/ha*. Si può ricavare dal grafico in **allegato W5** ponendo il coefficiente di afflusso orario pari a **Ψ_{ORA}** e la durata della pioggia pari a **TC_{ORA}**.	**UM_{ORA}** [*l/s/ha*] =	
UM_{DOPO}= coefficiente udometrico massimo nella condizione futura; espresso in *l/s/ha*. Si può ricavare dal grafico in **allegato W5** ponendo il coefficiente di afflusso orario pari a **Ψ_{DOPO}** e la durata della pioggia pari a **TC_{DOPO}**.	**UM_{ORA}** [*l/s/ha*] =	
QM_{ORA}= portata massima nella condizione attuale ottenuta moltiplicando **UM_{ORA}** per **S_{BAC}** e dividendo il risultato per 10.000; espressa in *l/s*.	**QM_{ORA}** [*l/s*] =	
QM_{DOPO}= portata massima nella condizione futura ottenuta moltiplicando **UM_{DOPO}** per **S_{BAC}** e dividendo il risultato per 10.000; espressa in *l/s*.	**QM_{DOPO}** [*l/s*] =	
QL_{BASE} = portata di laminazione in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica base (invarianza idraulica), pari a **QM_{ORA}**; espressa in *l/s*.	**QL_{BASE}** [*l/s*] =	
Q_L = portata di laminazione (posta pari a **QL_{BASE}**); espressa in *l/s*.	**Q_L** [*l/s*] =	
U_L = portata specifica di laminazione determinata dividendo **Q_L** per (**S_{BAC}**/10.000); espressa in *l/s/ha*.	**U_L** [*l/s/ha*] =	
T_{CRIT} = tempo di pioggia critica ricavato dal diagramma in **allegato W6** con portata specifica di laminazione pari a **U_L** e coefficiente di afflusso orario pari a **Ψ_{DOPO}**; tempo critico espresso in *min*.	**T_{CRIT}** [*min*] =	
UM_{CRIT}= coefficiente udometrico in corrispondenza alla durata critica della pioggia nelle condizioni future di uso del suolo; espresso in *l/s/ha*. Si può ricavare dal grafico in **allegato W5** ponendo il coefficiente di afflusso orario pari a **Ψ_{DOPO}** e la durata della pioggia pari a **T_{CRIT}**.	**UM_{CRIT}** [*l/s/ha*] =	
v_{CRIT}= volume specifico di invaso; espresso in m^3/ha. Si ottiene dalla relazione **v_{CRIT}**=(**UM_{CRIT}**· **T_{CRIT}**-0,5· **U_L**· **T_{CRIT}**-0,5· **U_L**· **TC_{DOPO}**)·(0,06).	**v_{CRIT}** [m^3/ha] =	
V_{INVASO}= volume di invaso; espresso in m^3. Si ottiene moltiplicando **v_{CRIT}** per (**S_{BAC}**/10.000).	**V_{INVASO}** [m^3] =	
H_L= altezza della fascia di lavoro dell'invaso di detenzione (in genere pari alla differenza di quota fra l'asse del foro di scarico e la quota dello sfioro nel pozzettone di laminazione); espresso in *cm*. Dipende dalla morfologia e dalla altimetria del lotto oggetto di intervento.	**H_L** [*cm*] =	
D_W= diametro del foro di laminazione; espresso in *mm*. Si può determinare attraverso il grafico in **allegato W7** utilizzando **Q_L** ed **H_L**.	**D_W** [*cm*] =	
Definizione del volume di invaso realizzato con TUBI CIRCOLARI: Diametro **D** [*cm*] = **H_L** [*cm*] Lunghezza tubi **L_T** [*m*] = **V_{INVASO}** / ((**D**/100)²×0,78)	**D** [*cm*] = **L_T** [*m*] =	

C.9 – CALCOLI DI STABILIZZAZIONE IDRAULICA DEDUTTIVA

I passaggi successivi sono stati ricavati dall'allegato **W1**, e valgono come procedura per risolvere i problemi di stabilizzazione idraulica deduttiva attraverso il sistema dei volumi di detenzione con deflusso in uscita gestito da un foro su paramento verticale; la portata stessa in uscita varia quindi fra il valore 0 (portata nulla) e il valore massimo (pari alla portata di laminazione) ottenibile in corrispondenza al valore massimo del tirante idrico entro l'invaso al limite dello sfioro.

Di seguito i vari passaggi sono colorati di celeste quando si tratta di dati di partenza e colorati in fucsia quando si tratti dei risultati dei calcoli. Si ipotizza che l'invaso sia ottenuto utilizzando tubazioni a diametro maggiorato.

Illustrazione del passaggio di calcolo o di acquisizione del dato	Risultati	
Individuazione lavoro		
Parametri dela curva di pioggia (T_R=50 *anni*) **h**=**at**/(**b**+**t**)^c con **h**=altezza di pioggia in *mm*; **t**=durata della pioggia in *ore*.	**a**=_____; **b**=_____; **c**=_____.	
S_{BAC} = superficie del lotto o bacino, espressa in m^2.	**S_{BAC}** [m^2] =	
DH_{ORA} = differenza di quota fra il punto del piano campagna più alto entro **S_{BAC}** e il punto del piano campagna più basso, dove presuntivamente c'è lo scarico dell'acqua meteorica entro **S_{BAC}**, nelle condizioni attuali di uso del suolo; espressa in *m*.	**DH_{ORA}** [*m*] =	
L_{ORA} = lunghezza del percorso più lungo della goccia di pioggia entro **S_{BAC}** nelle condizioni attuali di uso del suolo; espressa in *m*.	**L_{ORA}** [*m*] =	
DH_{DOPO} = differenza di quota fra il punto del piano campagna più alto e il punto del piano campagna ove verrà messo il pozzettone di laminazione ovvero dove è previsto lo scarico dell'acqua meteorica, nelle condizioni future di uso del suolo; espressa in *m*.	**DH_{DOPO}** [*m*] =	
L_{DOPO} = lunghezza del percorso più lungo della goccia di pioggia entro **S_{BAC}** nelle condizioni future di uso del suolo; espressa in *m*.	**L_{DOPO}** [*m*] =	
TC_{ORA} = tempo di corrivazione nello stato attuale (utilizza **DH_{ORA}**, **L_{ORA}** e il normogramma in **allegato W2**); espresso in *min*. In alternativa si può utilizzare uno dei metodi illustrati in **allegato W8**.	**TC_{ORA}** [*min*] =	
TC_{DOPO} = tempo di corrivazione nello stato futuro (utilizza **DH_{DOPO}**, **L_{DOPO}** e il normogramma in **allegato W2**); espresso in *min*. In alternativa si può utilizzare uno dei metodi illustrati in **allegato W8**.	**TC_{DOPO}** [*min*] =	
ΨT_{ORA}= coefficiente di afflusso medio orario attuale da determinare attraverso l'**allegato W3**.	**ΨT_{ORA}** [-] =	
ΨT_{DOPO}= coefficiente di afflusso medio orario futuro da determinare attraverso l'**allegato W3**.	**ΨT_{DOPO}** [-] =	
Ψ_{ORA}= coefficiente di afflusso medio orario attuale ottenuto da **ΨT_{ORA}** tenendo conto del correttivo morfologico legato alla pendenza media del bacino deducibile dall'**allegato W4**.	**Ψ_{ORA}** [-] =	
Ψ_{DOPO}= coefficiente di afflusso medio orario futuro ottenuto da **ΨT_{DOPO}** tenendo conto del correttivo morfologico legato alla pendenza media del bacino deducibile dall'**allegato W4**.	**Ψ_{DOPO}** [-] =	
$D\Psi$ = differenza fra **Ψ_{DOPO}** e **Ψ_{ORA}**, numero adimensionale.	**$D\Psi$** [-] =	
TC_{EST} = tempo di corrivazione esterno imposto dalla Valutazione di Compatibilità Idraulica; espresso in *min*.	**TC_{ORA}** [*min*] =	
QL_{DEDU} = portata di laminazione in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica deduttiva determinata moltiplicando il coefficiente udometrico della portata deduttiva (trovato attraverso il grafico in **allegato W5** ponendo il coefficiente di afflusso orario pari a **Ψ_{ORA}** e la durata della pioggia pari a **TC_{EST}**) per **S_{BAC}** e dividendo il risultato per 10.000; espressa in *l/s*.	**QL_{DEDU}** [*l/s*] =	
Q_L = portata di laminazione (posta pari a a **QL_{DEDU}**); espressa in *l/s*.	**Q_L** [*l/s*] =	
U_L = portata specifica di laminazione determinata dividendo **Q_L** per	**U_L** [*l/s/ha*] =	

(S_{BAC}/10.000); espressa in *l/s/ha*.		
T_{CRIT} = tempo di pioggia critica ricavato dal diagramma in **allegato W6** con portata specifica di laminazione pari a U_L e coefficiente di afflusso orario pari a Ψ_{DOPO}; tempo critico espresso in *min*.	T_{CRIT} [*min*] =	
UM_{CRIT}= coefficiente udometrico in corrispondenza alla durata critica della pioggia nelle condizioni future di uso del suolo; espresso in *l/s/ha*. Si può ricavare dal grafico in **allegato W5** ponendo il coefficiente di afflusso orario pari a Ψ_{DOPO} e la durata della pioggia pari a T_{CRIT}.	UM_{CRIT} [*l/s/ha*] =	
v_{CRIT}= volume specifico di invaso; espresso in m^3/ha. Si ottiene dalla relazione $v_{CRIT}=(UM_{CRIT}\cdot T_{CRIT}-0{,}5\cdot U_L\cdot T_{CRIT}-0{,}5\cdot U_L\cdot TC_{DOPO})\cdot(0{,}06)$.	v_{CRIT} [m^3/ha] =	
V_{INVASO}= volume di invaso; espresso in m^3. Si ottiene moltiplicando v_{CRIT} per (S_{BAC}/10.000).	V_{INVASO} [m^3] =	
H_L= altezza della fascia di lavoro dell'invaso di detenzione (in genere pari alla differenza di quota fra l'asse del foro di scarico e la quota dello sfioro nel pozzettone di laminazione); espresso in *cm*. Dipende dalla morfologia e dalla altimetria del lotto oggetto di intervento.	H_L [*cm*] =	
D_W= diametro del foro di laminazione; espresso in *mm*. Si può determinare attraverso il grafico in **allegato W7** utilizzando **QL** ed H_L.	D_W [*cm*] =	
Definizione del volume di invaso realizzato con TUBI CIRCOLARI: Diametro **D** [*cm*] = H_L [*cm*] Lunghezza tubi L_T [*m*] = V_{INVASO} / ((**D**/100)²×0,78)	**D** [*cm*] =	
	L_T [*m*] =	

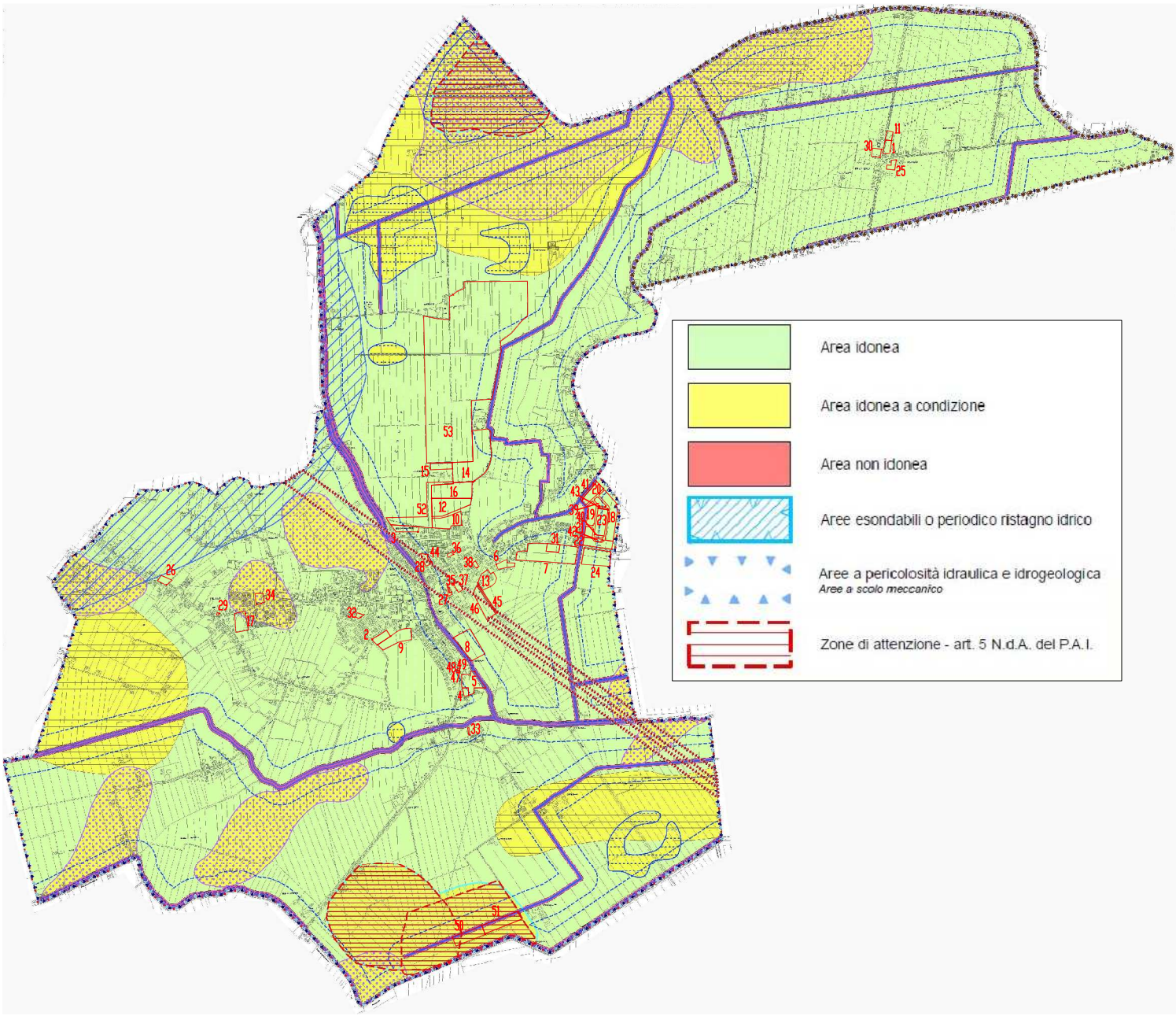
C.10 – CALCOLI DI STABILIZZAZIONE IDRAULICA INDUTTIVA

I passaggi successivi sono stati ricavati dall'allegato **W1**, e valgono come procedura per risolvere i problemi di stabilizzazione idraulica induttiva attraverso il sistema dei volumi di detenzione con deflusso in uscita gestito da un foro su paramento verticale; la portata stessa in uscita varia quindi fra il valore 0 (portata nulla) e il valore massimo (pari alla portata di laminazione) ottenibile in corrispondenza al valore massimo del tirante idrico entro l'invaso al limite dello sfioro.

Di seguito i vari passaggi sono colorati di celeste quando si tratta di dati di partenza e colorati in fucsia quando si tratti dei risultati dei calcoli. Si ipotizza che l'invaso sia ottenuto utilizzando tubazioni a diametro maggiorato.

Illustrazione del passaggio	Risultati	
Individuazione lavoro		
Parametri dela curva di pioggia (T_R=50 *anni*) **h**=**at**/(**b**+**t**)^c con **h**=altezza di pioggia in *mm*; **t**=durata della pioggia in *ore*.	**a**=_____; **b**=_____; **c**=_____.	
S_{BAC} = superficie del lotto o bacino, espressa in m^2.	S_{BAC} [m^2] =	
DH_{ORA} = differenza di quota fra il punto del piano campagna più alto entro S_{BAC} e il punto del piano campagna più basso, dove presuntivamente c'è lo scarico dell'acqua meteorica entro S_{BAC}, nelle condizioni attuali di uso del suolo; espressa in *m*.	DH_{ORA} [*m*] =	
L_{ORA} = lunghezza del percorso più lungo della goccia di pioggia entro S_{BAC} nelle condizioni attuali di uso del suolo; espressa in *m*.	L_{ORA} [*m*] =	
DH_{DOPO} = differenza di quota fra il punto del piano campagna più alto e il punto del piano campagna ove verrà messo il pozzettone di laminazione ovvero dove è previsto lo scarico dell'acqua meteorica, nelle condizioni future di uso del suolo; espressa in *m*.	DH_{DOPO} [*m*] =	
L_{DOPO} = lunghezza del percorso più lungo della goccia di pioggia entro S_{BAC} nelle condizioni future di uso del suolo; espressa in *m*.	L_{DOPO} [*m*] =	
TC_{ORA} = tempo di corrivazione nello stato attuale (utilizza DH_{ORA}, L_{ORA} e il normogramma in **allegato W2**); espresso in *min*. In alternativa si può utilizzare uno dei metodi illustrati in **allegato W8**.	TC_{ORA} [*min*] =	
TC_{DOPO} = tempo di corrivazione nello stato futuro (utilizza DH_{DOPO}, L_{DOPO} e il normogramma in **allegato W2**); espresso in *min*. In alternativa si può utilizzare uno dei metodi illustrati in **allegato W8**.	TC_{DOPO} [*min*] =	

ΨT_{ORA}= coefficiente di afflusso medio orario attuale da determinare attraverso l'**allegato W3**.	**ΨT_{ORA}** [-] =	
ΨT_{DOPO}= coefficiente di afflusso medio orario futuro da determinare attraverso l'**allegato W3**.	**ΨT_{DOPO}** [-] =	
Ψ_{ORA}= coefficiente di afflusso medio orario attuale ottenuto da **ΨT_{ORA}** tenendo conto del correttivo morfologico legato alla pendenza media del bacino deducibile dall'**allegato W4**.	**Ψ_{ORA}** [-] =	
Ψ_{DOPO}= coefficiente di afflusso medio orario futuro ottenuto da **ΨT_{DOPO}** tenendo conto del correttivo morfologico legato alla pendenza media del bacino deducibile dall'**allegato W4**.	**Ψ_{DOPO}** [-] =	
DΨ = differenza fra **Ψ_{DOPO}** e **Ψ_{ORA}**, numero adimensionale.	**DΨ** [-] =	
UM_{INDU}= coefficiente udometrico massimo imposto dall'Autorità idraulica (Consorzio di Bonifica o Genio Civile) in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva; espresso in *l/s/ha*.	**UM_{INDU}** [*l/s/ha*] =	
QL_{INDU} = portata di laminazione in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva determinata moltiplicando **UM_{INDU}** per **S_{BAC}** e dividendo il risultato per 10.000; espressa in *l/s*.	**QL_{INDU}** [*l/s*] =	
Q_L = portata di laminazione (posta pari **QL_{INDU}**); espressa in *l/s*.	**Q_L** [*l/s*] =	
U_L = portata specifica di laminazione determinata dividendo **Q_L** per (**S_{BAC}**/10.000); espressa in *l/s/ha*.	**U_L** [*l/s/ha*] =	
T_{CRIT} = tempo di pioggia critica ricavato dal diagramma in **allegato W6** con portata specifica di laminazione pari a **U_L** e coefficiente di afflusso orario pari a **Ψ_{DOPO}**; tempo critico espresso in *min*.	**T_{CRIT}** [*min*] =	
UM_{CRIT}= coefficiente udometrico in corrispondenza alla durata critica della pioggia nelle condizioni future di uso del suolo; espresso in *l/s/ha*. Si può ricavare dal grafico in **allegato W5** ponendo il coefficiente di afflusso orario pari a **Ψ_{DOPO}** e la durata della pioggia pari a **T_{CRIT}**.	**UM_{CRIT}** [*l/s/ha*] =	
v_{CRIT}= volume specifico di invaso; espresso in m^3/ha. Si ottiene dalla relazione **v_{CRIT}**=(**UM_{CRIT}**· **T_{CRIT}-0,5**· **U_L**· **T_{CRIT}-0,5**· **U_L**· **TC_{DOPO}**)·(0,06).	**v_{CRIT}** [m^3/ha] =	
V_{INVASO}= volume di invaso; espresso in m^3. Si ottiene moltiplicando **v_{CRIT}** per (**S_{BAC}**/10.000).	**V_{INVASO}** [m^3] =	
H_L= altezza della fascia di lavoro dell'invaso di detenzione (in genere pari alla differenza di quota fra l'asse del foro di scarico e la quota dello sfioro nel pozzettone di laminazione); espresso in *cm*. Dipende dalla morfologia e dalla altimetria del lotto oggetto di intervento.	**H_L** [*cm*] =	
D_W= diametro del foro di laminazione; espresso in *mm*. Si può determinare attraverso il grafico in **allegato W7** utilizzando **QL** ed **H_L**.	**D_W** [*cm*] =	
Definizione del volume di invaso realizzato con TUBI CIRCOLARI: Diametro **D** [*cm*] = **H_L** [*cm*] Lunghezza tubi **L_T** [*m*] = **V_{INVASO}** / ((**D**/100)²×0,78)	**D** [*cm*] = **L_T** [*m*] =	

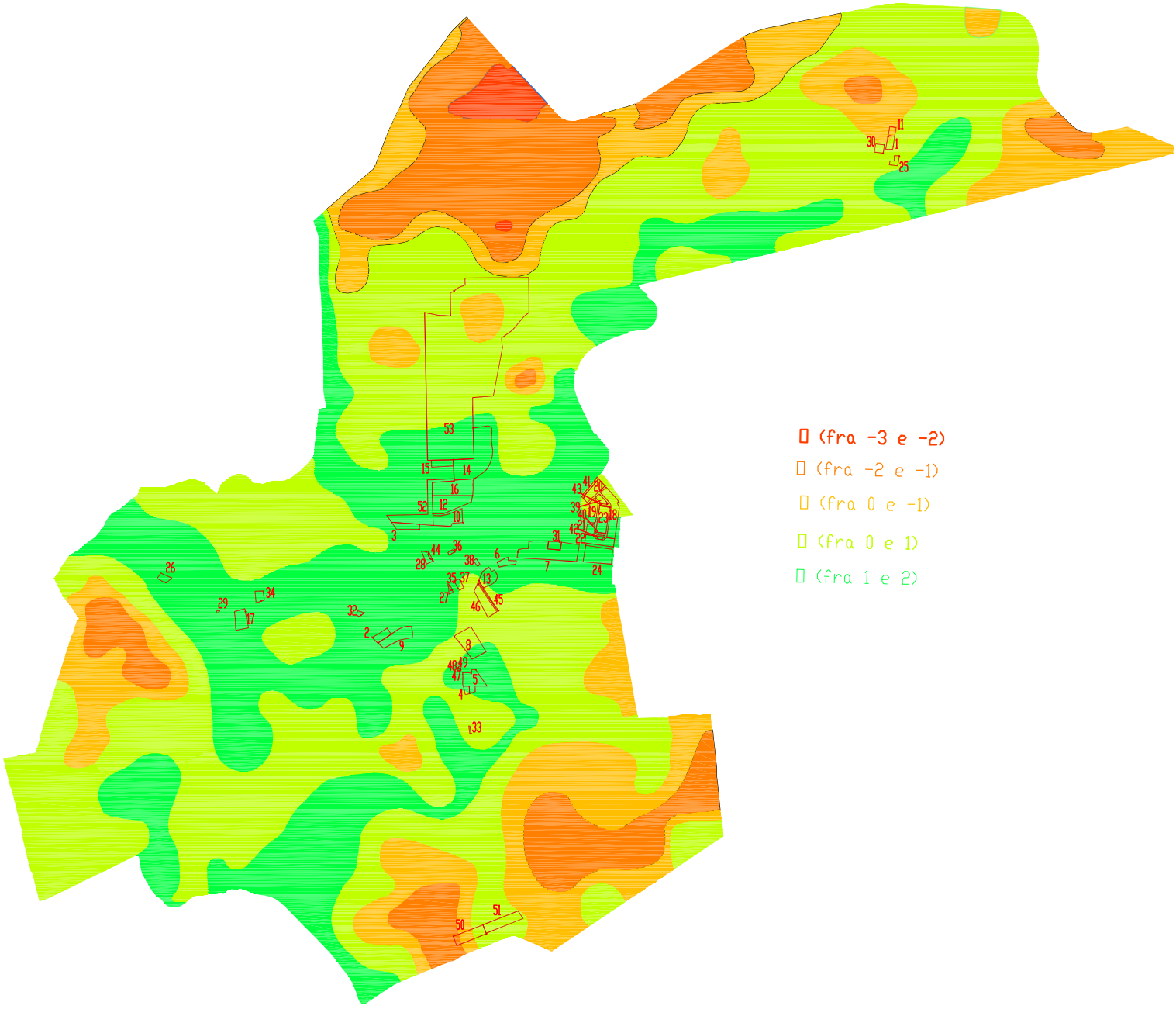


ALLEGATO D

PAT di AGNA - 2013

ESTRATTO CARTA FRAGILITA'

SCALA 1:39.600



ALLEGATO E

PAT di AGNA - 2013

CAMPI DI UGUAL QUOTA (m s.m.m.)

SCALA 1:36.700

Area di competenza Consorzio Bacchiglione

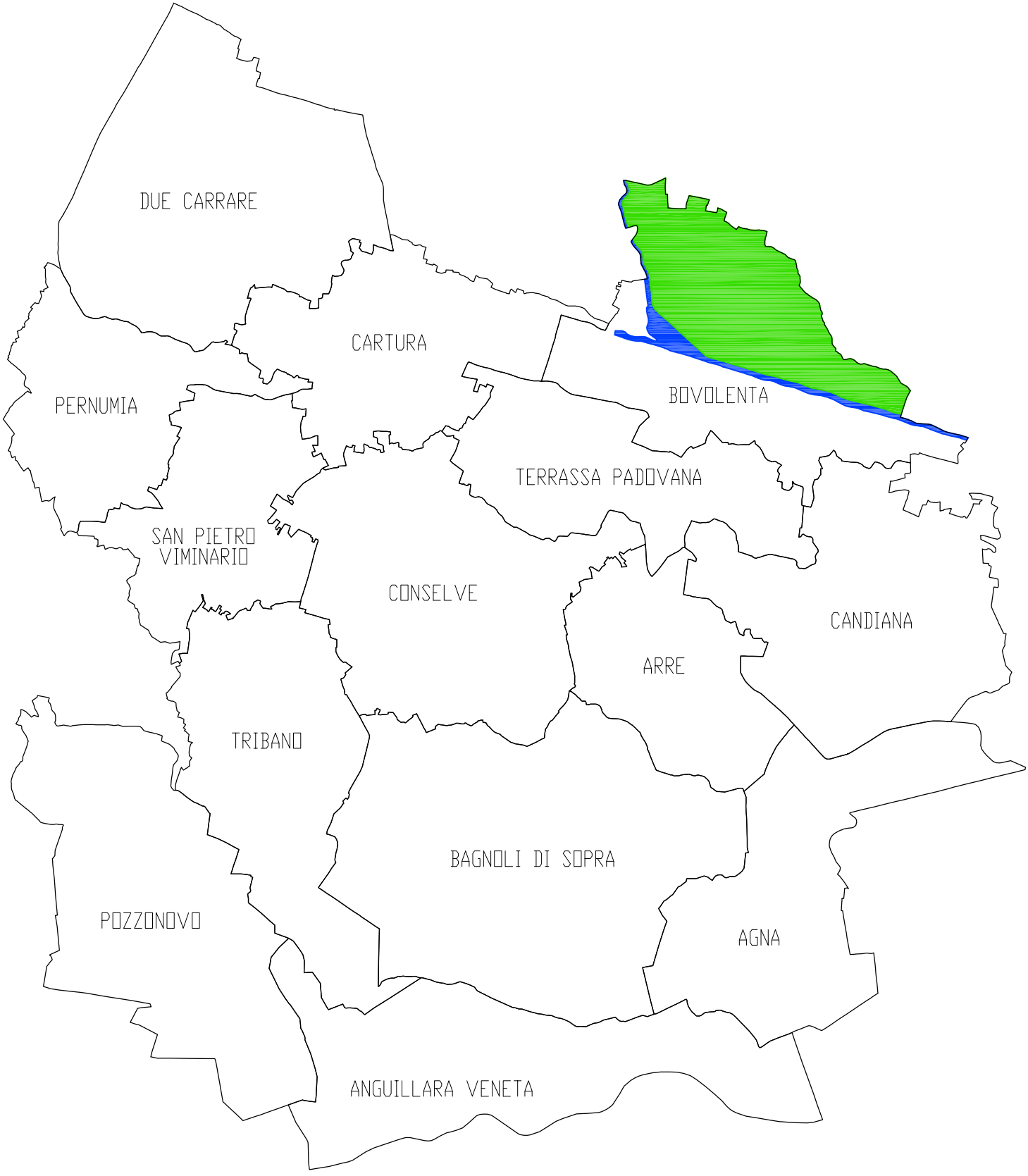
Area di competenza Consorzio Adige - Euganeo

ALLEGATO F

PAT di AGNA - 2013

SUDDIVISIONE TERRITORIALE CONSORZI

SCALA 1:100.000



Area P1 a moderata pericolosità
(Progetto Piano Stralcio Assetto Idrogeologico del Brenta Bacchiglione)

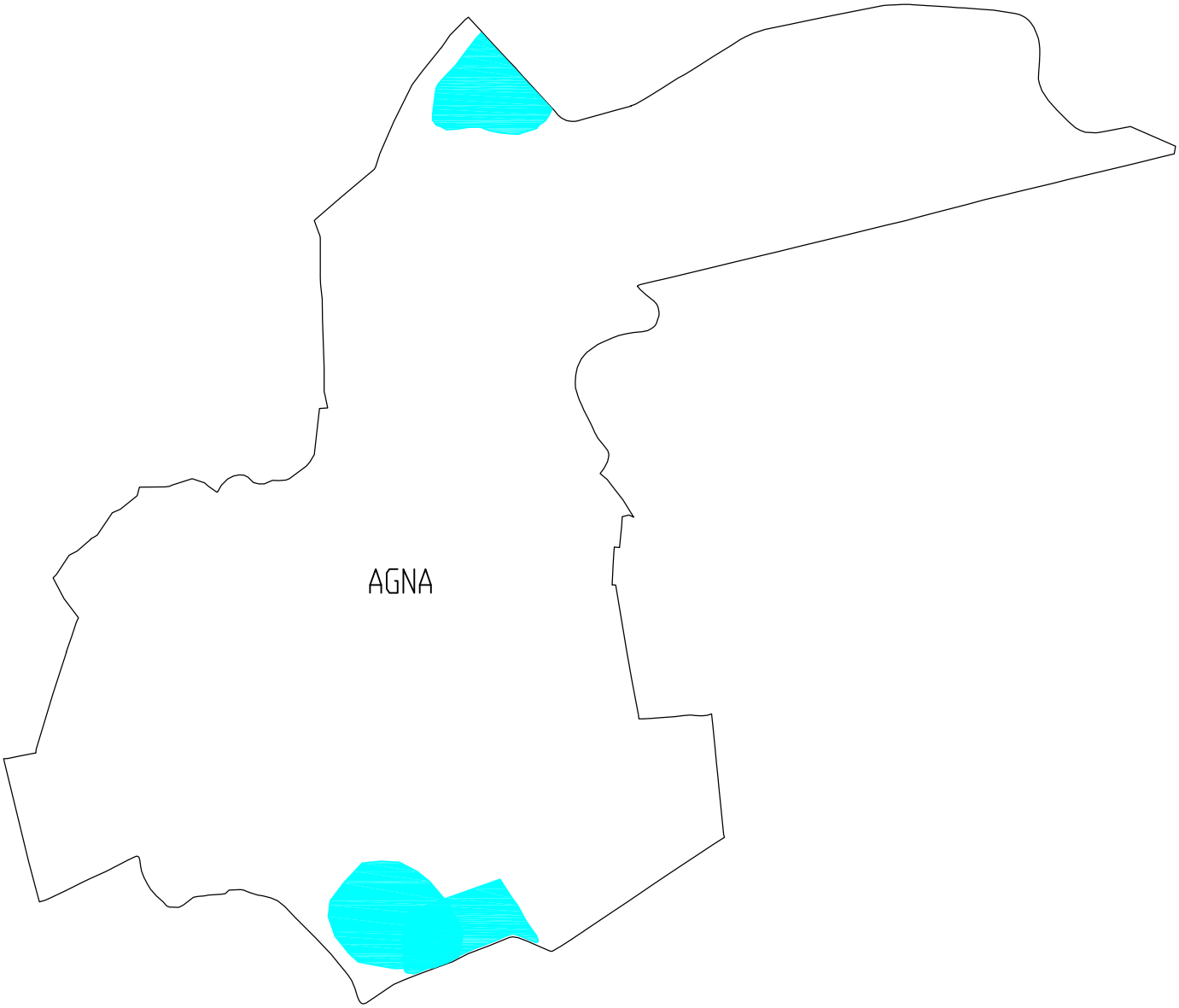
Area Fluviale
(Progetto Piano Stralcio Assetto Idrogeologico del Brenta Bacchiglione)

ALLEGATO G1

PAT di AGNA - 2013

Estratto VINCOLISTICA P.A.I.

SCALA 1:100.000

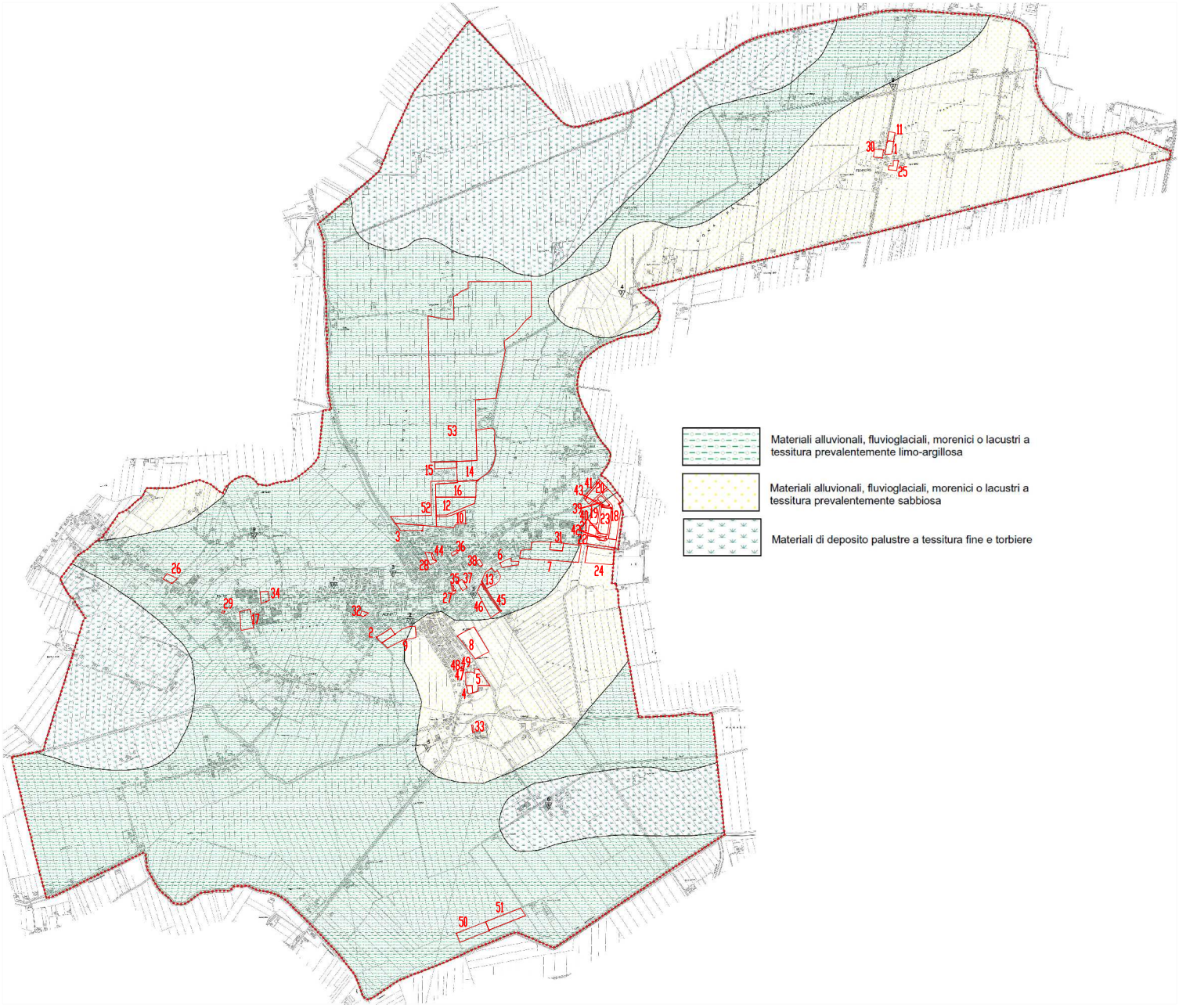


ALLEGATO G2

PAT di AGNA - 2013

Aree Attenzionabili PAI

SCALA 1:39.600

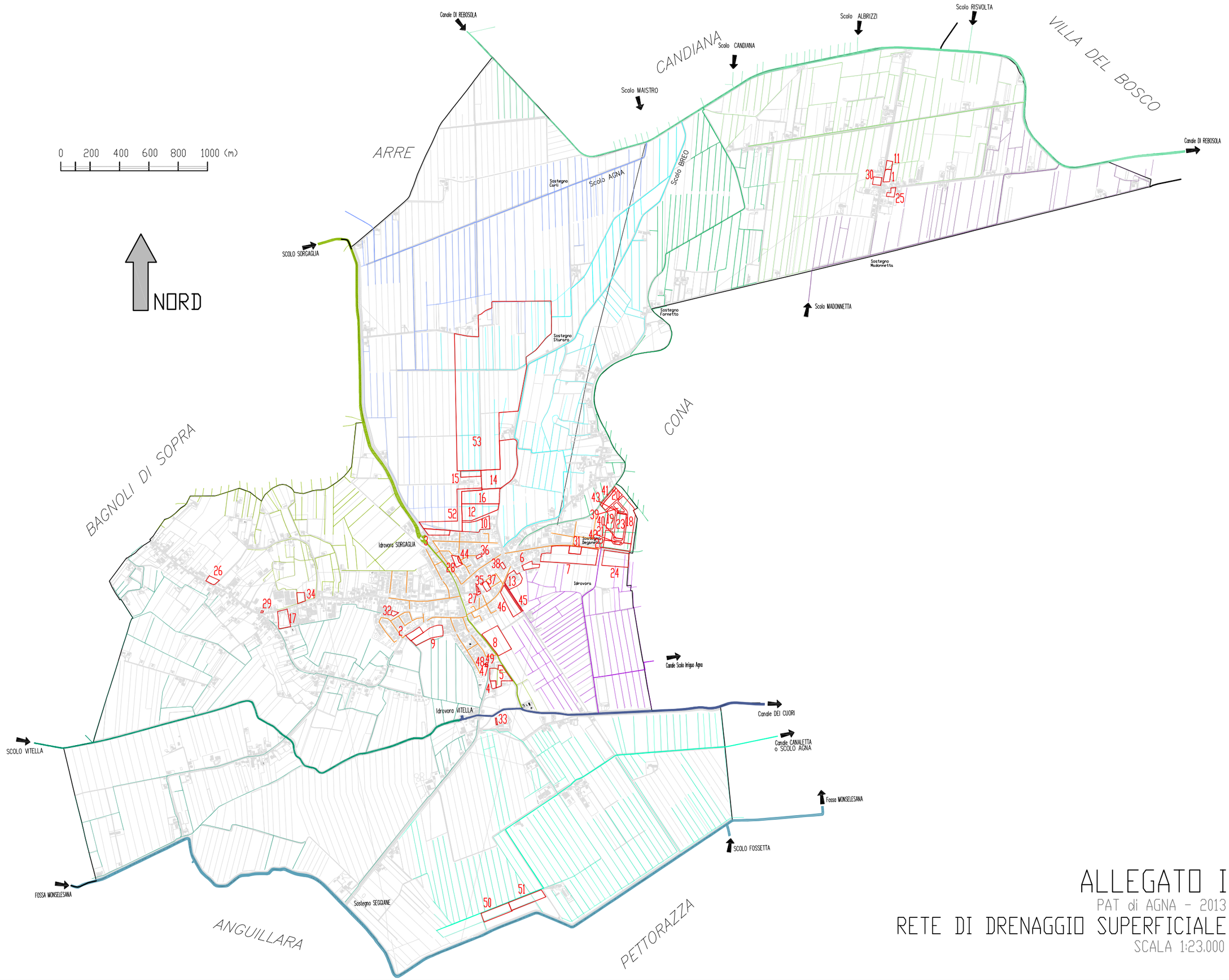


ALLEGATO H

PAT di AGNA - 2013

ESTRATTO CARTA LITOLOGICA

SCALA 1:39.600



ALLEGATO I

PAT di AGNA - 2013

RETE DI DRENAGGIO SUPERFICIALE

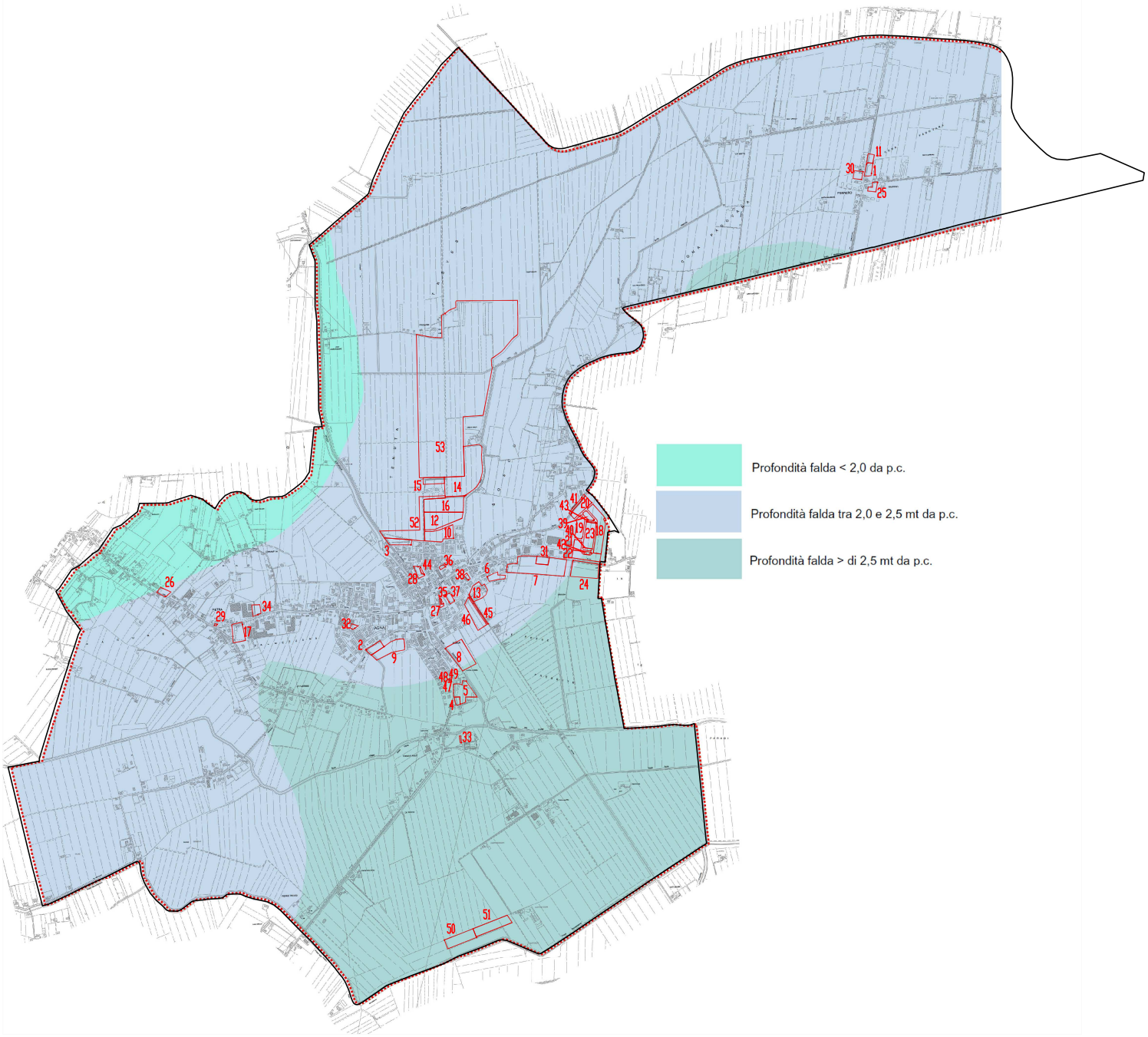
SCALA 1:23.000

ALLEGATO J

PAT di AGNA - 2013

ESTRATTO CARTA GEOMORFOLOGICA

SCALA 1:39.600

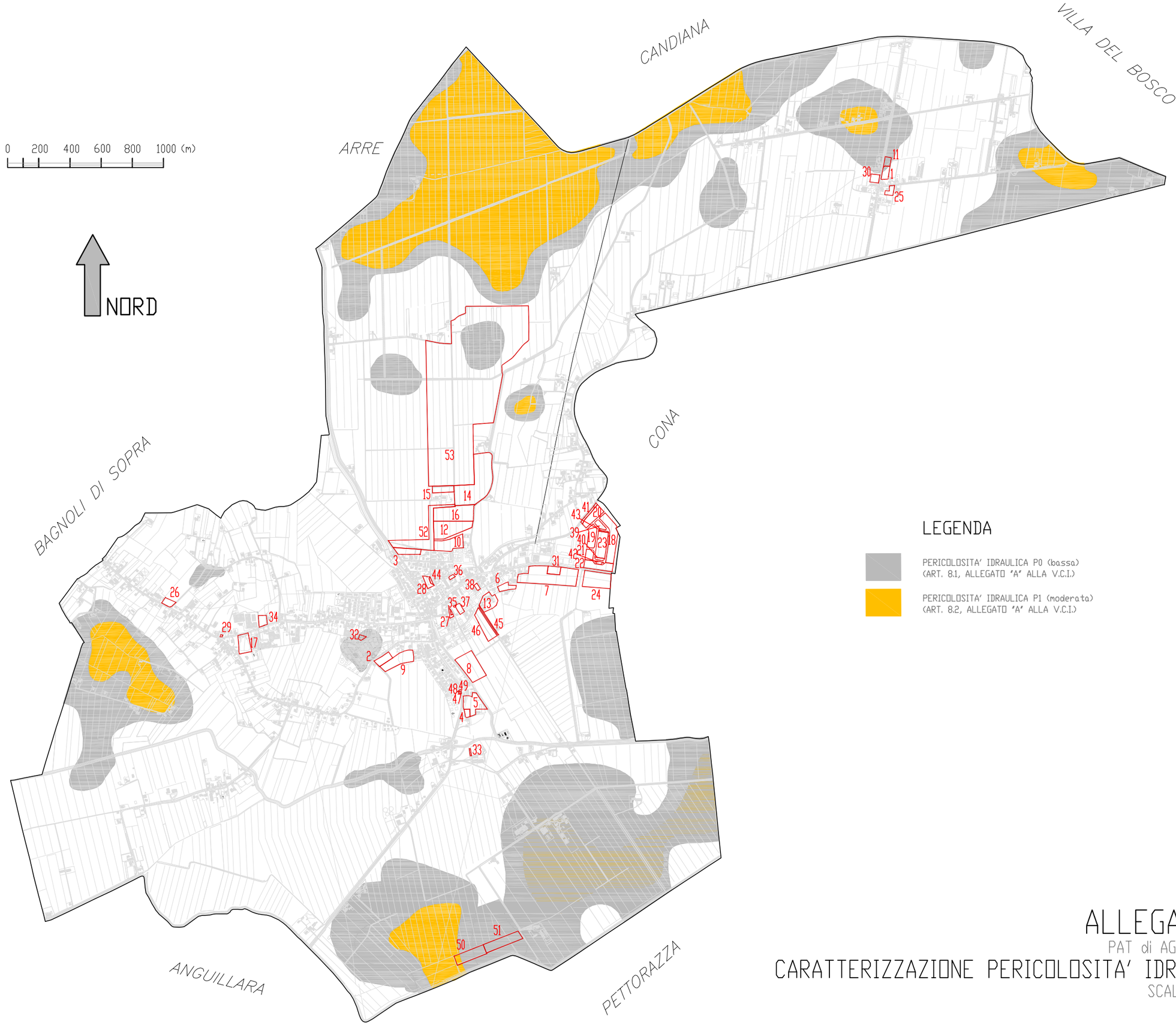


ALLEGATO K

PAT di AGNA - 2013

ESTRATTO CARTA IDROGEOLOGICA

SCALA 1:39.600



LEGENDA

PERICOLOSITA' IDRAULICA P0 (bassa)
(ART. 8.1, ALLEGATO "A" ALLA V.C.I.)

PERICOLOSITA' IDRAULICA P1 (moderata)
(ART. 8.2, ALLEGATO "A" ALLA V.C.I.)

ALLEGATO L

PAT di AGNA - 2013

CARATTERIZZAZIONE PERICOLOSITA' IDRAULICA

SCALA 1:23.000

0 200 400 600 800 1000 (m)

NORD

ARRE

CANDIANA

VILLA DEL BOSCO

CONA

BAGNOLI DI SOPRA

ANGUILLARA

PETTORAZZA

Canale DI REBOSOLA

Canale di REBOSOLA

Scolo ALBRIZZI

Scolo RISVOLTA

Scolo CANDIANA

Scolo MAISTRO

Scolo SANT'ORSOLA

Canale DI REBOSOLA

Scolo AGNA

Scolo BREO

SCOLO SORGAGLIA

SCOLO SORGAGLIA

Scolo MESTRINA

Scolo MADONNETTA

Idrovora SORGAGLIA

Canale Scolo Irriguo Agna

Idrovora VITELLA

Canale DEI CUORI

Canale DEI CUORI

Canale CANALETTA o SCOLO AGNA

Canale CANALETTA

Fossa Monselesana

SCOLO FOSSETTA

SCOLO VITELLA

SCOLO VITELLA

FOSSA MONSELESANA

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53

LEGENDA

- CANALI E SCOLI PRINCIPALI
- ZONE DI ATTENZIONE IDRAULICA
  FONTE: PAI BRENTA BACCHIGLIONE
- AREE A PERICOLO ALLAGAMENTO
  FONTE: CONSORZIO DI BONIFICA
- AREE A PERICOLO ALLAGAMENTO
  FONTE: PIANI URBANISTICI
- AREE INTERESSABILI DA ESONDAZIONI
  FONTE: UFFICIO TECNICO COMUNALE

ALLEGATO M

PAT di AGNA - 2013

PERICOLOSITA' IDRAULICA LOCALE

SCALA 1:23.000

Comune di AGNA (PD)

Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT 2013

ALLEGATO N

LINEE GUIDA PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE DI GESTIONE DELLE VIE D'ACQUA E DELLE OPERE NECESSARIE A METTERE IN SICUREZZA IDRAULICA IL TERRITORIO COMUNALE (**PIANO DELLE ACQUE**)

1 - Finalità

Il presente documento illustra le linee guida destinate a regolamentare la stesura del progetto preliminare[1] di gestione delle vie d'acqua di pioggia e di programmazione delle opere necessarie a mettere in sicurezza idraulica il territorio comunale di Agna. Per comodità di esposizione il progetto preliminare di gestione delle vie d'acqua e di messa in sicurezza idraulica del territorio verrà indicato come Piano Comunale delle Acque (PCA). Il PCA costituisce strumento di organizzazione (con riferimento alla gestione delle vie di acqua di pioggia) e di esecuzione e manutenzione di opere pubbliche (per la parte destinata a permettere il rientro dalle criticità idrauliche in essere, nel territorio di riferimento, alla data di predisposizione del progetto preliminare). La rischiosità idraulica presa in considerazione dal PCA é quella correlata a vie d'acqua di secondaria importanza o urbane e comunque aventi caratteristiche idrauliche non superiori alla tipologia consorziale o di bonifica. La rischiosità idraulica correlata a vie d'acqua di primaria importanza, se presenti nel territorio di riferimento, andrà affrontata nella stesura del PCA tenendo conto dei naturali limiti economici ed operativi dell'Ente Appaltante.

2 – Funzioni e modalità

Il PCA è un progetto preliminare destinato a programmare il rientro dalle criticità idrauliche in essere ed a conseguire un razionale governo delle vie d'acqua superficiali ed interrate, naturali ed antropiche, esistenti sul territorio comunale di Agna. Il PCA va predisposto passando attraverso una fase conoscitiva, una fase propositiva, una fase progettuale preliminare vera e propria ed una fase regolamentare. Nella fase *conoscitiva* vengono assunte le informazioni di natura idrologica, idrografica, relative alla rischiosità idraulica in essere, con riferimento al territorio interessato dal PCA. La fase *propositiva* organizza le informazioni acquisite e provvede alla caratterizzazione del comportamento del territorio in situazione di forte evento pluviometrico al variare del tempo di ritorno. I tempi di ritorno da prendere in considerazione, salvo diversa e motivata scelta, sono: a) 50 anni per l'acquisizione del comportamento delle reti di drenaggio destinato, sia nella situazione attuale che nella situazione di progetto, a definire il rientro dalle criticità idrauliche in essere; b) 100 anni per la verifica del comportamento delle reti di drenaggio, in riferimento alla situazione attuale[2] e in riferimento alla situazione di progetto[3]. La fase *progettuale* è destinata alla programmazione e definizione, a livello di progetto preliminare, dei lavori destinati a portare a rientro le criticità idrauliche in essere sul territorio di riferimento. La fase *progettuale* deve tener conto che i lavori da programmare non dovranno trasferire o spostare verso territori esterni al territorio di riferimento eventuali problematiche di natura idraulica in riferimento alla conformazione e al comportamento delle reti di drenaggio attuali o che si verranno a concretizzare a progetto realizzato (vedi punto 3). La fase *regolamentare* definisce gli obblighi dei soggetti destinati alla manutenzione perpetua delle vie d'acqua e precisa le regole da osservare negli interventi edilizi e urbanistici da eseguirsi in corrispondenza o in prossimità delle stesse vie d'acqua. La fase regolamentare, sia in ambito urbano che in ambito agricolo, deve tener conto delle norme specifiche predisposte da Enti Tutori di settore[4]. In ogni caso deve essere verificata la coerenza fra i vari Piani di settore. Il PCA, con riferimento alle fasi definitiva ed esecutiva previste dalla attuale normativa, può essere attuato anche per fasi o stralci successivi in dipendenza di scelte programmatorie/operative funzionali al territorio di riferimento.

---

[1] *Nel senso della normativa nazionale sui lavori pubblici.*
[2] *La verifica può essere finalizzata anche alla definizione ed organizzazione dei presidi di protezione civile destinati ad intervenire sulla situazione attuale.*
[3] *La verifica può essere finalizzata anche alla definizione ed organizzazione dei presidi di protezione civile destinati ad intervenire nella situazione futura con le criticità risolte.*
[4] *Ad esempio le regolamentazioni emesse dall'Autorità d'Ambito Ottimale che gestisce il ciclo integrato dell'acqua ovvero le norme presenti nel Piano di Polizia Idraulica Rurale (se già operativo o in fase di approvazione).*

3 – Limiti del PCA

I limiti del PCA dipendono dall'idrografia delle vie d'acqua in essere sul territorio di riferimento. Si potranno presentare una o più delle seguenti situazioni: a) via d'acqua principale con bacino idrografico esterno e priva di collegamenti funzionali col territorio[5]; b) come il caso a) ma con derivazioni/immissioni dalla/alla via d'acqua principale; c) via d'acqua che origina entro il territorio di competenza e che esce dal territorio di competenza senza subire rigurgiti da valle; d) via d'acqua che origina entro il territorio di competenza e che esce dal territorio di competenza subendo rigurgiti da valle; e) via d'acqua che origina entro il territorio di competenza e che in situazione di piena trasferisce problematiche idrauliche in parte o del tutto ai territori di valle; f) via d'acqua che origina entro il territorio di competenza e che in situazione di piena non trasferisce problematiche idrauliche ai territori di valle in quanto nell'ambito stesso di riferimento del PCA i fenomeni alluvionali risolvono localmente i problemi connessi alla concentrazione dei flussi di piena. I limiti di applicabilità e di intervento del PCA non possono che essere correlate alle caratteristiche idrografiche delle vie d'acqua che si formano e si sviluppano esclusivamente entro il territorio di riferimento; per le altre vie d'acqua dovrà essere verificata la coerenza in termini di regolamentazione e programmazione. Essendo il PCA un progetto afferente a reti di drenaggio secondarie o minori lo stesso progetto non dovrà in alcun modo essere in contrasto con le previsioni pianificatorie relative a reti primarie[6].

4 – Modalità di approvazione ed esecuzione. Emendamenti.

Il PCA viene approvato secondo procedure, tempi e metodi indicati nella normativa nazionale e regionale che regola la realizzazione di opere pubbliche. La parte di PCA destinata a porre le regole per la gestione delle vie d'acqua secondarie e minori potrà essere rivista o emendata, attraverso apposite varianti, nei seguenti casi: a) a seguito dell'entrata in vigore di progettualità di livello superiore inerenti il governo idraulico del territorio; b) in caso di errori formali; c) se é necessario adeguare gli elaborati tecnici; d) in dipendenza di mutate situazioni nella conformazione della rete di drenaggio; e) in caso di mutate situazioni nella rischiosità idraulico nel territorio di riferimento. Durante l'iter di approvazione del PCA andranno attivate le Convenzioni fra l'Ente Appaltante ed altri Enti Tutori afferenti la gestione e manutenzione delle vie d'acqua[7], finalizzate a regolamentare eventuali deleghe operative circa l'esecuzione e manutenzione delle opere pubbliche previste dal progetto preliminare ovvero a regolamentare eventuali deleghe gestionali relative all'attività di controllo, manutenzione, gestione delle vie d'acqua esistenti considerate dallo stesso progetto preliminare.

5 – Entrata in vigore

La parte normativa che regola la gestione delle vie d'acqua secondarie e minori, messa a punto nel PCA, entra in vigore alla data di approvazione del progetto preliminare.

6 – Rinvio ad altre norme

Per tutto ciò che non è previsto nel PCA si rinvia alle Leggi e disposizioni esistenti, in particolare alle disposizioni legislative per la conservazione e la pulizia delle opere relative alle reti di drenaggio[8].

7 - Tipologie di Progetti

Si considerano due tipologie di territori di riferimento del PCA (Comune): a) territorio interessato da pericolosità idraulica di trascurabile, basso o medio livello; b) territorio interessato da pericolosità idraulica di alto livello. Trattando il PCA di problematiche idrauliche locali ove risulta estremamente complesso correlare rischio, pericolosità e magnitudo del danno, la pericolosità idraulica in via semplificativa, ed ai fini delle presenti linee guida, si ritiene principalmente correlata alla consistenza delle aree interessate da fenomeni alluvionali significativi, negli ultimi 100 anni, in rapporto all'intera superficie del territorio di riferimento; non andranno considerate le superfici storicamente alluvionate e non più alluvionabili a seguito dell'esecuzione di

[5] *Ad esempio un corso d'acqua pensile.*
[6] *Anche in caso di applicazione del principio di sussidiarietà prevalgono gli indirizzi e le norme dei piani relativi alle vie d'acqua della rete idrografica principale.*
[7] *Consorzio di Bonifica e/o Genio Civile e/o Autorità di Bacino e/o Autorità d'Ambito Ottimale.*
[8] *R.D. 08.05.1904, n°368; L. n°215/1933; L.R. n°3/197 6 e s.m.i., norme relative alla difesa del suolo, norme relative alla tutela delle acque, Regolamenti Comunali nelle parti applicabili, ecc…*

opere di sistemazione idraulica. Si intende convenzionalmente territorio con trascurabile, basso o medio livello di rischio il territorio in cui le aree interessabili da fenomeni alluvionali risultano inferiori al 30% dell'intera superficie di riferimento; se la percentuale risulta superiore al 30% si intende alto il livello di pericolosità idraulica. Con fenomeni alluvionali si intendono eventi di ristagno o flusso superficiale ed incontrollato esternamente alle vie d'acqua[9]. Con la tipologia a) avremo PCA di 1° livello; con la tipologia b) avremo il PCA di 2° livello. La percentuale del 30% andrà definita attraverso studi di natura idraulica già predisposti ovvero rimappando le aree alluvionabili attraverso nuove ricerche e studi da predisporsi preliminarmente al lavoro di preparazione del PCA. Con motivata scelta il PCA può comunque essere realizzato, in un primo tempo, secondo standards di 1° livello anche le se condizioni del territorio di riferimento comportano standards di 2° livello. Per Agna risulta sufficiente la predisposizione di un PCA di 1° livello.

8 – Monitoraggio

Il PCA dovrà prevedere opportune modalità, metodologie e tempistiche per eseguire il monitoraggio dello stato di attuazione delle procedure e dei lavori programmati.

9 – Fase conoscitiva: analisi idrologiche

Deve essere predisposto uno studio statistico-probabilistico delle precipitazioni locali con particolare riferimento a durate di pioggia dell'ordine dei possibili tempi di corrivazione da valutare nei calcoli idraulici del PCA[10]. L'analisi statistico-probabilistica è necessaria in quanto, mentre per i dati rilevati in passato si può definire la frequenza (intesa come numero di volte in cui un evento si è presentato in una serie di manifestazioni), per i dati futuri occorre introdurre il concetto di probabilità, ovvero il rapporto tra il numero di casi favorevoli al verificarsi di un certo evento ed il numero dei casi ugualmente possibili. I tempi di ritorno di riferimento per le analisi idrauliche saranno 50 anni e 100 anni (vedi punto 2). Tenuto conto dei data-base di dati normalmente disponibili per il territorio veneto é consigliabile: a) utilizzare funzioni di probabilità con numero di parametri inferiore o uguale a 3, b) utilizzare solo curve di possibilità pluviometrica a 2 o 3 parametri, c) suddividere l'individuazione delle curve di possibilità pluviometrica per intervalli di precipitazione. L'adattamento delle funzioni di probabilità dovrà essere valutato con i consueti metodi dell'idrologia statistica; per ogni curva di possibilità pluviometrica dovrà infine definirsi il campo di validità per durate di pioggia. La caratterizzazione idrologica del territorio avrà lo stesso grado di approfondimento sia per il PCA di 1° livello che per il PCA di 2° livello.

10 – Fase conoscitiva: caratterizzazione climatica

La caratterizzazione climatica del territorio è destinata soprattutto a fornire un supporto decisionale oggettivo nella scelta dei modelli idraulici di calcolo e a definirne i corrispondenti limiti di applicazione. In genere la caratterizzazione climatica dovrà estendersi alla definizione dei parametri di riferimento e ricorrenti relativamente a: radiazione solare, temperatura dell'aria, pressione atmosferica, ventosità, umidità dell'aria, precipitazione meteorica e nuvolosità. La caratterizzazione climatica del territorio avrà un grado di approfondimento in funzione dei modelli di calcolo adottati ed in funzione delle norme predisposte nel PCA (sia di 1° livello che di 2° livello).

11 – Fase conoscitiva: caratterizzazione pedologica

Nell'ambito della caratterizzazione pedologica dei suoli è possibile derivare molte informazioni per differenti tematiche afferenti al PCA: a) produzione: la conoscenza del suolo permette la programmazione di colture agricole in rapporto alla loro interferenziabilità con le problematiche relative al deflusso dell'acqua di pioggia[11]; b) erosione: la conoscenza del suolo permette la programmazione di azioni destinate a favorire la conservazione del suolo e il mantenimento di caratteristiche peculiari[12]; c) protezione: la conoscenza del suolo permette di programmare azioni finalizzate alla protezione da agenti inquinanti con valutazione del relativo effetto protettivo, permette inoltre di pianificare lo spargimento di prodotti di scarto potenzialmente inquinanti[13], permette infine di contribuire ad approfondire lo studio circa la vulnerabilità degli acquiferi; d)

[9] *Ristagni o flussi incontrollati di acqua di pioggia che abbiano lasciato un "segno" nella memoria collettiva locale.*
[10] *In genere da qualche decina di minuti a 24-48 ore.*
[11] *Scelte colturali e management agricolo.*
[12] *Struttura, contenuto di sostanza organica, intensità dei processi erosivi, stima dei deflussi.*
[13] *Reflui zootecnici, fanghi, acque di vegetazione.*

irrigazione: la conoscenza del suolo permette di razionalizzare il fabbisogno irriguo conseguendo uno sfruttamento sostenibile della risorsa idrica; e) degrado: la conoscenza del suolo permette di monitorare il livello e l'intensità dei processi di degradazione in atto[14]; f) naturalità: la cartografia pedologica permette di approfondire la conoscenza del suolo come ecosistema naturale, le interazioni fra questo e la vegetazione naturale, le forme biologiche, i cicli di alcuni elementi di rilevante importanza (carbonio, azoto) e quindi problematica di inquinamento da sorgente diffusa. Nel caso di PCA di 1° livello avremo una caratterizzazione pedologica di 1° livello[15]. In caso di PCA di 2° livello avremo una caratterizzazione pedologica di 2° livello[16].

12 – Fase conoscitiva: caratterizzazione idrogeologica

La conoscenza dei caratteri idrogeologici del territorio deve essere spinta fino a trattare: a) il rapporto falda-suolo: significato e natura dei rapporti delle falde superficiali con il suolo ai fini della definizione degli usi consentiti, ai fini della valutazione dei rischi di allagamento, ai fini dei rischi di inquinamento, ai fini delle eventuali influenze dell'idrologia superficiale sugli sviluppi urbani e sull'edificabilità ed abitabilità degli insediamenti; b) l'andamento temporale: andamento della circolazione idrica sotterranea confrontando l'evoluzione temporale delle isopiezometriche al fine di evidenziare eventuali modifiche intervenute o potenzialmente verificabili in conseguenza di interventi antropici o conseguenti a dinamiche naturali correlati alla funzionalità delle reti di drenaggio; c) il rapporto falda-sistema di drenaggio: correlazione con il sistema di drenaggio esistente e relativa funzionalità; d) irrigazione: natura dei rapporti fra falde superficiali e suolo in considerazione delle necessità e dei sistemi di irrigazione; e) inquinamento: significato e natura dei rapporti fra falde superficiali e suolo in considerazione della possibile diffusione di inquinamenti (particolarmente da sorgente diffusa). L'approfondimento della caratterizzazione idrogeologica fra PCA di 1° livello e 2° livello dipenderà dall'utilizzo previsto per i dati e dalle relative elaborazioni.

13 – Fase conoscitiva: caratterizzazione morfologica

La caratterizzazione morfologica consiste nella individuazione degli elementi del sistema orografico ed ambientale finalizzata a consentire la lettura della forma del territorio. A questo scopo dovrà effettuarsi una classificazione del territorio in ambiti omogenei in modo da poter individuare i principali sistemi morfologici. Ad esempio andranno individuate le seguenti voci: a) punti quotati e curve di livello con equidistanza idonea alla rappresentazione; b) elementi significativi del sistema idrografico[17]; c) classificazione dei sistemi omogenei[18] in funzione della quota. L'approfondimento della caratterizzazione morfologica fra PCA di 1° livello e 2° livello dipenderà dal corrispondente utilizzo previsto dei dati e dalle relative elaborazioni[19].

14 – Fase conoscitiva: morfologia urbana e vie d'acqua

La morfologia urbana studia la forma degli insediamenti antropici nei suoi elementi costitutivi (strade, aree edificate, ecc…) e nelle relazioni reciproche tra di essi. Tenendo conto delle finalità del PCA per un primo approccio basterà individuare: 1) le parti di territorio appartenenti al sistema ambientate e agricolo; 2) le parti del territorio urbanizzate in modo continuo, cioè occupate da aree edificate e relative attrezzature e infrastrutture; 3) le parti residue (terreno non urbanizzato) non appartenente al sistema ambientale e agricolo; 4) eventuali aree con caratteristiche intermedie tra 2) e 3). Ulteriore approfondimento andrà sviluppato in chiave storica, con lo scopo di ricostruire il processo di sviluppo del reticolo idrografico superficiale ed interrato. In generale si dovrà far riferimento: a) per i grandi fiumi al periodo post-unitario, fra il 1860 e il 1918; b) per le vie d'acqua consorziali, o di media grandezza, al periodo 1918-1940[20]; c) per le vie d'acqua minori e

---

[14] *La salinità, ad esempio.*

[15] *Avremo quindi: recupero dei dati pedologici da mappe a grande scala; caratterizzazione limitata della tessitura e profondità del suolo; caratteri e valutazioni espressi per intervallo (es. tessitura da argillosa a franca argillosa) o per caratteristica dominante (es. tessitura prevalentemente argillosa) omettendo per semplicità la presenza di tessitura in percentuale subordinata; ecc…*

[16] *Avremo quindi: recupero di dati pedologici da mappe a scala minore; caratterizzazione approfondita della tessitura e profondità del suolo; caratteri e valutazioni espressi sulla base di rilevamenti pedologici mirati comprendenti trivellate, profili, campionamenti ed analisi fisico-chimiche di laboratorio; ecc…*

[17] *Corsi d'acqua principali, corsi d'acqua secondari, laghi, mare, laguna, ecc...*

[18] *Montano, collinare, pedecollinare, di pianura, costiero, lagunare, fluviale, ecc...*

[19] *Ricordiamo, ad esempio, che la scelta del modello di trasformazione degli afflussi in deflussi dipende in misura determinante dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio; anche nella definizione delle aree assoggettate a fenomeni di alluvionamento concorrono in misura significativa le analisi geomorfologiche. In linea generale per i Progetti di 1° livello potranno bastare le analisi dal microrilievo basato sulle quote della Carta Tecnica Regionale; nei Progetti di 2° livello potrà essere necessario procedere ad approfondire le informazioni attraverso rilievi diretti in situ (tecniche di misura con stazione totale o con GPS).*

[20] *Periodo in cui ad uno sviluppo urbanistico non eccezionale fa riscontro una notevole mole di opere pubbliche.*

per i sistemi di fognatura bianca soprattutto al periodo contemporaneo, interessato da crescita demografica, industrializzazione e moltiplicazione delle aree urbanizzate.

15 – Fase conoscitiva: elementi idrografici

Gli elementi idrografici da individuare per acquisire il quadro conoscitivo del PCA andranno definiti in base alle seguenti caratterizzazioni: a) proprietà: il proprietario del sedime della via d'acqua[21]; b) tipologia: manufatto idraulico di regolazione[22], via d'acqua di pioggia superficiale[23], via d'acqua di pioggia utilizzata anche come fognatura nera[24], manufatto idraulico di ispezione[25], manufatto idraulico di intersezione[26], via d'acqua interrata[27], manufatto idraulico di attraversamento[28]. Avremo quindi varie tipologie con la relativa descrizione[29]; c) utilizzo: drenaggio dell'acqua di pioggia, utilizzo misto irrigazione e drenaggio, utilizzo misto fognatura nera e fognatura bianca, derivazione per irrigazione, scolmatore di piena, ecc…; d) funzione: di tipo passante nella rete di drenaggio, di testata, by-pass in caso di piena, destinato prevalentemente alla gestione del flusso, destinato prevalentemente all'invaso, destinato all'infiltrazione in falda dell'acqua di pioggia, ecc…[30]; e) geometria: caratterizzazione geometrica dell'elemento idrografico con approfondimento della caratterizzazione correlato all'importanza[31]; f) materiali: definizione dei materiali costitutivi dell'elemento idrografico e inserimento della caratterizzazione di ogni materiale nell'ambito della caratterizzazione geometrica[32]; g) collegamenti: definizione delle modalità di collegamento e caratterizzazione geometrica e funzionale delle stesse modalità di collegamento fra elementi idrografici precedenti e successivi; h) classificazione vie d'acqua: solo per i Progetti di livello 2° si adotta il principio della numerazione di Strahler. Il quadro conoscitivo delle caratterizzazioni degli elementi idrografici va predisposto nel rispetto delle finalità e dei limiti del PCA. Il grado di approfondimento dipende dalle caratteristiche richieste ai Progetti di 1° livello e ai Progetti di 2° livello[33].

16 – Fase conoscitiva: le opere di mitigazione idraulica

Il quadro conoscitivo deve prevedere la ricognizione e la relativa archiviazione delle opere di mitigazione idraulica, sia pubbliche che private, costruite dopo l'entrata in vigore della D.G.R. del Veneto 3637/2002 e s.m.i. Il grado di approfondimento della ricognizione per quanto riguarda le opere di mitigazione idraulica[34] dipende dalle caratteristiche richieste ai Progetti di tipo 1 e ai Progetti di tipo 2.

17 – Fase propositiva: indirizzi

L'estendersi dell'urbanizzazione e l'uso intensivo e non mitigato del territorio provocano una diffusa insufficienza delle reti idrauliche di bonifica e delle reti idrauliche minori. In genere va ricordata la

---

[21] *Privato, Comune, Consorzio, Demanio, Provincia, Regione, Condominio, ecc…*
[22] *Chiaviche, paratoie, porte vinciane, ecc…*
[23] *Fossato, roggia, canale, ecc…*
[24] *Tubazione di acqua mista, ecc…*
[25] *Pozzetti, pozzi, ecc…*
[26] *Pozzetto, vasca, ecc…*
[27] *Collettori, tubazioni, scatolari, ecc...*
[28] *Botte a sifone, ponticello, tombotto, ecc…*
[29] *Ad esempio: "Fossi di scolo di competenza privata da suddividersi in: a) fossi iniziali (posti a servizio di una sola proprietà, che non hanno servitù passive di scolo a favore di altre proprietà e che sono il primo livello di sviluppo dei fossati); b) fossi comuni (posti a servizio di due o più proprietà); c) fossi semplici (riunione di due fossi iniziali o di un fosso iniziale con un fosso)". Nel caso in esempio l'identificazione del fosso iniziale avverrà in sede di formazione del PCA tenuto conto delle particolari caratteristiche dell'area tributaria (... per caratteristiche dimensionali e tipologia di terreno deve essere in grado di sviluppare un flusso di scorrimento entro il fosso iniziale almeno 1 volta all'anno...). L'individuazione del fosso iniziale potrà comportare la creazione automatica di una zona di rispetto che comprende l'intero alveo del colatore, eventuali arginature e due strisce laterali al canale di larghezza sufficiente a permettere l'accesso e la manutenzione di, a partire dal ciglio superiore del colatore stesso o dal piede esterno delle arginature. Le zone di rispetto così create andranno a sottostare alle stesse servitù dei canali consorziali …*
[30] *La funzionalità dell'elemento idrografico va intesa in quanto elemento destinato a gestire acqua di pioggia saltuariamente o frequentemente; quindi un fossato di testata potrà essere considerato fossato di testata quando nel tempo é interessato o interessabile da flusso di acqua di pioggia (flusso concentrato e rilevabile) e nel tempo è dimostrabile la presenza morfologica nel contesto locale (sia attuale che nel passato); allo stesso modo una parte di territorio che naturalmente invasa acqua di pioggia per conformazione morfologica concava acquisita non può che essere considerato invaso naturale di ritenzione/detenzione.*
[31] *In particolare la caratterizzazione deve essere spinta fino ad acquisire quanto ritenuto necessario per poter eseguire le analisi numeriche correlate al 1°o 2°livello di Piano.*
[32] *La caratterizzazione dei materiali deve avere un grado di approfondimento necessario a permettere una completa definizione delle procedure di manutenzione definite a seconda che il Piano sia di 1°o di 2°livello.*
[33] *In particolare per i Progetti di 2°livello le cara tterizzazioni devono essere acquisite con tecnica GIS, quindi con georeferenziazione e tabelle di caratterizzazione per ogni elemento.*
[34] *Invasi di detenzione umida o secca, distribuiti o concentrati; invasi di ritenzione, sistemi di infiltrazione localizzati o distribuiti in falda; ecc…*

sollecitazione subita dalle reti idrauliche a causa dell'estendersi delle fognature bianche o miste a servizio dei centri urbani, con immissioni di portate concentrate rilevanti e spesso di molto superiori alla capacità di convogliamento del corso d'acqua, con conseguente compromissione della sicurezza idraulica dei collettori di valle. Il riassetto delle reti idrauliche locali per un adeguamento ad esigenze minimali di sicurezza idraulica richiede in genere un ampliamento delle sezioni dei collettori (ricalibratura), un potenziamento degli impianti di sollevamento esistenti e la costruzione di nuove idrovore e manufatti di regolazione. Un tale modo di procedere se da un lato consente di limitare i pericoli di allagamento nelle zone maggiormente a rischio, non può tuttavia condurre al raggiungimento di un adeguato assetto del territorio sotto il profilo della difesa idraulica, se non è accompagnato da indirizzi di carattere strutturale idonei ad introdurre, accanto ai provvedimenti tradizionali di difesa, nuove strategie di interventi miranti a perseguire, oltre alla difesa idraulica, anche la valorizzazione idraulica del territorio. Per la moderazione delle piene risulta indispensabile predisporre provvedimenti idonei ad arrestare la progressiva riduzione degli invasi e favorire il rallentamento e lo sfasamento dei tempi di concentrazione dei deflussi. Allo stesso modo è necessario limitare gli effetti delle portate massime degli idrogrammi di piena conseguenti allo scarico delle portate concentrate delle fognature bianche nei collettori secondari e/o nelle vie d'acqua di bonifica. Per l'uso futuro del territorio un beneficio é ottenibile realizzando invasi di volumi equivalenti a quelli via via soppressi e, per quanto riguarda lo scarico delle reti bianche, mediante vasche di laminazione delle portate immesse in rete. I volumi citati potrebbero altresì assicurare il raggiungimento di finalità fondamentali e parallele della bonifica idraulica quali la tutela ambientale attraverso processi di miglioramento qualitativo delle acque.

18 – Fase propositiva: rischiosità idraulica

In questa fase vengono precisate le modalità con le quali il PCA intende affrontare le problematiche relative alle criticità idrauliche evidenziare nella fase conoscitiva. Notoriamente con rischio (R) si intende il prodotto della pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso (P) in funzione del tempo di ritorno per il valore degli elementi a rischio (E) e per la vulnerabilità degli elementi a rischio (V), cioè l'attitudine a subire danni per effetto dell'evento calamitoso. Definendo il danno (D) come prodotto del valore del bene per la sua vulnerabilità D = E x V si ottiene R = P x D. La tutela della privata e pubblica incolumità devono fondarsi su un quadro di conoscenze che ponga in evidenza non solo i fenomeni in atto, ma anche quelli potenziali; le strategie d'intervento devono essere finalizzate a: 1) rimuovere le cause che generano il pericolo, 2) realizzare sistemi di difesa idraulica per attenuare gli effetti. E' necessario sfruttare la preventiva conoscenza delle caratteristiche del territorio, della litologia, della struttura, della morfologia, che singolarmente o interagendo fra di loro, possono realizzare condizioni più o meno predisponenti alla criticità idraulica. Dal quadro conoscitivo si procede all'individuazione delle aree storicamente allagate e/o potenzialmente allagabili. Poiché le informazioni storiche non possono che essere rarefatte in relazione alle vie d'acqua della rete idrografica minore a volte non si potrà non prendere atto come esista una oggettiva difficoltà di individuare, anche entro questi ambiti, le aree di pericolosità idraulica e, ancor più, di procedere ad una loro classificazione secondo i previsti livelli di pericolosità. Per cui in generale si procederà attraverso necessarie semplificazioni; un possibile criterio può essere riassunto come di seguito: a) considerare in ogni caso pericolosa la zona che è stata soggetta ad allagamento significativo[35]; b) prescrivere la salvaguardia delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua; c) far prevalere in ogni caso la classificazione di pericolosità dei Piani sovra-ordinati.

19 – Fase propositiva: analisi delle criticità

Le criticità idrauliche potranno essere di tipo puntuale e di tipo areale. Con tipo puntuale si intende una criticità idraulica localizzata che interessa o che può interessare una area convenzionalmente inferiore ad un ettaro (sottopassi stradali allagati, rigurgiti puntuali, ecc…); con tipo areale si intende ogni altro tipo di dissesto idraulico (alluvionamento, esondazione, inondazione, ecc…). La criticità di tipo areale andrà qualificata in termini di superficie interessata o interessabile a parità di tempo di ritorno dell'evento pluviometrico[36] e in termini di parametri cinematici relativi alla fenomenologia idraulica come quote e velocità massime indicative assunte dall'acqua[37]. Le criticità idrauliche andranno corredate da una stima indicativa dei fattori di rischio (pericolosità per magnitudo del danno) sia per i Progetti di 1° che di 2° livello. Le criticità idrauliche correlate alle vie d'acqua di tipo a) e b) di cui al punto 3 andranno individuate anche se incidono relativamente sulle finalità e scopi del PCA. Le criticità idrauliche correlate alle vie d'acqua di tipo d) andranno individuate ed alle stesse dovrà accompagnarsi un attento studio del comportamento idraulico relativo alle vie d'acqua riceventi fuori dall'ambito del PCA; i dati acquisiti sono necessari nella definizione operativa delle scelte da eseguirsi nella fase progettuale.

---

[35] *Per "allagamento significativo" si intende un allagamento che abbia lasciato un segno negli Atti amministrativi o nella memoria storica dei funzionari tecnici comunali ed che, in linea generale, abbia interessato zone di territorio non trascurabili in termini di superficie.*

[36] *Sia per i Progetti di livello 1°che per i Progetti di livello 2°.*

[37] *Solo per i Progetti di 2°livello.*

20 – Fase propositiva: analisi idraulica

L'analisi idraulica, con metodologie ricavate in letteratura tecnica, andrà eseguita: a) sfruttando la conoscenza diretta dei fenomeni idraulici che causano le criticità rilevate e con calcoli di massima per la verifica dei parametri idraulici; in questo caso solo per Progetti di 1° livello e solo per vie d'acqua del tipo f), vedi punto 3; b) utilizzando metodologie di calcolo idraulico speditive[38] solo nel caso di Progetti di 1° livello; c) utilizzando metodologie di calcolo idraulico sofisticate[39] nel caso di Progetti di livello 1° (scelta facoltativa) o con Progetti di livello 2° (scelta auspicabile).

21 – Fase progettuale: indirizzi

Sulla scorta del quadro conoscitivo e sulla scorta della fase propositiva va predisposto un elenco degli interventi destinati a permettere il rientro dalle criticità idrauliche in essere nel territorio interessato dal PCA. La scaletta degli interventi, da inserire via via nel piano delle opere pubbliche, va organizzata temporalmente sulla base delle priorità emerse nella fase propositiva. Di ogni intervento è necessario stabilire profilo e caratteristiche in funzione della dimensione economica, tipologia e categoria di intervento; in particolare per ogni intervento è necessario: 1) illustrare le ragioni delle soluzioni scelte sotto il profilo localizzativo e funzionale, le problematiche ambientale correlate, la situazione complessiva della zona oggetto di intervento, evidenziare la piena congruenza con le direttive delle presenti linee guida; 2) esporre la fattibilità dell'intervento dal punto di vista idraulico, ambientale, geologico, geotecnico; dal punto di vista della presenza di vincoli di natura storica, artistica, archeologica, paesaggistica o di qualsiasi altra natura interferenti sulle aree o sugli immobili interessati; 3) accertare la disponibilità delle aree o degli immobili o comunque di quanto interessato dall'intervento con una stima degli oneri di acquisizione; 4) stendere uno schematico cronoprogramma con l'indicazione dei tempi massimi di realizzazione; 5) riportare le forme e fonti di possibile finanziamento e l'eventuale articolazione dell'intervento in lotti funzionali; 6) riportare lo sviluppo degli studi idraulici giustificativi della tipologia e categoria dell'intervento da realizzare, con l'indicazione di massima dei requisiti e delle prestazioni che devono essere riscontrate nell'intervento; 7) verifica di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici sia a carattere generale che settoriale; 8) illustrare le ragioni della soluzione progettuale prescelta nonché delle possibili alternative localizzative e tipologiche; 9) precisare eventuali misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico, con la stima dei relativi costi; 10) indicazione delle principali norme di tutela idraulica che si applicano all'intervento e degli eventuali limiti posti dalla normativa di settore per l'esercizio di impianti, nonché l'indicazione dei criteri tecnici che si intendono adottare per assicurarne il rispetto; 11) schemi grafici con le necessarie differenziazioni in relazione alla dimensione, alla categoria e alla tipologia dell'intervento[40]; 12) calcolo sommario della spesa effettuato applicando i costi standardizzati desunti da interventi similari realizzati ovvero redigendo un computo metrico-estimativo di massima con prezzi unitari ricavati dai prezziari o dai listini ufficiali vigenti nell'area interessata. Valutazione di massima delle spese accessorie e predisposizione dei quadri economici di spesa con dettaglio da progetto preliminare.

22 – Fase regolamentare: competenze

Con il PCA verrà definito l'Ente Tutore tenuto ad esercitare le funzioni di polizia e controllo in particolare sulle opere private di bonifica, drenaggio e irrigazione. Per le vie d'acqua urbane la fase regolamentare del PCA sarà occasione per armonizzare le regole destinate a definire le competenze fra Soggetto Gestore del Ciclo Integrato dell'Acqua, Comune, Consorzio di Bonifica e Genio Civile. La stesura dei Progetti potrà essere inoltre occasione per armonizzare i regolamenti in essere circa la disciplina e le funzioni di polizia idraulica attribuite ai Consorzi dal R.D. 08/05/1904 n°368, Titolo VI (artt. 132 e seguenti) come modificato dalla L. 24/11/1981 n°689 e dal D.L.vo 30-12-1999 n°507 e dalla L.R. n°34/1994 (artt. 44, 45 e 46).

23 – Fase regolamentare: manutenzione

[38] *Metodo della corrivazione, metodo dell'invaso, analisi unidimensionale, ecc…*
[39] *Analisi bidimensionale, analisi idraulica di rete dendritiche aperte o a maglie chiuse con flusso a pelo libero e in pressione, ecc…*
[40] *In particolare: stralcio dello strumento di pianificazione urbanistica, planimetrie sulle quali sono riportate le opere da realizzare e le altre eventuali ipotesi progettuali esaminate, sezioni schematiche per permettere l'individuazione di massima di tutte le caratteristiche spaziali, tipologiche, funzionali e tecnologiche delle opere e dei lavori da realizzare, corografia generale con particolare riferimento al reticolo idrografico, profili longitudinali e trasversali altimetrici delle opere e dei lavori da realizzare, sezioni idriche tipo idriche, indicazioni di massima dei manufatti speciali che l'intervento richiede, tabelle contenenti le quantità caratteristiche delle opere da realizzare.*

Il PCA dovrà prevedere espressamente procedure e tempi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle vie d'acqua e dei manufatti idraulici. Gli indirizzi successivi dovranno confluire in un documento, progressivamente da aggiornare ed ampliare, contenente in particolare: a) un piccolo manuale d'uso per i manufatti di regolazione idraulica, completo dell'elenco dettagliato delle modalità di conduzione; b) la definizione dell'attività di vigilanza; c) la definizione dell'attività di ispezione con l'elenco dettagliato delle verifiche periodiche da eseguire, con descrizione delle modalità e delle cadenze; d) l'elenco dettagliato delle operazioni di manutenzione da eseguire con descrizione delle modalità e delle cadenze. Si sottolinea l'importanza dello studio e dell'organizzazione del servizio di manutenzione; i principali vantaggi di una corretta ed efficace organizzazione sono essenzialmente: 1) consentire un'alta affidabilità delle opere idrauliche prevedendo, e quindi riducendo, i possibili inconvenienti che possono comportare notevoli disfunzioni in situazione di piena o di tempo secco; 2) gestire la rete di drenaggio con ridotti costi; 3) consentire una pianificazione degli oneri economici e finanziari connessi alla gestione della rete di drenaggio, in virtù di una valutazione dei costi prevedibili e ripartibili fra le diverse attività e funzioni della stessa rete.

24 – Fase regolamentare: conduzione

Il PCA dovrà prevedere le modalità di conduzione intese come operazioni minimali per l'esecuzione degli interventi sulla rete di drenaggio in situazione di piena o in tempo di secco. Nei Progetti dovranno essere descritte le frequenze ed i contenuti di dettaglio degli interventi programmati di conduzione; le frequenze con cui verranno attuati gli interventi saranno funzione anche delle caratteristiche dei componenti oggetto di manutenzione. Le attività di manutenzione ordinaria eseguite di norma con ispezioni e controlli, pulizie, sostituzioni, ecc... saranno quelle utili ad eliminare cause di possibili inconvenienti. A titolo di esempio il PCA, nel caso dei fossati privati, dovrà indicare alcune regole fondamentali per il corretto esercizio della via d'acqua dopo aver definito il frontista proprietario o l'affittuario o il comodatario o comunque il detentore di fatto[41].

25 – Fase regolamentare: vigilanza

Il PCA dovrà prevedere espressamente modalità e termini per organizzare la vigilanza futura sulle componenti della rete di drenaggio; la vigilanza è anche occasione per accertare ogni fatto nuovo e l'insorgere di anomalie. L'Ente Tutore indicato dal PCA disporrà ispezioni adeguate all'importanza degli elementi e manufatti idraulici della rete di drenaggio. Ispezioni o controlli straordinari dovranno essere altresì disposti per quei manufatti interessati da alluvioni, piene, o altri eventi eccezionali.

26 – Fase regolamentare: ispezione

L'Ente Tutore indicato dal PCA deve predisporre un sistematico controllo delle condizioni di buona conservazione della rete di drenaggio. Il PCA definirà la frequenza minima delle ispezioni da effettuarsi con precise scadenze oltre che in relazione alle risultanze della vigilanza. L'esito di ogni ispezione andrà conservare insieme alla documentazione tecnica prevista dal PCA. A conclusione di ogni ispezione dovrà essere indicato l'intervento a carattere manutentorio da eseguirsi e dovrà essere fornito un giudizio sullo stato delle opere di drenaggio.

27 – Fase regolamentare: manutenzione ordinaria

Il PCA deve elencare e prescrivere gli interventi di manutenzione ordinaria da attuate in corrispondenza alle vie d'acqua e ai manufatti di regolazione con strumenti ed attrezzi di uso corrente. In genere la manutenzione ordinaria dovrà svolgersi secondo le seguenti attività: 1) verifica: attività finalizzata alla corretta applicazione di tutte le indicazioni e modalità dettate dalla buona norma di manutenzione; 2) pulizia: azione manuale o meccanica di asporto di materiale infestante, occludente o intasante sia di natura

[41] *Continuando nella esemplificazione: "l'Ente Tutore ritiene obbligato solidalmente chi possiede l'obbligo di esercizio a: 1) aprire i nuovi fossi che fossero necessari per il regolare deflusso delle acque del proprio fondo o dei fondi superiori e allargare, risezionando, quelli esistenti e con invasi palesemente insufficiente; 2) comunicare immediatamente all'Ente Tutore se aumenta o diminuisce la portata in arrivo da monte, mediamente nell'arco dell'anno; 3) eseguire l'immediata aratura dopo trinciatura degli stocchi del mais, al fine di evitare che in occasione di piogge intense, le canne sminuzzate lasciate in superficie siano trasportate in grandi quantità nei fossi provocandone l'intasamento degli stessi; 4) rispettare le distanze imposte dal PCA. Le arature e in genere le pratiche agricole eseguite su fondi confinanti divisi da un fossato devono essere eseguite mantenendo una distanza minima (almeno 100 cm) dal ciglio in modo da evitare la riduzione locale delle sezione del fossato ovvero la rovina dello stesso. In caso di danneggiamento del fosso a causa delle pratiche agricole il danno deve essere immediatamente ripristinato a cura e spese del soggetto proprietario del fondo o da parte dell'esecutore dell'aratura".*

antropica che di origine naturale. L'operazione di pulizia comprende anche lo smaltimento delle suddette sostanze, da effettuarsi nei modi conformi alla legge; 3) sostituzione: da eseguirsi in caso di non corretto funzionamento di qualche componente appartenente al sistema della rete di drenaggio o dopo un certo tempo di funzionamento dello stesso tramite smontaggio e rimontaggio di materiali di modesto valore economico ed utilizzando attrezzi e strumenti di uso corrente[42].

28 – Fase regolamentare: manutenzione straordinaria

Il PCA deve elencare e prescrivere l'esecuzione degli interventi minimali di futura manutenzione straordinaria (intesi come interventi atti a ricondurre i componenti delle opere idrauliche nelle condizioni iniziali di funzionalità)[43].

29 – Fase regolamentare: tempi di attuazione degli interventi

Il PCA deve elencare, con riferimento agli interventi manutentivi, le future possibili modalità di esecuzione in funzione della gravità attribuita: 1) per l'intervento di emergenza (elevato indice di gravità): caso in cui si ravvisi rischio per la salute umana o per la sicurezza in genere, compromissione delle attività in atto nell'area afferente alla zona a rischio alluvionamento, interruzione del servizio, rischio di gravi danni. L'inizio dell'intervento da parte dell'Ente Tutore deve essere immediato; 2) per l'intervento urgente (indice medio di gravità): caso in cui è ravvisabile la compromissione parziale delle attività che si stanno svolgendo, possibile interruzione del servizio, rischio di danni piuttosto gravi. L'inizio dell'intervento deve avvenire in tempi brevi (es. nell'arco di 6-12 ore); 3) per l'intervento normale (basso indice di gravità): inconveniente secondario per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. Inizio dell'intervento in tempi lunghi (es. entro 1 giorno ovvero 1 settimana); 4) per l'intervento da programmare (indice molto basso di gravità): inconveniente minimo per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. Programmazione dell'inizio dell'intervento in relazione ad esigenze specifiche.

30 – Fase regolamentare: opere interessate da manutenzione

Il PCA elencherà le parti della rete di drenaggio che dovranno essere considerate nella regolamentazione dell'attività di manutenzione sia ordinaria che straordinaria.

31 – Fase regolamentare: distanze di rispetto per le vie d'acqua private

Il PCA nel caso delle vie d'acqua private (non consorziali) dovrà definire le distanze di piantumazione e di costruzione[44].

32 – Fase regolamentare: gestione dell'accesso ai fondi privati

Il PCA nel caso delle vie d'acqua private (non consorziali) dovrà precisare le modalità di accesso e controllo ai fondi privati. Al personale dell'Ente Tutore delegato al controllo, ovvero incaricato della manutenzione, non potrà essere impedito l'accesso alla proprietà privata, anche con mezzi meccanici, per

---

[42] *A titolo di esempio il PCA può prevedere che i fossati privati devono essere tenuti in manutenzione da parte dei frontisti proprietari o affittuari o comodatari o comunque detentore di fatto, ognuno per il suo tratto di competenza; l'Ente Tutore deve ritenere obbligato solidalmente il soggetto a cui il PCA ha demandato l'onere perenne di manutenzione. Il soggetto obbligato alla manutenzione in particolare dovrà (ad esempio): "a) estirpare e tagliare le erbe su sponde e ciglio di fossi nel lato del fondo privato, o sull'intero sedime del fossato se completamente in proprietà, almeno due volte all'anno (indicativamente in maggio e in settembre); b) tenere pulite le luci dei ponti ed i tombinamenti per la lunghezza delle proprietà almeno una volta all'anno; c) mantenere espurgate opere idrauliche puntuali come chiaviche e paratoie; d) rimuovere al bisogno e prontamente alberi, tronchi e rami di proprietà che per qualsiasi causa cadano nel fosso/canale; e) tagliare i rami delle piante e delle siepi poste nei propri fondi e limitrofe ai fossi/canali; f) mantenere in buono stato di conservazione i ponti e le altre opere d'arte d'uso particolare e privato di uno o più fondi".*

[43] *Rientreranno in questa categoria, ad esempio: 1) gli interventi non prevedibili inizialmente; 2) gli interventi che, se pur prevedibili, per la esecuzione richiedono mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, gru, fuori servizio impiantistici, ecc…); 3) interventi che comportano la sostituzione integrale di particolari elettromeccanici o meccanici di opere idrauliche quando non sia possibile o conveniente la riparazione.*

[44] *A titolo di esempio, nel caso di fossati privati, potranno essere vietate piantumazioni di qualsiasi genere fra cigli di fossati, ovvero, dal ciglio di fossato privato potranno essere imposte distanze minime. Sempre a titolo di esempio: a) con albero d'alto fusto: 100 cm (e interasse degli alberi non inferiore a 300 cm); b) con siepi o albero non di alto fusto: 50 cm (senza nessun limite all'interasse). L'eventuale normazione delle distanze in caso di vie d'acqua private potrà configurarsi come regolamento applicativo di quanto previsto dall'art. 893 c.c. e dall'art.140 del R.D. n. 368/1904 in relazione agli alberi presso canali di proprietà privata.*

effettuare i rilievi e gli interventi necessari. L'Ente Tutore in questo caso potrà essere responsabile, nei confronti della proprietà privata, di qualunque danno causato al fondo dal personale nell'adempimento degli anzidetti incarichi. Il personale dell'Ente Tutore dovrà aver diritto di percorrere liberamente i canali ed i fossi di scolo privati lungo le relative arginature per cui PCA dovrà prevedere che i proprietari ed affittuari interessati dovranno essere obbligati ad eliminare ogni ostacolo che impedisca o renda meno agevole il libero transito e, sempre proprietari ed affittuari, dovranno mantenere sempre falciate le erbe nascenti su dette zone di transito. La gestione di manufatti privati di regolazione destinati a regolare l'immissione delle acque della canalizzazione privata in quella consortile o in genere verso vie d'acqua pubbliche, non può essere impedita durante i servizi di piena, sia agli agenti consorziali che al personale dell'Ente Tutore.

33 – Fase regolamentare: mantenimento strutture idrauliche private

Il PCA nel caso delle vie d'acqua private (non consorziali) dovrà precisare le modalità di mantenimento di strutture idrauliche private o controllate da privati. Ad esempio eventuali arginature di canali privati di bonifica e che servono, di massima, solo per il contenimento delle acque, dovranno essere manutentati obbligatoriamente dal privato. Nel caso di arginature private che abbiano acquistato o acquistino il carattere di strada pubblica o privata, il mantenimento spetterà agli Enti o ai proprietari interessati.

34 – Fase regolamentare: collegamenti idraulici

Il PCA nel caso di vie d'acqua private (non consorziali) dovrà precisare le modalità di collegamento e/o scarico a vie d'acqua di altri privati o di Enti Pubblici[45].

35 – Fase regolamentare: interventi ammissibili sulle vie d'acqua private

Il PCA nel caso di vie d'acqua private (non consorziali) dovrà precisare gli interventi ammissibili ovvero elencare gli interventi vietati[46]. Il PCA dovrà definire le regole affinché l'intervento sulla via d'acqua privata sia rispettoso del contesto ambientale locale[47].

36 – Fase regolamentare: disciplina amministrativa di intervento

Il PCA nel caso di vie d'acqua private (non consorziali) dovrà precisare le modalità amministrative di rilascio dei permessi a modificare lo stato attuale delle vie d'acqua[48].

37 – Fase regolamentare: vie d'acqua private insufficienti

Il PCA ovvero lo stesso Ente Tutore delegato dopo l'entrata in vigore dei Progetti, possono verificare/asseverare l'insufficienza idraulica dei fossati privati. Se l'insufficienza è causata dalla mancata osservanza di norme o prescrizioni previste dallo stesso PCA l'Ente Tutore delegato, con ordinanza motivata, obbligherà il soggetto inadempiente ad effettuare l'intervento di sua spettanza pena l'esecuzione d'ufficio con addebito degli oneri. Se l'insufficienza è dovuta a modificazioni urbanistiche, agronomiche o edilizie che gravano da monte l'adeguamento necessario verrà considerato opera di urbanizzazione primaria e resterà in

---

[45] *Ad esempio sarà bene precisare che ogni sbocco di fossi privati nella canalizzazione consortile, dovrà essere munito di difesa atta ad impedire lo smottamento di fondo e sponde, e quindi l'introduzione di terra nel recipiente. Per costruire tali opere, le proprietà interessate dovranno preventivamente ottenere formale concessione, nella quale sono prescritte le condizioni e discipline per la costruzione e la manutenzione, a tutte spese dei concessionari, delle opere medesime.*

[46] *Ad esempio dovrà essere espressamente vietato: a) realizzare opere di qualunque genere che impediscano il regolare deflusso delle acque e/o comportino la riduzione dell'invaso disponibile all'acqua di pioggia; b) depositare o ingombrare la via d'acqua in modo stabile con materiali di qualunque tipo; c) scaricare acque diverse da quelle piovane se non regolarmente autorizzate dall'Ente Tutore.*

[47] *Ad esempio in ambito rurale gli interventi sui fossati privati dovranno effettuarsi secondo le seguenti prescrizioni minimali: 1) utilizzo prevalente di tecniche di ingegneria naturalistica con l'uso di materiali di origine naturale per favorire il ripristino di condizioni originarie e/o autoctone; 2) salvaguardare il più possibile le specie vegetali presenti, singole o disposte a filare; 3) nel caso di riscontrata necessità di taglio di esemplari arborei o arbustivi per garantire il deflusso delle acqua, lo stesso va eseguito nel periodo di riposo vegetativo, valutando la possibilità di tagli parziali; 4) le tipologie vegetali tagliate devono essere ripristinate nella stessa quantità e qualità piantando alle distanze prescritte dal PCA; 5) in caso di siepi o filari di nuovo impianto si dovrà far riferimento alle tipologie e alle specie autoctone.*

[48] *A titolo di esempio occorrerà regolamentare l'iter di acquisizione dei Permessi a Costruire o delle Denunce di Inizio Attività relativamente agli intervento su fossati privati (sistemazioni agrarie, cambio d'uso del territorio, tombinamenti, passi carrai) o tratti intubati. Per la parte di intervento su fossati direttamente recapitanti a canali o scoli consortili il progetto di intervento dovrà comunque ottenere specifico nulla-osta da parte del competente Consorzio di Bonifica, ecc…*

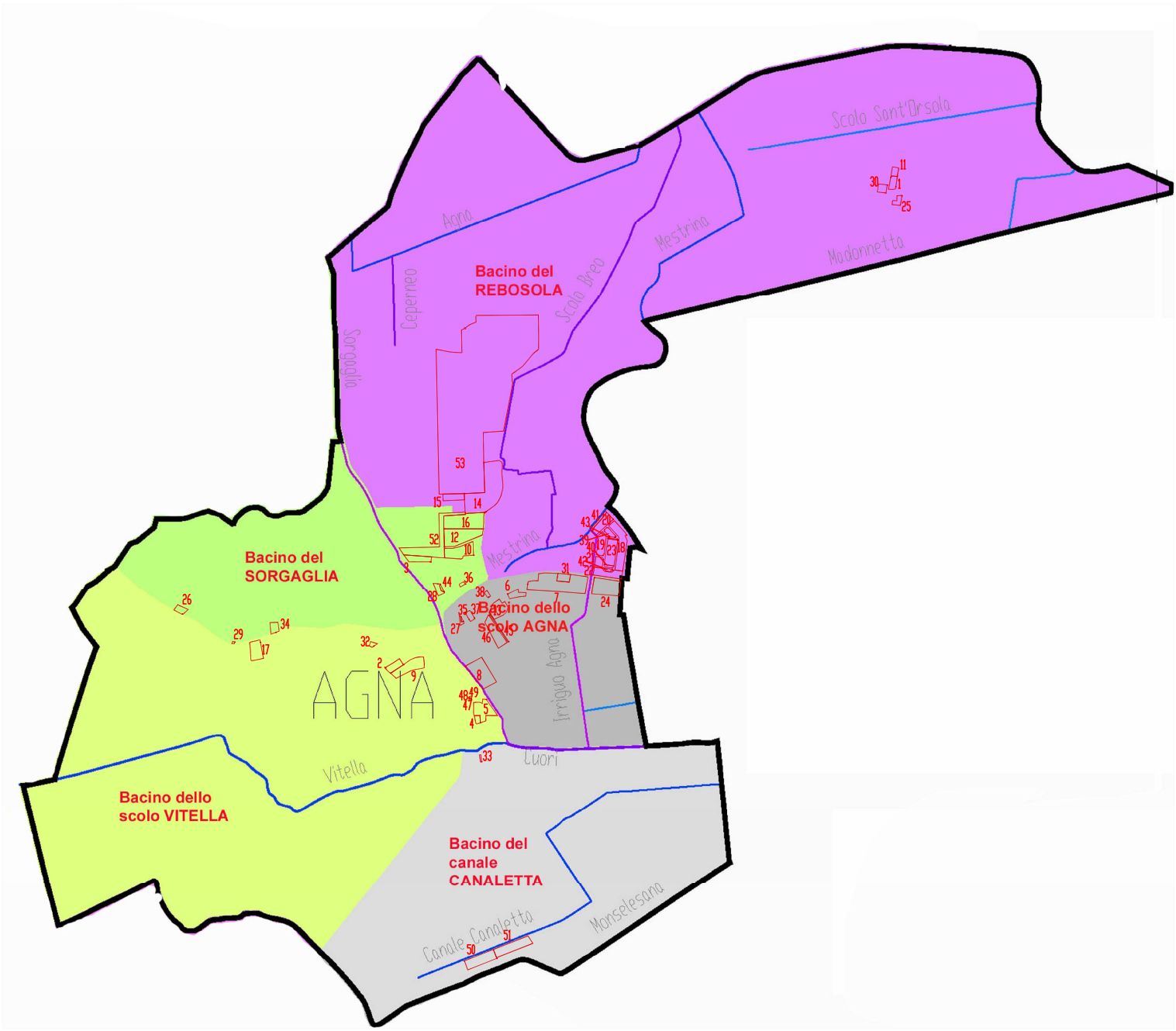
carico dei beneficiari dell'esecuzione dell'opera. Il PCA dovrà definire le procedure in caso di mancata mitigazione dell'intervento a favore del proprietario del fondo inferiore aggravato da una maggiore servitù di scolo, prevedendo ad esempio una indennità proporzionale al pregiudizio arrecato.

38 – Fase regolamentare: utilizzazione irrigua

Il PCA dovrà regolamentare l'utilizzo irriguo delle vie d'acqua private. Nei fossati privati potranno eseguirsi sbarramenti necessari ai fini irrigui di soccorso purché (condizioni minimali): a) siano comunicati preventivamente, e per iscritto, all'Ente Tutore delegato ovvero sia eseguito fedelmente seguendo le procedure ed i tempi definiti dai Piani; b) lo sbarramento non blocchi completamente l'alveo; c) lo sbarramento sia tale da permettere all'acqua di stramazzare verso valle garantendo comunque un minimo deflusso; d) lo sbarramento sia mantenuto solo per il tempo necessario ad effettuare l'irrigazione; e) alla fine dell'irrigazione sia rimosso lo sbarramento ripristinando integralmente le originali funzioni del fossato sia in termini di volume che in termini di capacità di flusso; f) venga presentata richiesta di autorizzazione all'attingimento al Consorzio di Bonifica e/o al Genio Civile e/o al titolare dell'autorizzazione nel caso che il servizio interessi più soggetti; g) lo sbarramento può essere eseguito solo nell'ambito di una stagione irrigua. L'autorizzazione dell'Ente Tutore delegato deve necessariamente prevedere che lo sbarramento, durante il periodo di irrigazione di soccorso, sia tempestivamente rimosso in caso di avversità atmosferiche pena la messa in danno del beneficiario.

39 – Fase regolamentare: violazioni ed ammende

Il PCA precisati i soggetti obbligati, i doveri e i divieti, dovrà regolamentare la gestione delle violazioni e delle ammende attraverso opportuni Regolamenti. In genere le violazioni alle norme che regolano la manutenzione e gli interventi sui fossati privati saranno accertate dall'Ente Tutore delegato e/o dagli agenti di Polizia Locale e/o dagli Ufficiali di Polizia Giudiziaria.

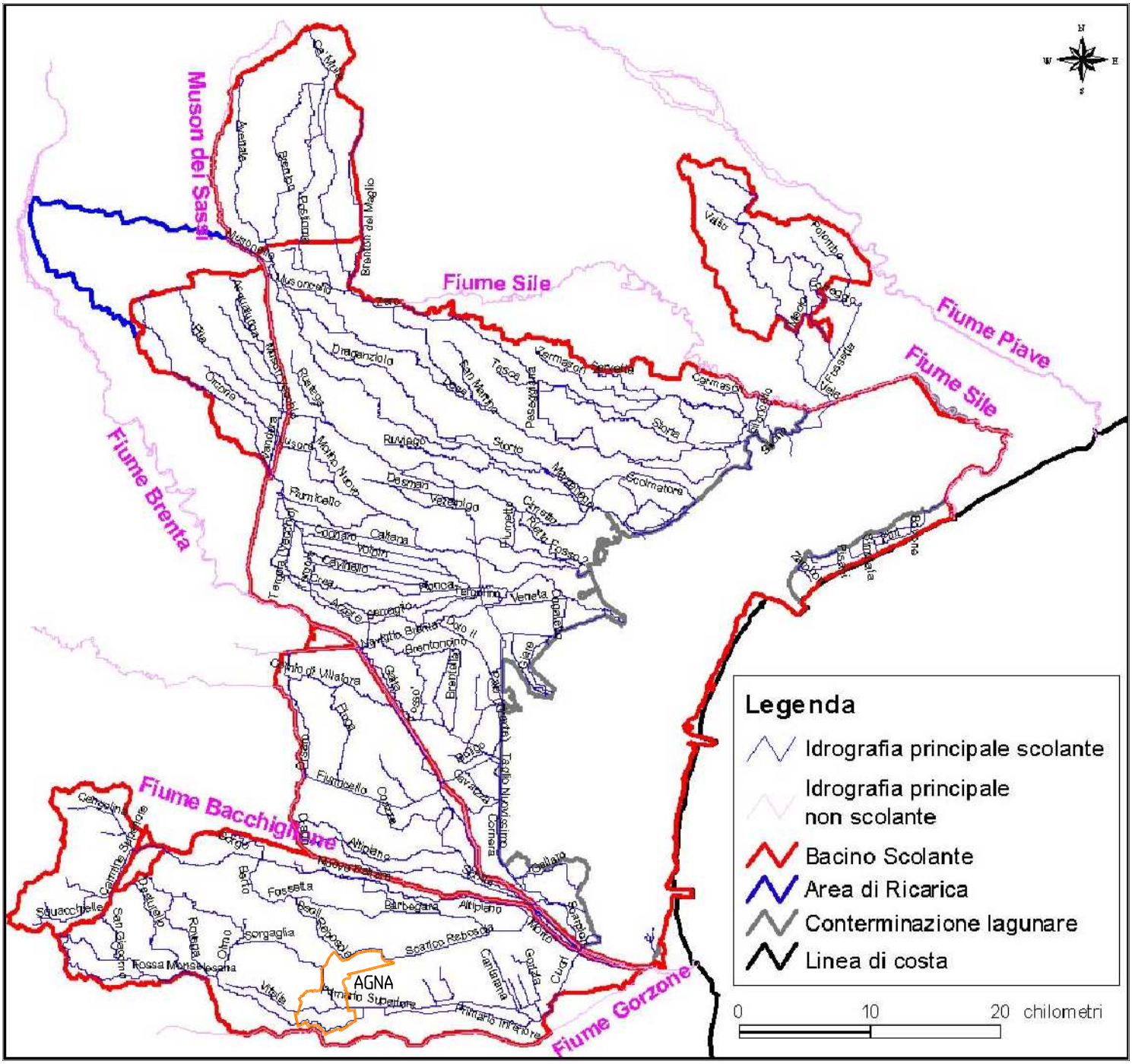


ALLEGATO 0

PAT di AGNA - 2013

SOTTOBACINI IDROGRAFICI

SCALA 1:36.700



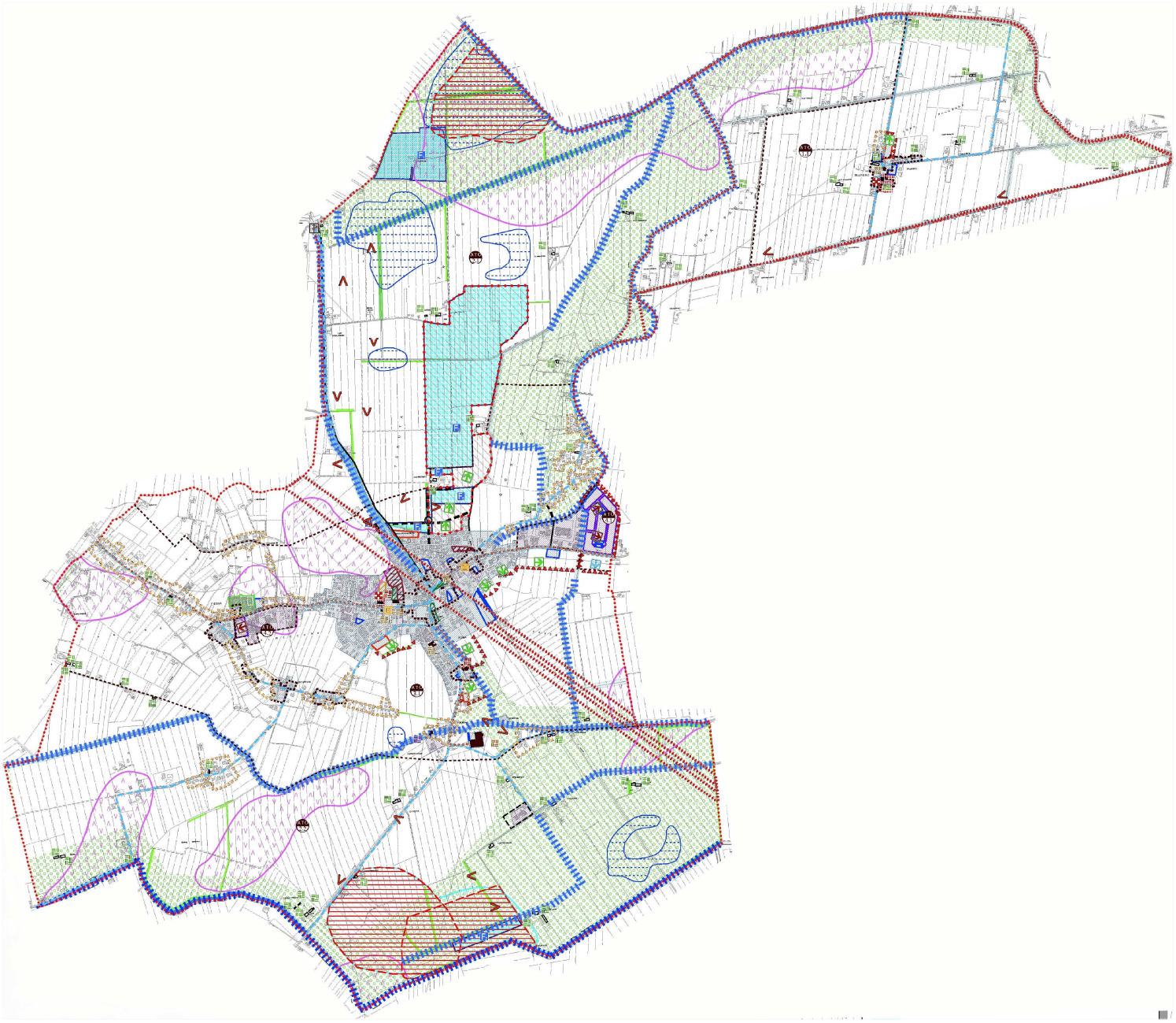
ALLEGATO P

PAT AGNA - 2013

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Bacino Scolante Laguna Venezia

scala 1:420.000



ALLEGATO Q

PAT di AGNA - 2013

ESTRATTO TAVOLA DELLA TRASFORMABILITA'

SCALA 1:37.500

ALLEGATO S0/1

SCHEDATURA DELLE CARATTERIZZAZIONI IDRAULICHE

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[1]
01	S10	ad est di via Camatte	PRG	1	residenziale	3.615	SI/NI	1 → 2	2	2	5	NO	6	1	P0	**SI**	1	SI	NO	2	1	PUA	1,3,4,6,7,8,9	C	01
02	S2	a sud di via Carrare	PRG	3	residenziale	5.013	SI	0 → 2	1	2	1	NO	2	1	-	NO	1	SI	NO	2	1	PUA	1,3,4,6,8,9	C	02
03	S6	ad est di via Ceperneo	PRG	3	residenziale	6.192	SI	1 → 2	1	2	4	NO	3	1	-	NO	1	SI	NO	2	1	PUA	1,3,4,6,8,9	C	03
04	S3	ad est di via Chiesa	PRG	3	residenziale	1.689	SI	1 → 2	2	3	1	NO	2	1	-	NO	1	SI	NO	2	1	PUA	1,3,4,6,8,9	C	04
05	S3	ad est di via Chiesa	PAT	3	residenziale	12.661	SI	1 → 2	2	3	1	NO	3	1	-	NO	1	SI	1	2	1	PUA	1,2,4,5,6,8,9	D	05
06	S5	a sud di via Cona	PAT	3	residenziale	4.009	SI	1 → 2	1	2	3	NO	7	1	-	NO	1	SI	NO	2	1	PUA	1,3,4,6,8,9	C	06
07	S8	a sud S.P. n°5	PAT	3	residenziale	35.529	SI	1 → 2	1+2	2	3	NO	7	1	-	NO	1	SI	3	2	1	PUA	1,3,4,5,6,8,9	D	07
08	S3	ad est di via Chiesa	PAT	3	residenziale	20.354	SI	0 → 2	2	2	3	NO	3	1	-	NO	1	SI	1	2	1	PUA	1,2,3,4,5,6,8,9	D	08
09	S2	a sud di via Carrare	PAT	3	residenziale	13.574	SI	1 → 2	1+2	2	1	NO	2	1	-	NO	1	SI	NO	2	1	PUA	1,3,4,6,8,9	D	09
10	S6	ad ovest di via Stanga	PAT	3	residenziale	13.485	SI	1 → 2	1	2	4	NO	4	1	-	NO	1	SI	NO	2	1	PUA	1,3,4,6,8,9	D	10
11	S10	ad est di via Camatte	PAT	1	residenziale	2.380	SI	-1→ 1	2	2	5	NO	6	1	P0	**SI**	1	SI	NO	2	1	PUA	1,3,4,6,7,8,9	C	11
12	S6	ad ovest di via Stanga	PAT	3	residenziale	21.419	SI	-1→ 1	1	2	4	NO	4	1	-	NO	1	SI	NO	2	1	PUA	1,3,4,6,8,9	D	12
13	S5	a sud di via Cromer	PAT	3	residenziale	9.636	SI	0 → 2	1	2	3	NO	3	1	-	NO	1	SI	NO	2	1	PUA	1,3,4,6,8,9	C	13
14	S6	ad ovest di via Stanga	PAT	3	residenziale	49.411	SI	1 → 2	1	2	5	NO	4	1	-	NO	1	SI	2	2	1	PUA	1,2,3,4,5,6,8,9	D	14
15	S7	ad ovest di via Stanga	PAT	3	servizi	5.831	SI	1 → 2	1	2	5	NO	4	1	-	NO	1	SI	NO	2	1	PUA	1,3,4,6,8,9	C	15
16	S6	ad ovest di via Stanga	PAT	3	servizi	24.742	SI	1 → 2	1	2	4	NO	4	1	-	NO	1	SI	NO	2	1	PUA	1,3,4,6,8,9	D	16
17	S1	a nord di via Carrare	PRG	4.2	produttiva	8.950	SI/NI	1 → 2	1	2	1	NO	2	1	-	NO	1	SI	NO	2	1		1,3,4,6,8	C	17
18	S8	ad est del viale Dell'Artigianato	PRG	4.1	produttiva	16.894	SI	0 → 2	1+2	2 → 3	5	NO	5	1	-	NO	1	SI	NO	2	1		1,3,4,6,8	D	18
19	S8	ad est del viale Dell'Artigianato	PRG	4.1	produttiva	7.127	SI	0 → 2	1+2	2	5	NO	5	1	-	NO	1	SI	3	2	1		1,3,4,5,6,8	C	19
20	S8	ad est del viale Dell'Artigianato	PRG	4.1	produttiva	7.823	SI	0 → 1	1	2	5	NO	5	1	-	NO	1	SI	3	2	1		1,3,4,5,6,8	C	20
21	S8	ad est del viale Dell'Artigianato	PRG	4.1	produttiva	3.391	SI	1 → 2	2	2	5	NO	5	1	-	NO	1	SI	3	2	1		1,3,4,5,6,8	C	21
22	S8	ad est del viale Dell'Artigianato	PRG	4.1	produttiva	8.563	SI	1 → 2	2	2 → 3	5	NO	5	1	-	NO	1	SI	3	2	1		1,3,4,5,6,8	C	22
23	S8	ad est del viale Dell'Artigianato	PRG	4.1	produttiva	10.751	SI	0 → 2	2	2 → 3	5	NO	5	1	-	NO	1	SI	NO	2	1		1,3,4,6,8	D	23
24	S8	a sud S.P. n°5	PAT	4.1	produttiva	17.563	SI	1 → 2	2	3	3	NO	7	1	-	NO	1	SI	3	2	1	PUA	1,3,4,5,6,8,9	D	24
25	S10	ad est di via Camatte	PRG	1	servizi	2.492	SI	0 → 1	2	2	5	NO	6	1	-	NO	1	SI	NO	2	1		3,4,6,8	C	25
26	S1	a nord S.P. n°5	PRG	3	servizi	3.001	SI	1 → 2	1	2	4	NO	3	1	-	NO	1	SI	NO	2	1		1,3,4,6,8	C	26
27	S5	ad ovest di via Brolo	PRG	3	servizi	798	SI	1 → 2	1	2	3	NO	3	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		3,4,6,8	B	27
28	S5	ad ovest di via Giovanni XXIII	PRG	3	servizi	2.724	SI	1 → 2	1	2	4	NO	3	1	-	NO	1	SI	NO	2	1		3,4,6,8	C	28
29	S1	a nord S.P. n°5	PRG	3	servizi	185	SI	1 → 2	1	2	4	NO	3	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		3,4,6,8	A	29
30	S10	ad ovest di via Camatte	PRG	1	servizi	2.946	SI	0 → 1	2	2	5	NO	6	1	-	NO	1	SI	NO	2	1		1,3,4,6,8	C	30
31	S8	a sud S.P. n°5	PRG	3	servizi	4.097	SI	1 → 2	1	2	3	NO	7	1	-	NO	1	SI	NO	2	1		1,3,4,6,8	C	31
32	S2	a sud S.P. n°5	PRG	3	servizi	1.022	SI	1 → 2	1	2	1	**SI**	2	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		3,4,6,8	A	32
33	S4	ad est di via Chiesa	PRG	3	servizi	362	SI	0 → 1	1	3	2	NO	1	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		3,4,6,8	B	33
34	S1	a nord S.P. n°5	PRG	3	servizi	3.532	NI	1 → 2	1	2	4	NO	3	1	-	NO	1	SI	NO	2	1		3,4,6,8	C	34
35	S5	ad ovest di via Brolo	PRG	3	servizi	249	SI	1 → 2	1	2	3	NO	3	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		3,4,6,8	A	35
36	S5	a sud di via Melato	PRG	3	servizi	712	SI	1 → 2	1	2	4	NO	3	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		3,4,6,8	B	36
37	S5	ad ovest di via Brolo	PRG	3	servizi	2.216	SI	1 → 2	1	2	3	NO	3	1	-	NO	1	SI	NO	2	1		3,4,6,8	C	37
38	S5	ad ovest di via Pelaloco	PRG	3	servizi	932	SI	1 → 2	1	2	3	NO	3	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		3,4,6,8	B	38
39	S8	ad est del viale Dell'Artigianato	PRG	4.1	servizi	2.334	SI	0 → 1	1+2	2	5	NO	5	1	-	NO	1	SI	NO	2	1		1,3,4,6,8	C	39
40	S8	ad est del viale Dell'Artigianato	PRG	4.1	servizi	843	SI	1 → 2	1	2 → 3	5	NO	5	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		1,3,4,6,8	B	40
41	S8	ad est del viale Dell'Artigianato	PRG	4.1	servizi	1.952	SI	0 → 1	1	2	5	NO	5	1	-	NO	1	SI	4	2	1		1,3,4,5,6,8	C	41
42	S8	ad est del viale Dell'Artigianato	PRG	4.1	servizi	792	SI	1 → 2	2	2 → 3	5	NO	5	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		3,4,6,8	B	42
43	S8	ad est del viale Dell'Artigianato	PRG	4.1	servizi	424	SI	0 → 1	2	2	5	NO	5	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		1,3,4,6,8	B	43
44	S5	ad ovest di via Giovanni XXIII	PRG	3	servizi	488	SI	1 → 2	1	2	4	NO	3	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		3,4,6,8	B	44
45	S5	a sud di via Cromer	PRG	3	servizi	1.290	SI	0 → 1	1	2	3	NO	3	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		1,3,4,6,8	B	45
46	S5	a sud di via Cromer	PRG	3	servizi	11.342	SI	0 → 1	1	2	3	NO	3	1	-	NO	1	SI	NO	2	1		1,3,4,6,8	D	46
47	S3	ad ovest di via Chiesa	PRG	3	servizi	144	SI	1 → 2	2	3	1	NO	3	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		3,4,6,8	A	47
48	S3	ad ovest di via Chiesa	PRG	3	servizi	55	SI	1 → 2	2	3	1	NO	3	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		3,4,6,8	A	48
49	S3	ad ovest di via Chiesa	PRG	3	servizi	136	SI	1 → 2	2	3	1	NO	3	1	-	NO	1	NO	NO	1	1		3,4,6,8	A	49
50	S9	a sud di via Chiesa	PAT	2.2	servizi	12.550	NI	-2→ 1	1	3	2	**SI**	1	1	P0/P1	**SI**	1	SI	5	2	1		1,3,4,5,6,7,8	D	50
51	S9	a sud di via Chiesa	PAT	2.2	servizi	14.063	NI	0 → 1	1	3	2	**SI**	1	1	P0	**SI**	1	SI	5	2	1		1,3,4,5,6,7,8	D	51
52	S6	ad est di via Ceperneo	PAT	3	servizi	25.048	SI	1 → 2	1	2	4	NO	4	1	-	NO	1	SI	NO	2	1		1,3,4,6,8	D	52
53	S7	ad ovest di via Stanga	PAT	2.1	servizi	482.810	SI	-2→ 1	1	2	5	NO	4	1	P0	**SI**	1	SI	2	2	1	PUA	1,2,3,4,5,6,7,8,9	E	53

ALLEGATO S0/2

LEGENDA TAVOLA DELLA SCHEDATURA DELLE CARATTERIZZAZIONI IDRAULICHE

[**1**] = numero progressivo
[**2**] = codice allegato con estratto ortofoto
[**3**] = colonna del riferimento topografico (via, strada, ecc…) di collocazione della previsione urbanistica
[**4**] = previsione urbanistica propria del Piano Assetto del Territorio (PAT) o ereditata dal Piano Regolatore Generale (PRG)
[**5**] = individuazione Ambito Territoriale Omogeneo della previsione urbanistica
[**6**] = tipo di zona da attuarsi attraverso Piano Urbanistico Attuativo (per le Norme Idrauliche da osservare si veda il paragrafo 7 e l'allegato A).
[**7**] = superficie interessata (m^2). Superficie effettiva se previsione ereditata dal PRG, superficie stimata se previsione del PAT.
[**8**] = idoneità a fini urbanistici (vedi **allegato D**). SI = area idonea; NI = area idonea a condizione; NO = area non idonea.
[**9**] = quota media attuale p.c. (vedi **allegato E**) con intervallo di variazione in m s.m.m.
[**10**] = tipo di terreno in posto (vedi **allegato H**): **1**=tessitura limo-argillosa; **2**= tessitura sabbiosa; **3**=tessitura fine e torbiera.
[**11**] = profondità indicativa della falda (vedi cartografia PAT o **allegato K**): **1**=minore di 2 m dal p.c.; **2**=compresa fra 2 e 2,5 m dal p.c.; **3**=maggiore di 2,5 m dal p.c.
[**12**] = sottobacino idrografico di appartenenza (vedi **allegato O**): **1**=sottobacino scolo VITELLA; **2**=sottobacino canale CANALETTA; **3**=sottobaino scolo AGNA; **4**=sottobacino scolo SORGAGLIA; **5**=sottobacino canale REBOSOLA
[**13**] = pericolo idraulico (vedi **allegato M**): **SI**=zona a pericolo idraulico, NO=zona senza pericolo idraulico significativo.
[**14**] = recapito consigliato (**allegato I**): **1**=al sistema del Canale Canaletta; **2**= al sistema dello scolo Vitella; **3**=al sistema dello scolo Sorgaglia; **4**=al sistema dello scolo Breo; **5**=al sistema dello scolo Mestrina; **6**=al sistema dello scolo Sant'Orsola; **7**= al sistema del canale Agna.
[**15**] = continuità idraulica: **1**=scarico alla rete fognaria contermine o ai contermini scolo agricoli dopo laminazione del flusso di piena.
[**16**] = caratterizzazione della pericolosità idraulica: **P0**=pericolosità bassa; **P1**=pericolosità moderata.
[**17**] = rimodellazione morfologica: **SI** (necessaria, vedi punto 3.7, allegato "A" alla VCI), **NO** (non necessaria, ma in ogni caso l'intervento va attuato garantendo un minimo di gradiente fra quote contermini e piano di calpestio al piano terra dell'edificio).
[**18**] = consorzio di bonifica competente: **1**=consorzio di bonifica adige-euganeo (vedi **allegato F**).
[**19**] = obbligo del parere del consorzio sul progetto di mitigazione idraulica: **SI**=parere necessario (vedi art.5, **allegato A**); **NO**=parere non necessario.
[**20**] = fascia di rispetto idraulico (art. 3.1, art. 3.10, art. 12.9, **allegato A** alla VCI): **NO**=nessuna fascia di rispetto; **1**=dallo scolo Sorgaglia; **2**=dallo scolo Breo; **3**=dallo scolo Irriguo Agna; **4**=dallo scolo Mestrina; **5**=dal canale Canaletta.
[**21**] = metodo di mitigazione idraulica: **1**=rispetto della stabilizzazione idraulica BASE (art.5, **allegato A** alla VCI); **2**=rispetto contemporaneo della stabilizzazione idraulica BASE e della stabilizzazione idraulica INDUTTIVA (art.5, **allegato A** alla VCI).
[**22**] = modalità di acquisizione invaso di mitigazione: **1**=detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata (modalità consigliata), trincea drenante con dispersione nel primo suolo (da valutare ma sconsigliabile).
[**23**] = espansioni soggette a Piano Urbanistico Attuativo (**PUA**).
[**24**] = Note alla pratica di mitigazione idraulica: **1**) rispettare le vie d'acqua esistenti (art. 3.2, allegato A alla VCI); **2**) rispettare il reticolo idrografico principale (art. 3.6, allegato A alla VCI); 3) porre attenzione alla definizione della rimodellazione morfologica appropriata in sede di Piano degli Interventi e/o in sede di progettazione (art. 3.7, allegato A alla VCI) anche nel caso il sedime non ricada in area a pericolosità idraulica; **4**) deve essere sempre garantita la continuità idraulica rispetto alla rete di drenaggio contermine (art. 3.8, allegato A della VCI); **5**) rispettare la fascia di tutela idraulica (art. 3.10, allegato A alla VCI); **6**) l'intervento deve rispettare procedure edilizie particolari (art. 4, allegato A alla VCI); **7**) applicabile art. 8 dell'allegato A alla VCI per presenza di pericolosità idraulica caratterizzata (vedi allegato L alla VCI); **8**) parcheggi da costruire possibilmente con tecnica drenante (art. 10.1, allegato A alla VCI); **9**) strade da costruire come da art. 10.3, allegato A alla VCI;
[**25**] = soglia dimensionale secondo art.5 allegato A alla VCI.

ALLEGATO S0/3

SCHEDATURA DEI PREDIMENSIONAMENTI IDRAULICI

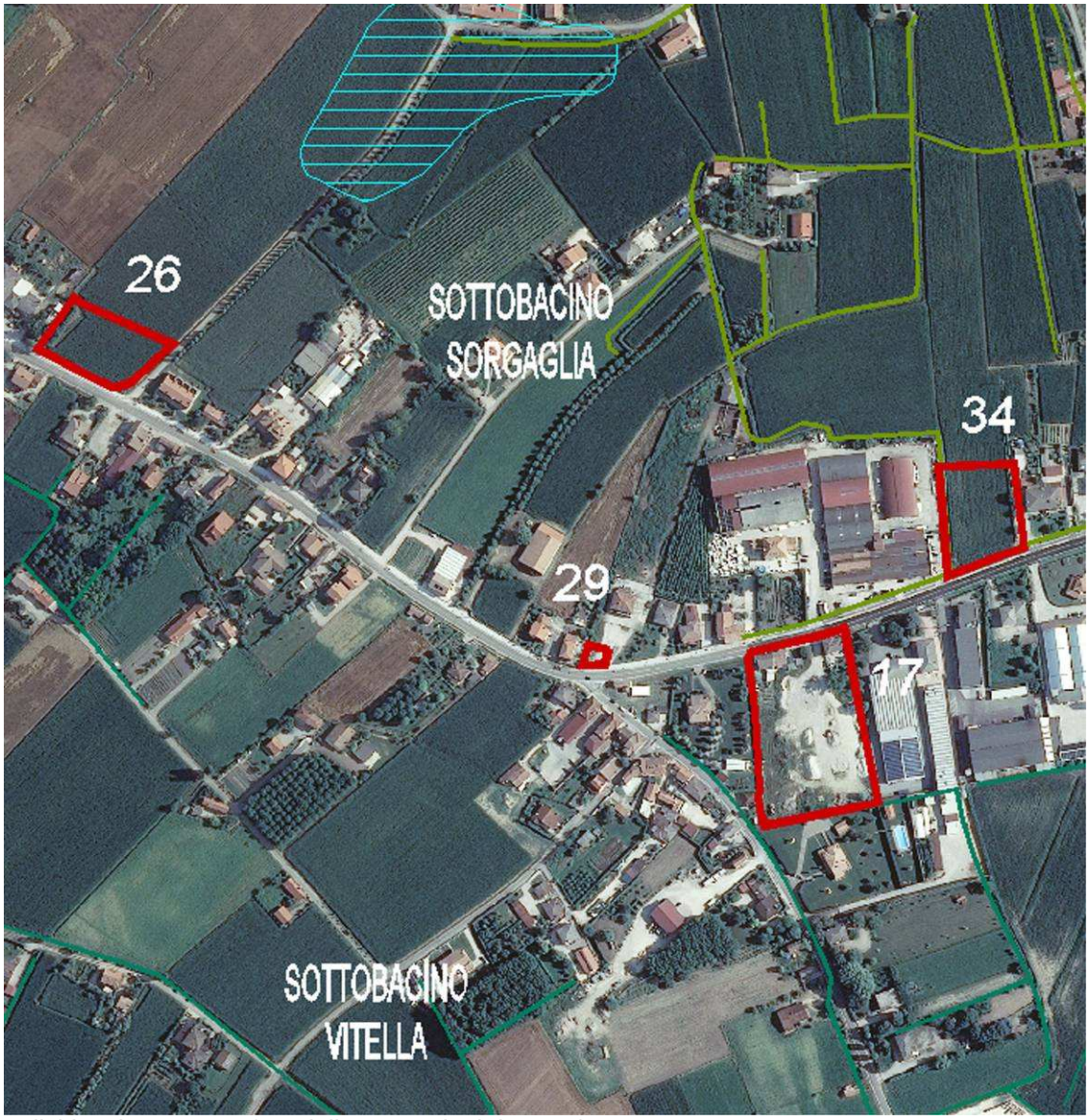
[1]	[2]	[3]	A (m^2)	[4]	CA_1 (-)	CA_2 (-)	TC_1 (min)	TC_2 (min)	[5]	UM_{ora}	UM_{dopo}	QM_{ora}	QM_{dopo}	QL	UL	T_{crit}	UM_{crit}	V_{crit}	V	D_W	L_V	SEZ	DH	METODO	[1]
01	S10	residenziale	3.615	1+2	0,05	0,70	27	25	2	13,6	194,6	4,9	70,3	1,81	5	217	55,9	692	250	30	318	Φ100 cm	100	2	01
02	S2	residenziale	5.013	1+2	0,05	0,66	29	26	2	13,2	180,9	6,6	90,7	2,51	5	215	53	648	325	33	287	Φ120 cm	120	2	02
03	S6	residenziale	6.192	1+2	0,06	0,68	80	74	1	9,5	114,6	5,9	71	3,1	5	216	54,4	664	411	36	143	TRAP	120	2	03
04	S3	residenziale	1.689	1+2	0,05	0,70	23	20	2	14,4	208,9	2,43	35,3	0,84	5	217	55,9	693	117	30	233	Φ80 cm	80	2	04
05	S3	residenziale	12.661	1+2	0,09	0,65	52	47	1	18,1	137,6	22,9	174,2	6,3	5	215	52,3	635	804	52	279	TRAP	120	2	05
06	S5	residenziale	4.009	1+2	0,06	0,68	28	26	2	16,1	186,4	6,4	74,7	2	5	216	54,5	670	269	31	342	Φ100 cm	100	2	06
07	S8	residenziale	35.529	1+2	0,05	0,65	72	69	1	8,41	111,45	29,9	396	17,8	5	215	52	632	2244	87	779	TRAP	120	2	07
08	S3	residenziale	20.354	1+2	0,05	0,65	60	56	1	9,3	125,4	19	255,3	10,2	5	215	52,3	634	1290	66	448	TRAP	120	2	08
09	S2	residenziale	13.574	1+2	0,05	0,66	49	46	1	10,4	141,2	14,1	191,7	6,8	5	215	53	645	877	54	304	TRAP	120	2	09
10	S6	residenziale	13.485	1+2	0,05	0,67	48	46	1	10,5	143,4	14,2	193,3	6,7	5	216	53,7	657	886	54	307	TRAP	120	2	10
11	S10	residenziale	2.380	1+2	0,05	0,70	22	19	2	14,6	212	3,5	50,4	1,19	5	217	55,9	693	164	30	210	Φ100 cm	100	2	11
12	S6	residenziale	21.419	1+2	0,05	0,65	61	57	1	9,26	124,2	19,8	266,1	10,7	5	215	52	633	1357	68	471	TRAP	120	2	12
13	S5	residenziale	9.636	1+2	0,20	0,66	42	39	2	44,8	153	43,1	147,4	4,82	5	215	53	647	623	48	790	Φ100 cm	100	2	13
14	S6	residenziale	49.411	1+2	0,05	0,65	83	76	1	7,72	105,2	38,1	520	24,7	5	215	52	631	3116	103	1082	TRAP	120	2	14
15	S7	servizi	5.831	1+2	0,06	0,65	77	71	2	9,7	109,6	5,6	63,9	2,92	5	215	52	631	368	37	468	Φ100 cm	100	2	15
16	S6	servizi	24.742	1+2	0,05	0,55	64	60	1	9	102,2	22,3	252,8	12,4	5	209	45	526	1301	73	452	TRAP	120	2	16
17	S1	produttiva	8.950	1+2	0,20	0,80	40	38	2	45,9	187,6	41	168	4,47	5	221	63	798	714	44	631	Φ120 cm	120	2	17
18	S8	produttiva	16.894	1+2	0,05	0,80	53	50	2	10	164	16,9	277,1	8,45	5	222	63	796	1345	60	1189	Φ120 cm	120	2	18
19	S8	produttiva	7.127	1+2	0,05	0,80	39	36	2	11,7	192,3	8,3	137	3,56	5	222	63	798	569	39	633	Φ120 cm	120	2	19
20	S8	produttiva	7.823	1+2	0,05	0,80	39	36	2	11,7	192,3	9,1	150,4	3,91	5	222	63	798	624	41	552	Φ120 cm	120	2	20
21	S8	produttiva	3.391	1+2	0,05	0,80	25	22	2	14	232	4,7	78,7	1,7	5	222	63	800	271	30	240	Φ120 cm	120	2	21
22	S8	produttiva	8.563	1+2	0,05	0,80	39	37	2	11,7	190	10	162,6	4,3	5	222	63	798	683	43	604	Φ120 cm	120	2	22
23	S8	produttiva	10.751	1+2	0,05	0,80	43	39	2	11,1	185,4	12	199,3	5,38	5	222	63	798	858	48	758	Φ120 cm	120	2	23
24	S8	produttiva	17.563	1+2	0,06	0,80	54	51	1	11,9	162,3	20,8	285	8,8	5	222	63	796	1398	61	485	TRAP	120	2	24
25	S10	servizi	2.492	1+2	0,20	0,50	23	20	2	57,2	149,3	14,3	37,2	1,25	5	205	41,6	478	119	30	237	Φ80 cm	80	2	25
26	S1	servizi	3.001	1+2	0,05	0,50	24	21	2	14,2	147,1	4,26	44,2	1,5	5	205	41,6	478	143	30	127	Φ120 cm	120	2	26
27	S5	servizi	798	1	0,10	0,55	18	17	2	30,8	171,4	2,46	13,7	2,46	30,8	113	69,2	349	27,9	36	56	Φ80 cm	80	1	27
28	S5	servizi	2.724	1+2	0,06	0,52	23	21	2	17,2	153	4,7	41,7	1,36	5	207	43	500	136	30	173	Φ100 cm	100	2	28
29	S1	servizi	185	1	0,15	0,60	17	16	2	46,8	189,6	0.9	3,51	0,87	46,8	94	85,1	326	6	30	12	Φ80 cm	80	1	29
30	S10	servizi	2.946	1+2	0,08	0,50	24	22	2	22,6	145,1	6,7	42,7	1,47	5	205	42	478	141	30	179	Φ100 cm	100	2	30
31	S8	servizi	4.097	1+2	0,05	0,50	28	25	2	13,4	139	5,5	57	2,05	5	205	42	478	196	31	249	Φ100 cm	100	2	31
32	S2	servizi	1.022	1	0,05	0,55	17	16	2	15,7	173,8	1,6	17,8	1,6	15,7	153	56,4	438	44,8	30	89	Φ80 cm	80	1	32
33	S4	servizi	362	1	0,10	0,60	17	16	2	31,3	189,6	1,13	6,87	1,13	31,3	117	73,7	394	14,3	30	28	Φ80 cm	80	1	33
34	S1	servizi	3.532	1+2	0,05	0,55	27	25	2	13,6	152,9	4,8	54	1,77	5	209	45,2	531	188	30	166	Φ120 cm	120	2	34
35	S5	servizi	249	1	0,10	0,50	17	17	2	31,2	155,8	0,8	3,9	0,8	31,2	107	65,4	303	7,5	30	15	Φ80 cm	80	1	35
36	S5	servizi	712	1	0,15	0,52	18	16	2	46,2	164,4	3,3	11,7	3,3	46,2	87	77,6	262	18,9	42	37	Φ80 cm	80	1	36
37	S5	servizi	2.216	1+2	0,05	0,54	22	20	2	14,6	161,2	3,2	35,7	1,11	5	208	44,5	521	115	30	229	Φ80 cm	80	2	37
38	S5	servizi	932	1	0,10	0,55	18	17	2	30,8	171,4	2,87	16	0,47	5	209	45,1	532	49,6	30	98	Φ80 cm	80	2	38
39	S8	servizi	2.334	1+2	0,05	0,50	23	21	2	14,4	147,2	3,36	34,3	1,17	5	205	41,6	478	111	30	98	Φ120 cm	120	2	39
40	S8	servizi	843	1	0,05	0,50	18	17	2	15,4	155,8	1,3	13,1	1,3	15,4	148	52,4	389	32,8	30	65	Φ80 cm	80	1	40
41	S8	servizi	1.952	1+2	0,05	0,51	22	21	2	14,6	150,1	2,85	29,3	0,98	5	206	42,3	489	95,4	30	190	Φ80 cm	80	2	41
42	S8	servizi	792	1	0,05	0,45	18	17	2	15,4	140,3	1,22	11,1	1,22	15,4	142	48,6	340	27	30	53,6	Φ80 cm	80	1	42
43	S8	servizi	424	1	0,05	0,55	16	15	2	15,9	176,3	0,67	7,47	0,7	15,9	152	56,6	437	18,5	30	36,8	Φ80 cm	80	1	43
44	S5	servizi	488	1	0,05	0,50	16	15	2	15,9	160,3	0,78	7,82	0,78	15,9	147	52,8	387	18,9	30	37,6	Φ80 cm	80	1	44
45	S5	servizi	1.290	1	0,10	0,55	20	18	2	29,9	169	3,86	21,8	3,9	29,9	115	68,6	353	45,5	45	90,6	Φ80 cm	80	1	45
46	S5	servizi	11.342	1+2	0,05	0,50	46	45	1	10,8	108,2	12,2	122,7	5,7	5	205	41,6	475	538	49	187	TRAP	120	2	46
47	S3	servizi	144	1	0,6	0,65	16	15	2	189,6	208,3	2,73	3	2,73	190	34	161	48	0,7	38	1,4	Φ80 cm	80	1	47
48	S3	servizi	55	1	0,6	0,65	15	15	2	192,3	208,3	1,06	1,15	1,06	192	33	162	44,4	0,24	30	0,5	Φ80 cm	80	1	48
49	S3	servizi	136	1	0,6	0,65	16	15	2	189,6	208,3	2,58	2,83	2,58	190	34	161	48,1	0,65	37	1,3	Φ80 cm	80	1	49
50	S9	servizi	12.550	1+2	0,05	0,55	47	45	1	10,6	119	13,4	149	6,3	5	209	45,2	528	663	52	230	TRAP	120	2	50
51	S9	servizi	14.063	1+2	0,05	0,55	49	47	1	10,4	116,4	14,7	163,7	7	5	209	45,2	528	742	55	258	TRAP	120	2	51
52	S6	servizi	25.048	1+2	0,05	0,55	64	62	1	9	100,3	22,6	251,2	12,5	5	209	45,2	526	1317	73	457	TRAP	120	2	52
53	S7	servizi	482.810	1+2	0,05	0,10	185	160	1	4,51	9,96	217,8	481	218	4,5	126	11,7	50	2417	306	840	TRAP	120	1	53

ALLEGATO S0/4

LEGENDA SCHEDATURA DEI PREDIMENSIONAMENTI IDRAULICI

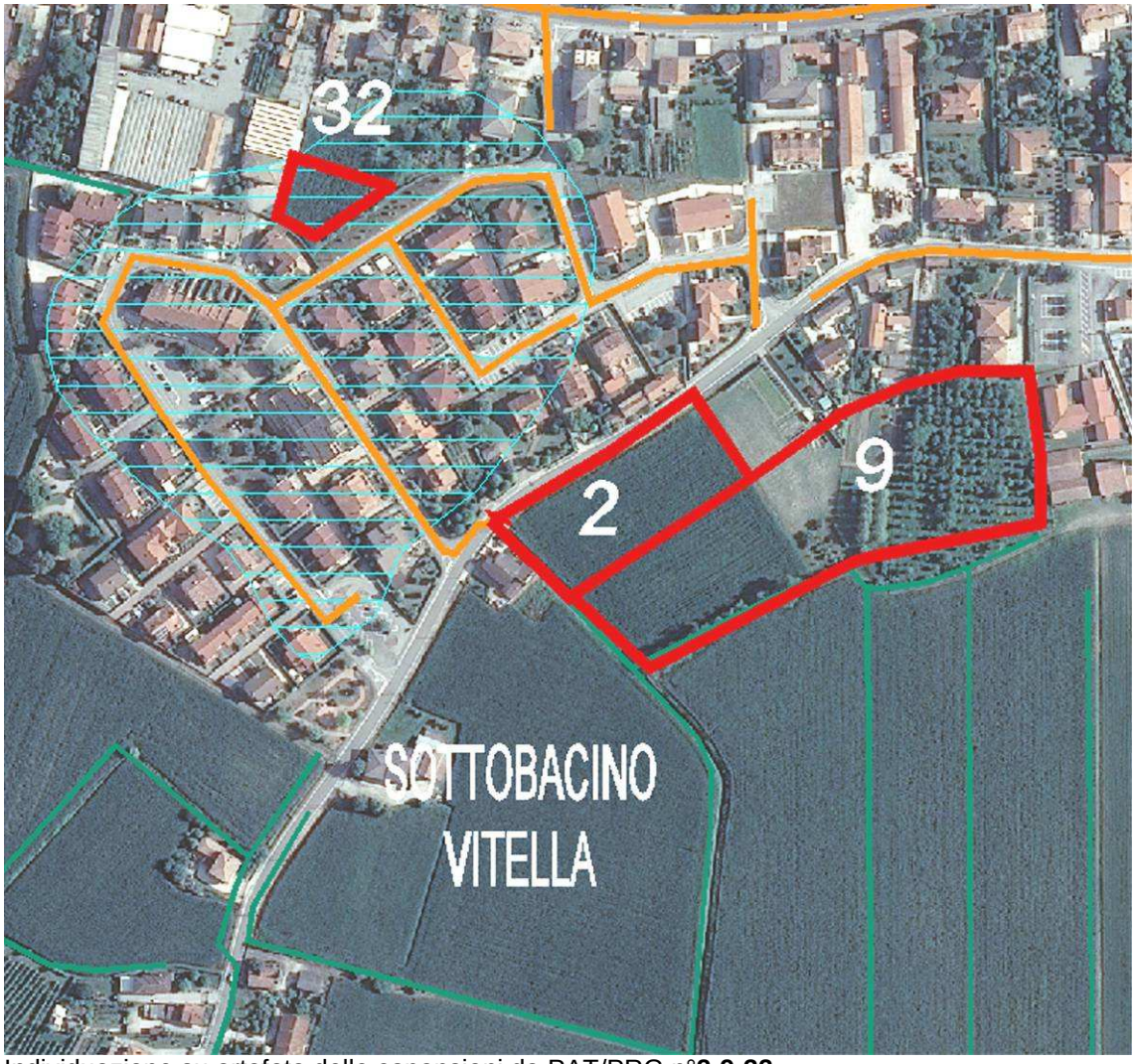
[**1**] = numero progressivo
[**2**] = codice allegato con estratto ortofoto
[**3**] = tipo di zona
A = superficie interessata (m^2)
[**4**] = metodo di mitigazione idraulica: **1**=invarianza idraulica; **2**=invarianza idraulica + 5 l/s/ha (stabilizzazione deduttiva)
CA_1 = coefficiente di afflusso dell'area nella situazione attuale (vedi **allegato W3**). Valore di stima da affinare nel PI o in sede di PUA.
CA_2 = coefficiente di afflusso dell'area nella situazione di progetto (vedi **allegato W3**). Ipotesi da affinare nel PI o in sede di PUA.
TC_1 = tempo di corrivazione nella situazione attuale (vedi **allegato C**, valore di stima da affinare nel PI o in sede di PUA).
TC_2 = tempo di corrivazione nella situazione di progetto (vedi **allegato C**, ipotesi da affinare nel PI o in sede di PUA).
[**5**] = modalità di acquisizione invaso di mitigazione: **1**=detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto; **2**=detenzione diffusa o concentrata intubata.
[**UM_{ora}**] = coefficiente udometrico attuale da calcolo (l/s/ha).
[**UM_{dopo}**] = coefficiente udometrico futuro da calcolo (l/s/ha).
[**QM_{ora}**] = portata al picco attuale da calcolo (l/s).
[**QM_{dopo}**] = portata al picco futura da calcolo (l/s).
[**QL**] = portata di laminazione (l/s).
[**UL**] = portata specifica di laminazione (l/s/ha).
[**T_{crit}**] = durata teorica della pioggia che massimizza l'invaso (min).
[**UM_{crit}**] = coefficiente udometrico critico nel momento teorico di massimo invaso (l/s/ha).
[**V_{crit}**] = volume specifico d'invaso critico (mc/ha).
[**V**] = volume d'invaso minimo necessario (mc).
[**D_W**] = diametro della luce idraulica circolare destinata a definire la portata di laminazione con carico massimo (mm). E' adottato il valore minimo di 30 mm.
[**L_V**] = lunghezza teorica necessaria del volume d'invaso per la sezione ipotizzata (m).
[**SEZ**] = tipo di sezione d'invaso. **Φ** = tubo circolare con relativo diametro, **TRAP** = sezione trapezoidale con base 120 cm, altezza 120 cm e scarpa 1/1).
[**DH**] = fascia di lavoro (cm).
[**METODO**] = nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto dell'invarianza idraulica (**1**) o del limite di stabilizzazione idraulica induttiva tarato su 5 l/s/ha (**2**).

ALLEGATO S1



Individuazione su ortofoto delle espansioni da PAT/PRG n°**17-26-29-34**
(le perimetrazioni in rosso sono del tutto indicative; in particolare per le zone di espansione previste dal PAT in termini di direzione di espansione)

ALLEGATO S2

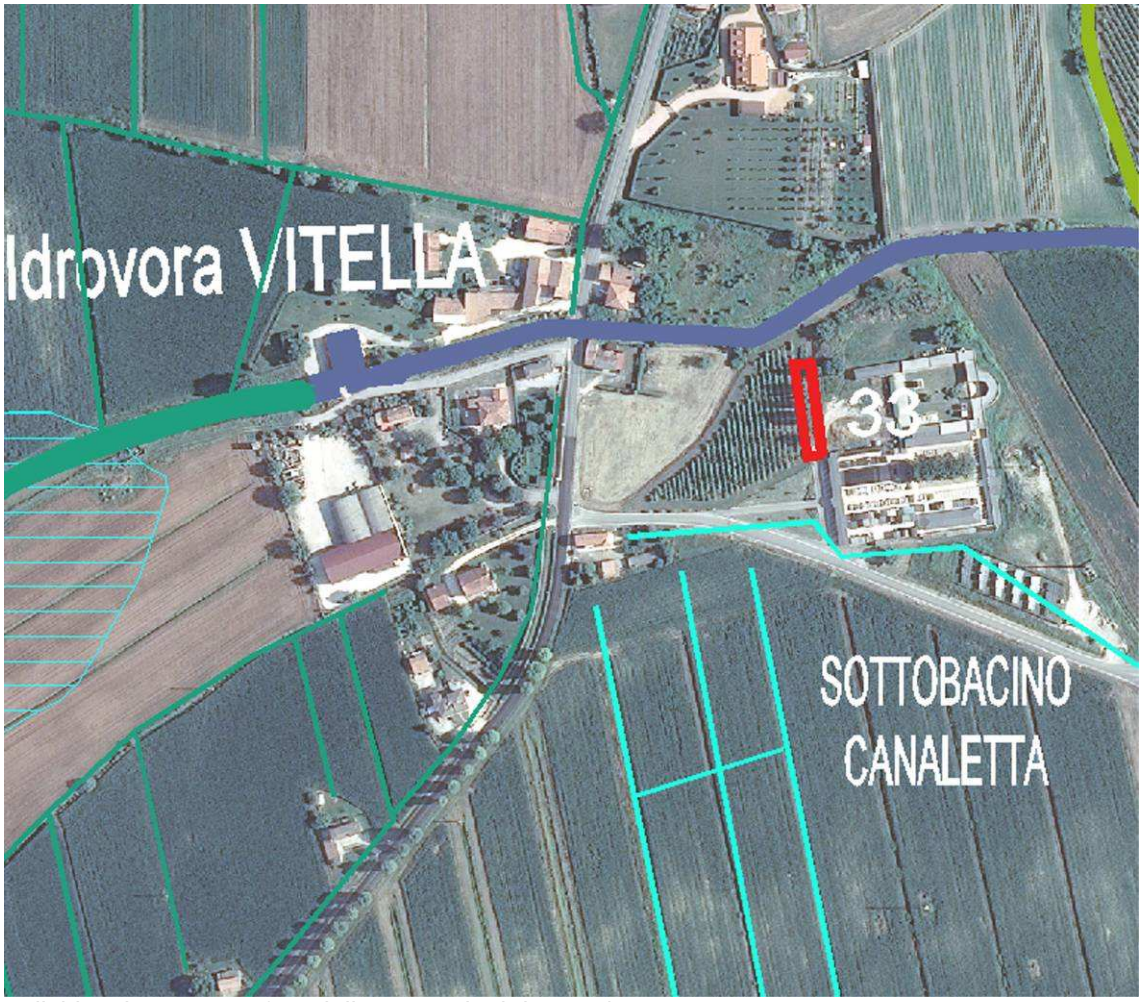


Individuazione su ortofoto delle espansioni da PAT/PRG n°**2-9-32**
(le perimetrazioni in rosso sono del tutto indicative; sono indicative in particolare per le zone di espansione previste dal PAT in termini di direzione di espansione)

ALLEGATO S3

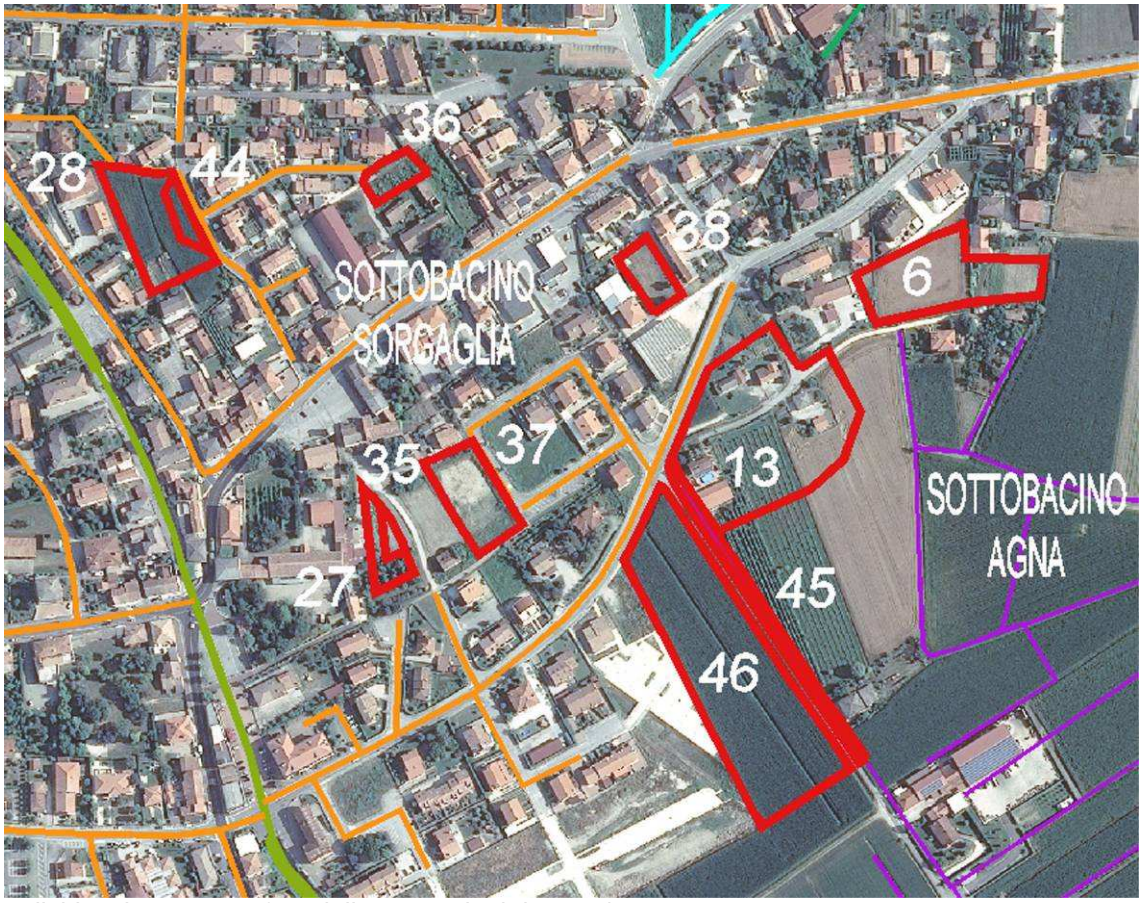
Individuazione su ortofoto delle espansioni da PAT/PRG n°**4-5-8-47-48-49**
(le perimetrazioni in rosso sono del tutto indicative; sono indicative in particolare per le zone di espansione previste dal PAT in termini di direzione di espansione)

ALLEGATO S4



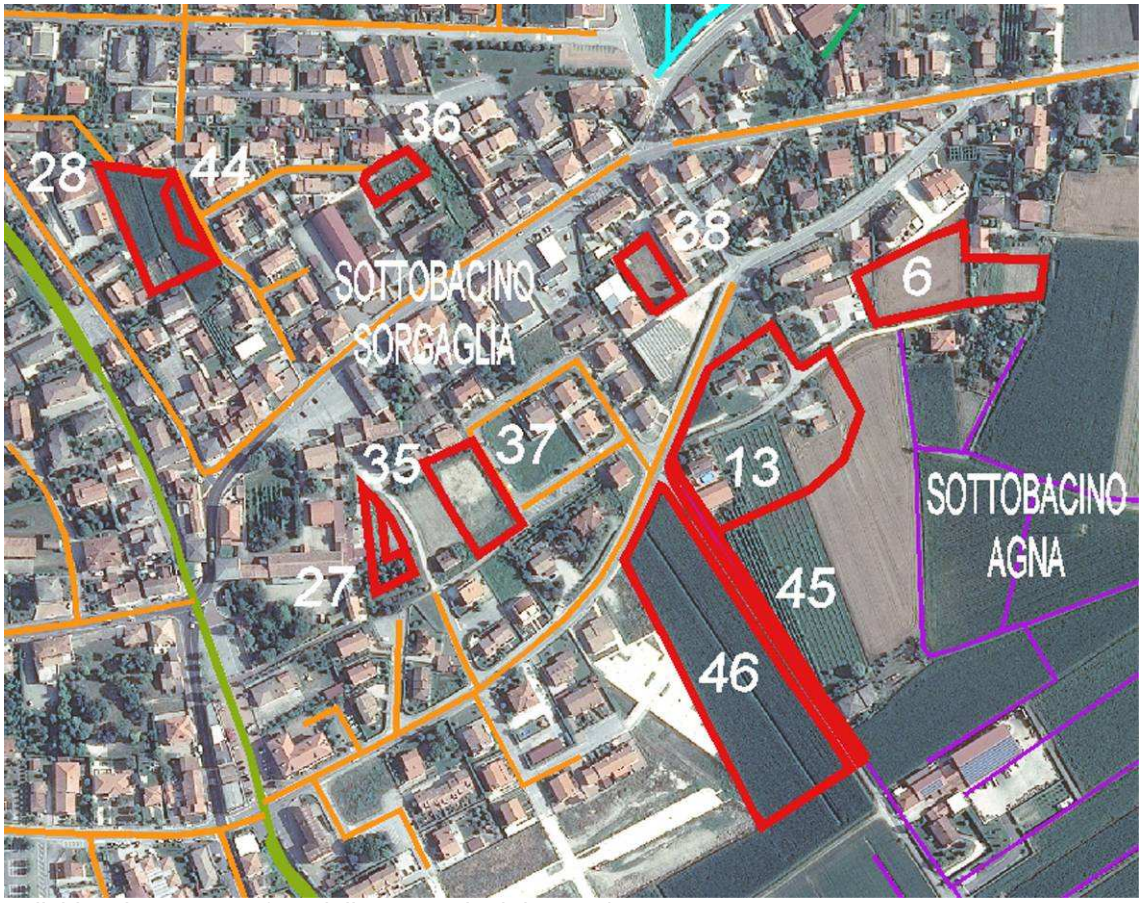
Individuazione su ortofoto delle espansioni da PAT/PRG n°**33**
(le perimetrazioni in rosso sono del tutto indicative; sono indicative in particolare per le zone di espansione previste dal PAT in termini di direzione di espansione)

ALLEGATO S5



Individuazione su ortofoto delle espansioni da PAT/PRG n°**6-13-27-28-35-36-37-38-44-45-46**
(le perimetrazioni in rosso sono del tutto indicative; sono indicative in particolare per le zone di espansione previste dal PAT in termini di direzione di espansione)

ALLEGATO S6

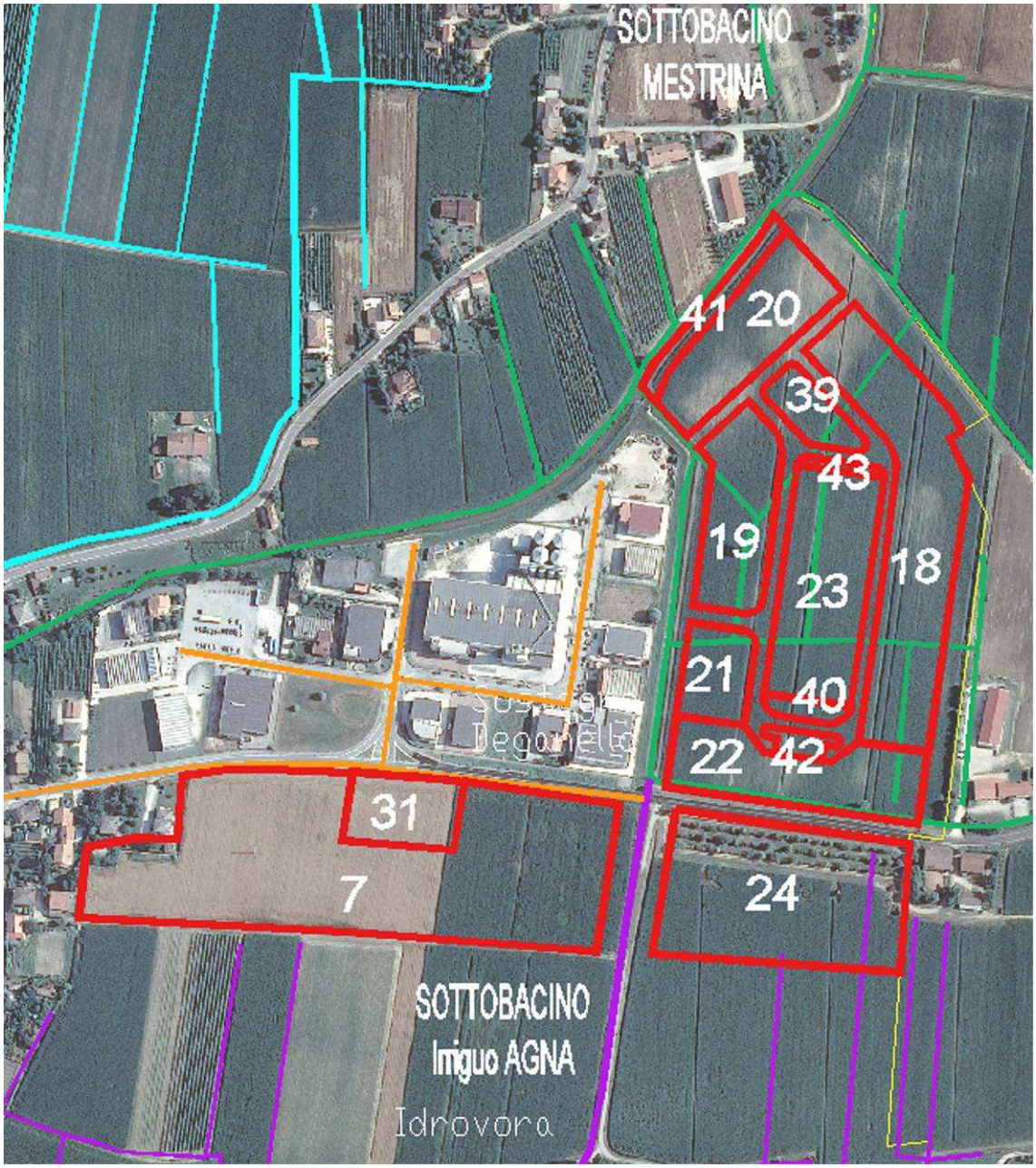


Individuazione su ortofoto delle espansioni da PAT/PRG n°**6-13-27-28-35-36-37-38-44-45-46**
(le perimetrazioni in rosso sono del tutto indicative; sono indicative in particolare per le zone di espansione previste dal PAT in termini di direzione di espansione)

ALLEGATO S7

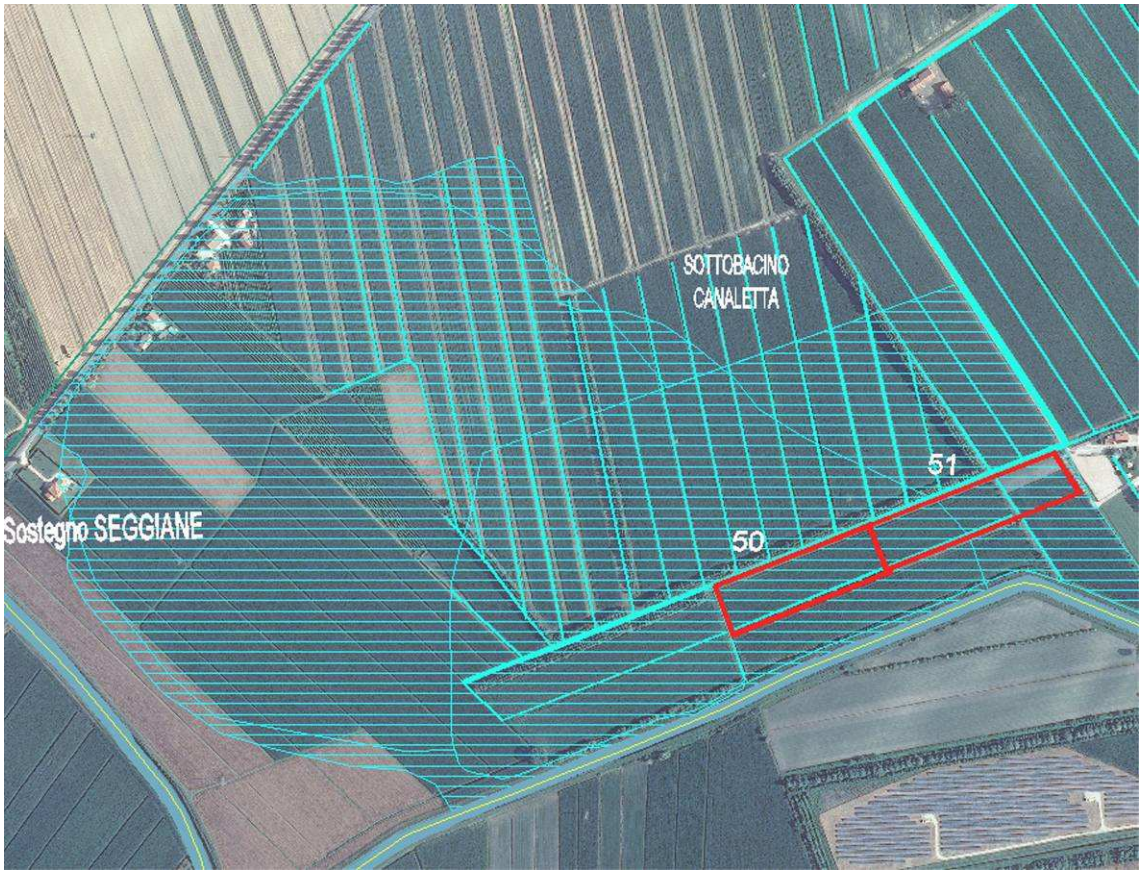
Individuazione su ortofoto delle espansioni da PAT/PRG n°**15-53**
(le perimetrazioni in rosso sono del tutto indicative; sono indicative in particolare per le zone di espansione previste dal PAT in termini di direzione di espansione)

ALLEGATO S8



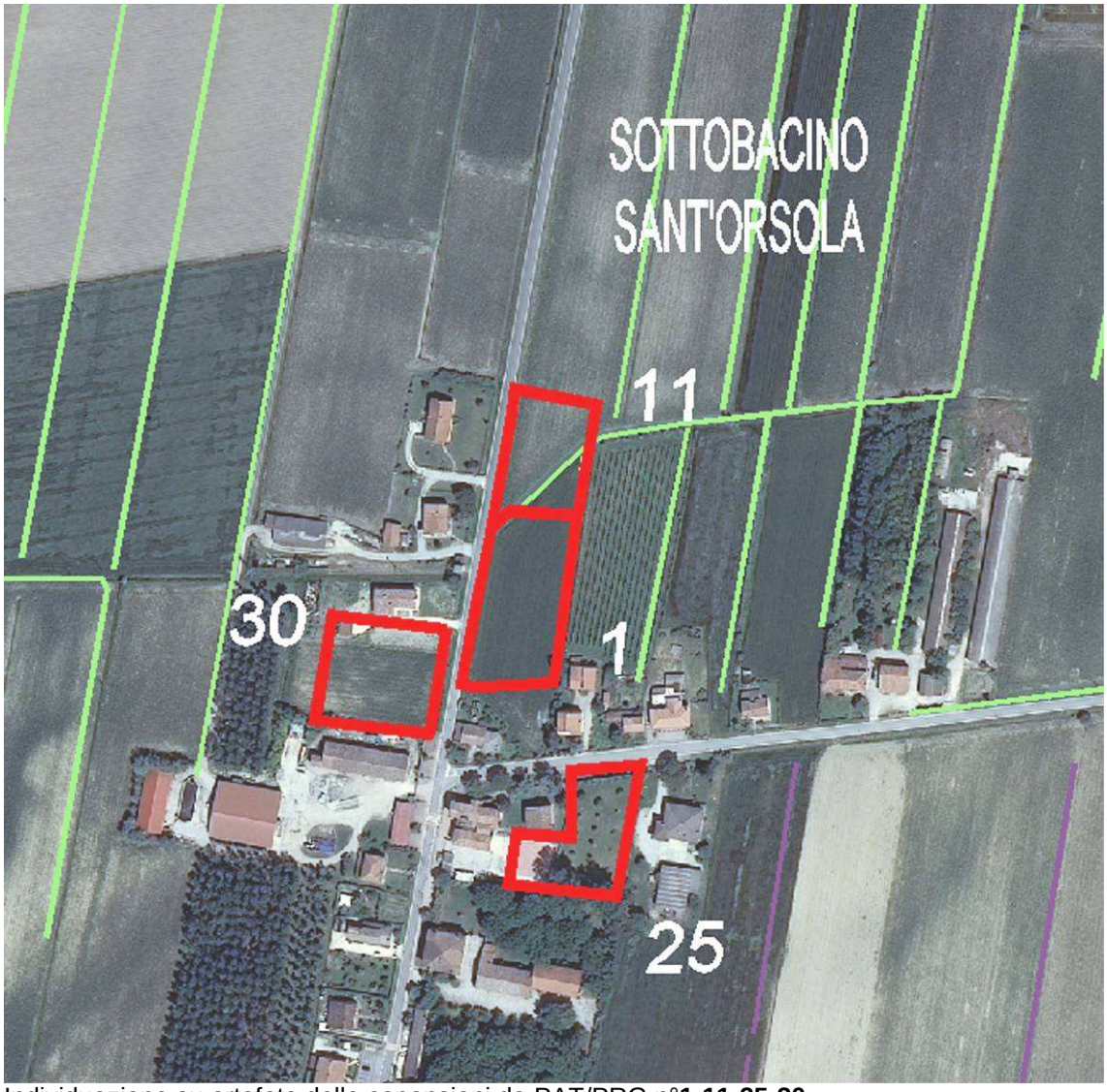
Individuazione su ortofoto delle espansioni da PAT/PRG n°**7-18-19-20-21-22-23-24-31-39-40-41-42-43**
(le perimetrazioni in rosso sono del tutto indicative; sono indicative in particolare per le zone di espansione previste dal PAT in termini di direzione di espansione)

ALLEGATO S9

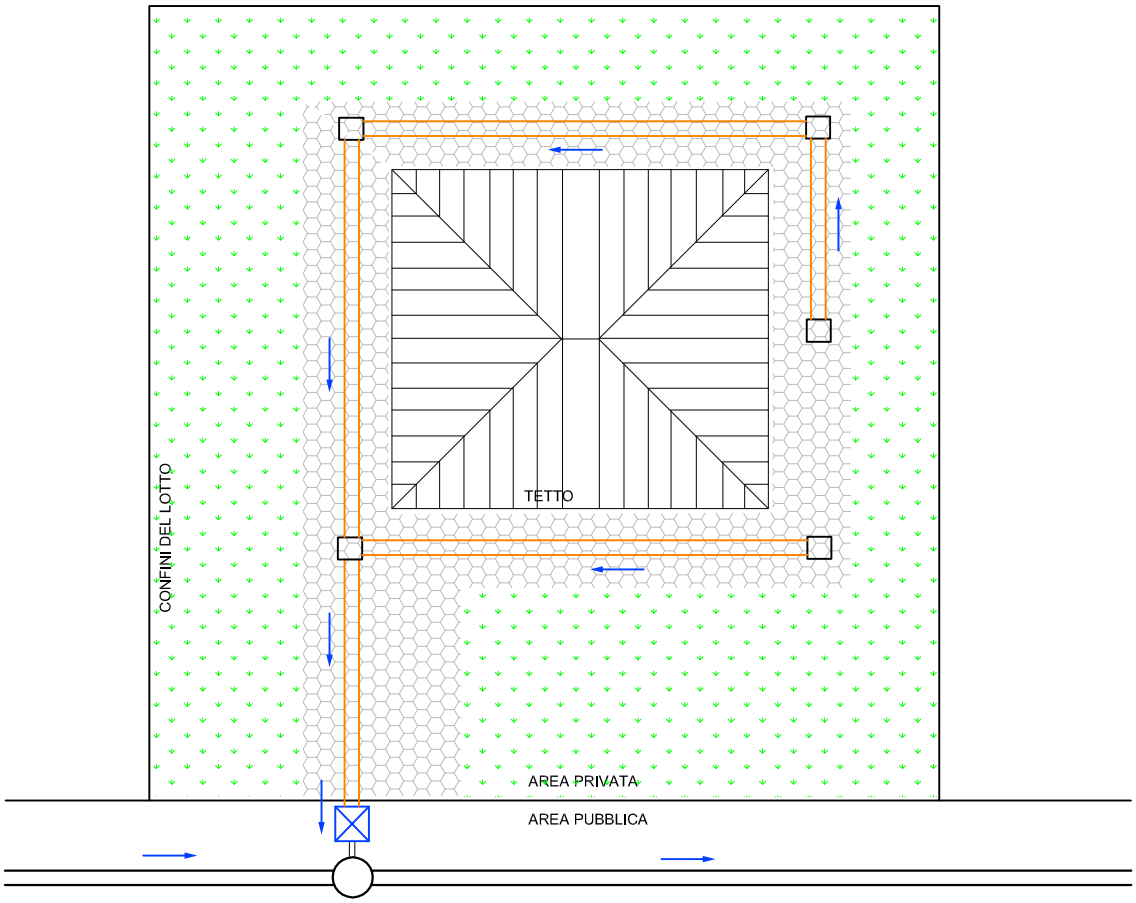


Individuazione su ortofoto delle espansioni da PAT/PRG n°**50-51**
(le perimetrazioni in rosso sono del tutto indicative; sono indicative in particolare per le zone di espansione previste dal PAT in termini di direzione di espansione)

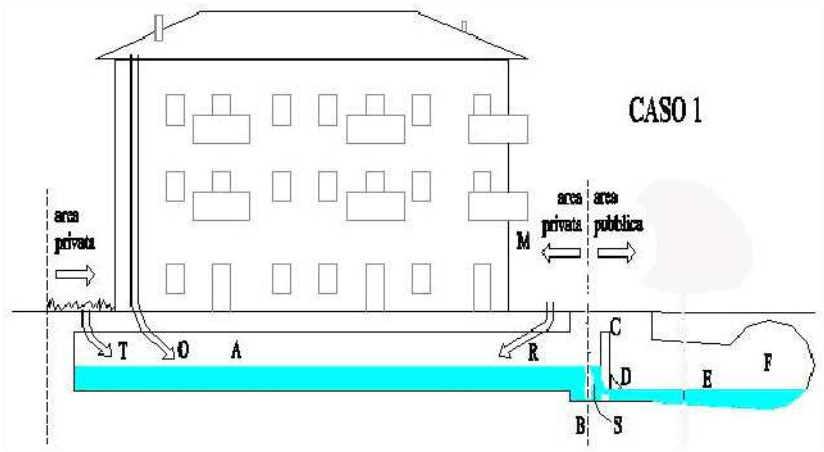
ALLEGATO S10



Individuazione su ortofoto delle espansioni da PAT/PRG n°**1-11-25-30**
(le perimetrazioni in rosso sono del tutto indicative; sono indicative in particolare per le zone di espansione previste dal PAT in termini di direzione di espansione)



PLANIMETRIA



SEZIONE

LEGENDA PLANIMETRIA

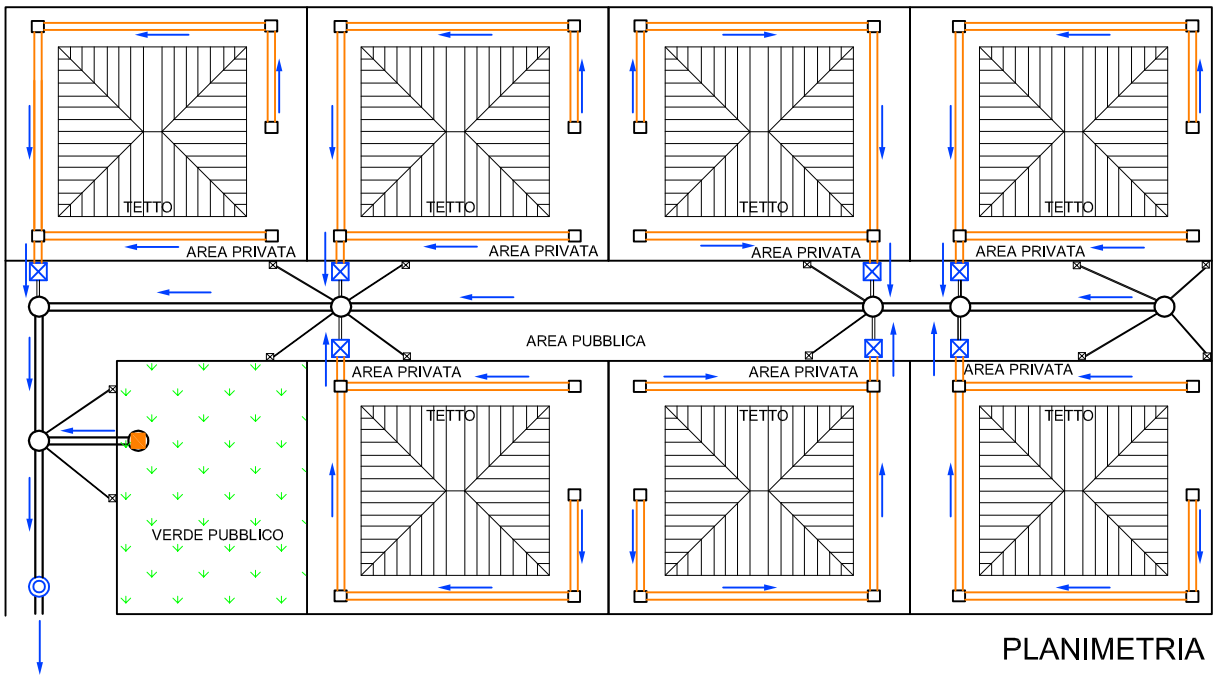
- COLLETTORI DI INVASO MAGGIORATI (ES. 80 cm)
- POZZETTONE DI ALLACCIO/LAMINAZIONE (ES. 120x120) IN AREA PUBBLICA
- POZZETTI DI ISPEZIONE INTERNI AL LOTTO
- COLLETTORI FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- POZZETTO DI ISPEZIONE FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- DIREZIONE FLUSSO IDRICO
- COLLETTORI DI ALLACCIO (ES. 30 cm)

MITIGAZIONE IDRAULICA SU LOTTO RESIDENZIALE CON DETENZIONE DISTRIBUITA REALIZZATA CON COLLETTORI MAGGIORATI E POZZETTONE DI LAMINAZIONE

ALLEGATO U1

SCHEMA OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA N°1

Valutazione di Compatibilità Idraulica
Piano Assetto del Territorio
Comune di AGNA, anno 2013



PLANIMETRIA

LEGENDA PLANIMETRIA

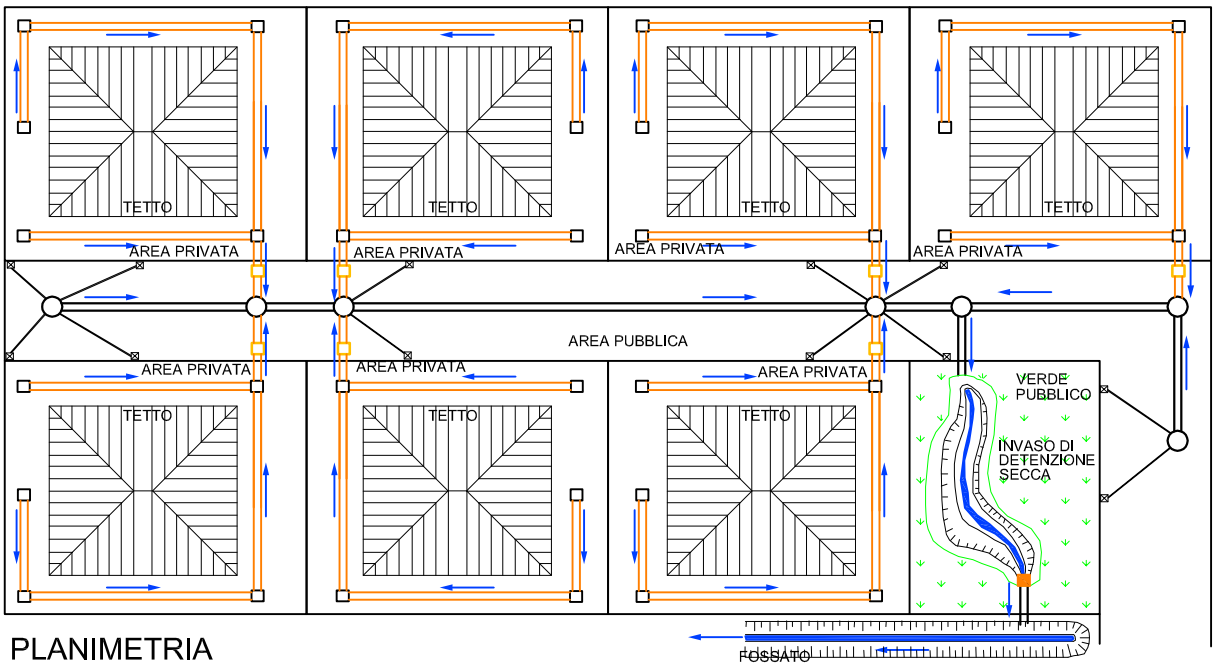
- TUBAZIONI DI DRENAGGIO PRIVATI (DIAMETRO MAGGIORATO PER ACQUISIRE INVASO)
- POZZETTO LAMINAZIONE PARTE PUBBLICA DELLA LOTTIZZAZIONE
- POZZETTI LAMINAZIONE PARTI PRIVATE DELLA LOTTIZZAZIONE COLLOCATO IN AREA PUBBLICA
- POZZETTI DI ISPEZIONE INTERNI AI LOTTI
- COLLETTORI FOGNATURA BIANCA PUBBLICI (DIAMETRO MAGGIORATO PER ACQUISIRE INVASO)
- POZZETTO DI ISPEZIONE FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- DIREZIONE FLUSSO IDRICO
- COLLETTORI DI ALLACCIO (ES. 30 cm)
- CADITOIE DRENAGGIO STRADALE PUBBLICO
- TUBI DI ALLACCIO CADITOIE STRADALI
- POZZETTO PER GRIGLIATURA E SEDIMENTAZIONE DEL MATERIALE PESANTE E IN SOSPENSIONE ORIGINATO DALL'AREA VERDE

MITIGAZIONE IDRAULICA MISTA PUBBLICO-PRIVATA CON DETENZIONE IN TUBI A DIAMETRO MAGGIORATO SIA IN AMBITO PRIVATO CHE IN AMBITO PUBBLICO

ALLEGATO U3

SCHEMA OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA N°3

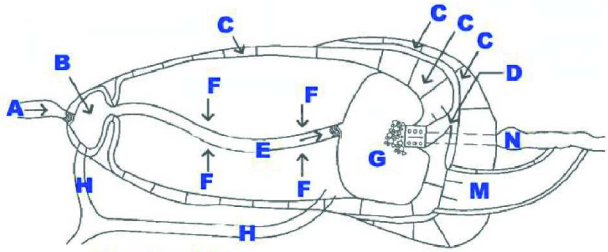
Valutazione di Compatibilità Idraulica
Piano Assetto del Territorio
Comune di AGNA, anno 2013



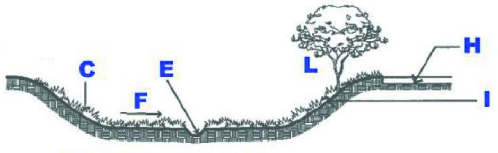
PLANIMETRIA

LEGENDA PLANIMETRIA

- TUBAZIONI DI DRENAGGIO PRIVATI O DI ALLACCIO
- POZZETTI DI ISPEZIONE INTERNI AI LOTTI
- POZZETTI DI ALLACCIO ACQUE DI PIOGGIA IN AREA PUBBLICA
- COLLETTORI FOGNATURA BIANCA PUBBLICI
- POZZETTO DI ISPEZIONE FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- DIREZIONE FLUSSO IDRICO
- CADITOIE DRENAGGIO STRADALE PUBBLICO
- TUBI DI ALLACCIO CADITOIE STRADALI
- STROZZATURA IDRAULICA (BOCCA TASSATA)



Planimetria



Sezione corrente

A=ingresso acqua di piena; **B**=bacino di ingresso (sedimentazione materiale); **C**=pendenze delle sponde inferiori al valore 1 su 3; **D**=stradina di accesso al manufatto di scarico; **E**=fossato di magra; **F**=fondo con pendenza di drenaggio intorno al 2%; **G**=bacino di uscita o di valle; **H**=accessi per la manutenzione; **I**=sponde e fondo inerbite o piantumate; **L**=alberi o arbusti sulla parte alta della depressione; **M**=sfioratore; **N**=scarico.

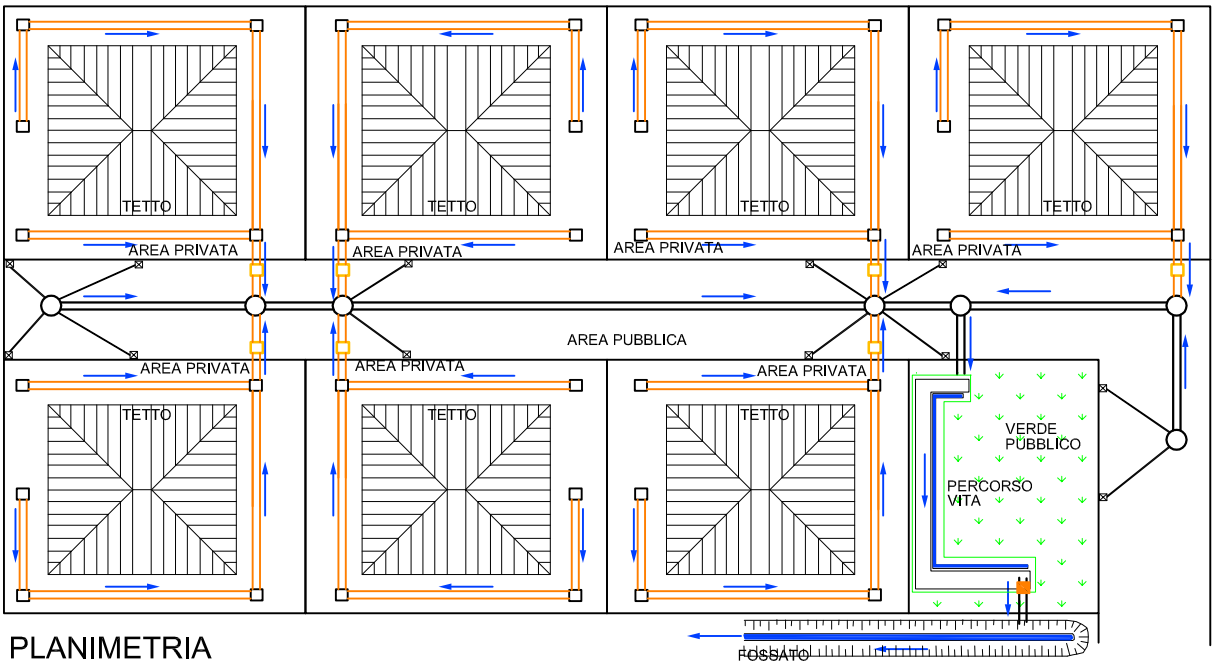
SCHEMA INDICATIVO PER L'INVASO DI DETENZIONE SECCA

MITIGAZIONE IDRAULICA IN UNA LOTTIZZAZIONE
CON INVASO A CIELO APERTO DI DETENZIONE SECCA
IN AREA PUBBLICA CON SCARICO
FINALE IN FOSSATO

ALLEGATO U4

SCHEMA OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA N°4

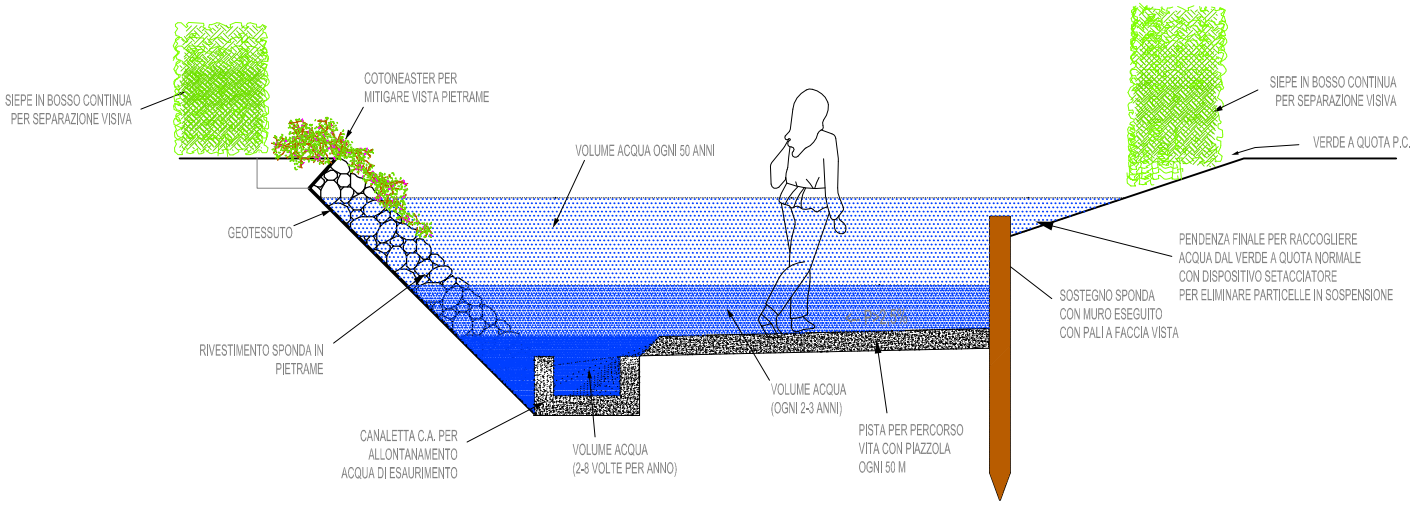
Valutazione di Compatibilità Idraulica
Piano Assetto del Territorio
Comune di AGNA, anno 2013



PLANIMETRIA

LEGENDA PLANIMETRIA

- TUBAZIONI DI DRENAGGIO PRIVATI O DI ALLACCIO
- POZZETTI DI ISPEZIONE INTERNI AI LOTTI
- POZZETTI DI ALLACCIO ACQUE DI PIOGGIA IN AREA PUBBLICA
- COLLETTORI FOGNATURA BIANCA PUBBLICI
- POZZETTO DI ISPEZIONE FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- DIREZIONE FLUSSO IDRICO
- CADITOIE DRENAGGIO STRADALE PUBBLICO
- TUBI DI ALLACCIO CADITOIE STRADALI
- STROZZATURA IDRAULICA (BOCCA TASSATA)



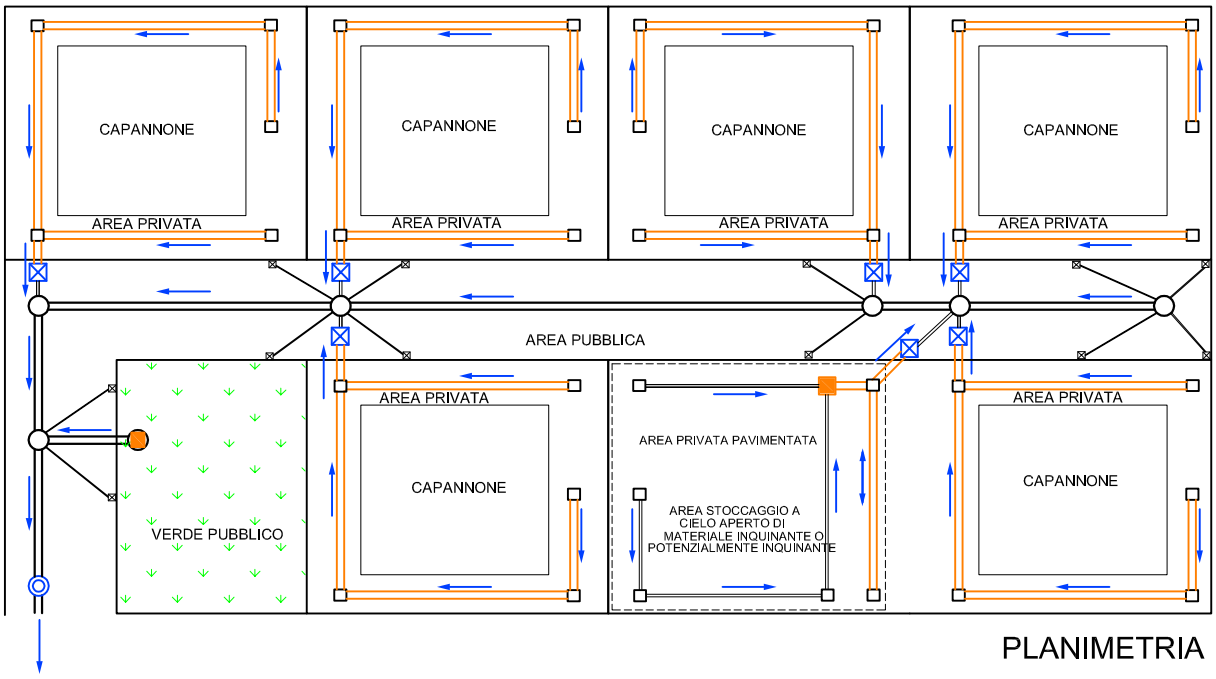
SEZIONE INDICATIVA PERCORSO VITA CON FUNZIONE DI DETENZIONE IDRAULICA
(G. ZEN, 2005)

MITIGAZIONE IDRAULICA IN UNA LOTTIZZAZIONE CON INVASO A CIELO APERTO DI DETENZIONE SECCA RICAVATO CON "PERCORSO VITA" RIBASSATO E CON SCARICO FINALE IN FOSSATO

ALLEGATO U5

SCHEMA OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA N°5

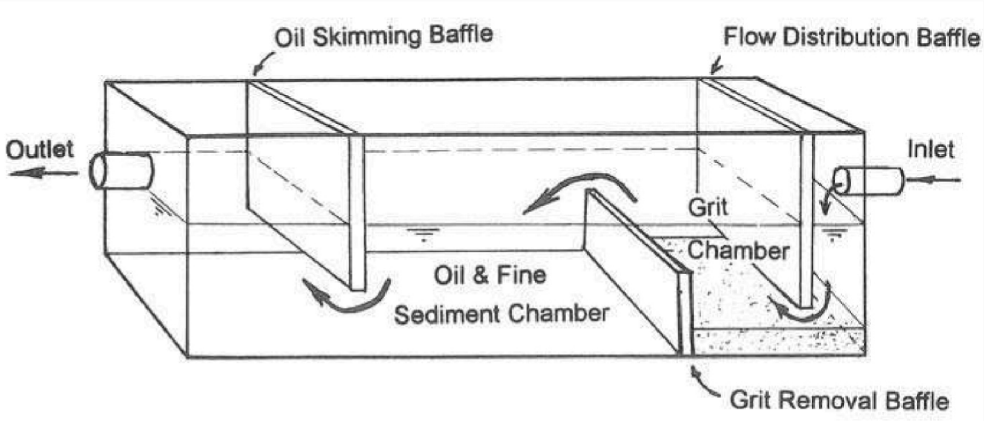
Valutazione di Compatibilità Idraulica
Piano Assetto del Territorio
Comune di AGNA, anno 2013



PLANIMETRIA

LEGENDA PLANIMETRIA

- TUBAZIONI DI DRENAGGIO PRIVATE (DIAMETRO MAGGIORATO PER ACQUISIRE INVASO)
- POZZETTO LAMINAZIONE PARTE PUBBLICA DELLA LOTTIZZAZIONE
- POZZETTI LAMINAZIONE PARTI PRIVATE DELLA LOTTIZZAZIONE COLLOCATI IN AREA PUBBLICA
- POZZETTI DI ISPEZIONE INTERNI AI LOTTI
- COLLETTORI FOGNATURA BIANCA PUBBLICI (DIAMETRO MAGGIORATO PER ACQUISIRE INVASO)
- POZZETTO DI ISPEZIONE FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- DIREZIONE FLUSSO IDRICO
- COLLETTORI NORMALI DI FOGNATURA BIANCA
- CADITOIE DRENAGGIO STRADALE PUBBLICO
- TUBI DI ALLACCIO CADITOIE STRADALI
- POZZETTO PER GRIGLIATURA E SEDIMENTAZIONE DEL MATERIALE PESANTE E IN SOSPENSIONE ORIGINATO DALL'AREA VERDE
- POZZETTO DI SEDIMENTAZIONE E DISOLEATURA CON BYPASS DI TROPPO PIENO IN AREA PRIVATA



Oil, Grease and Sand Trap (After Neufeld, 1994)

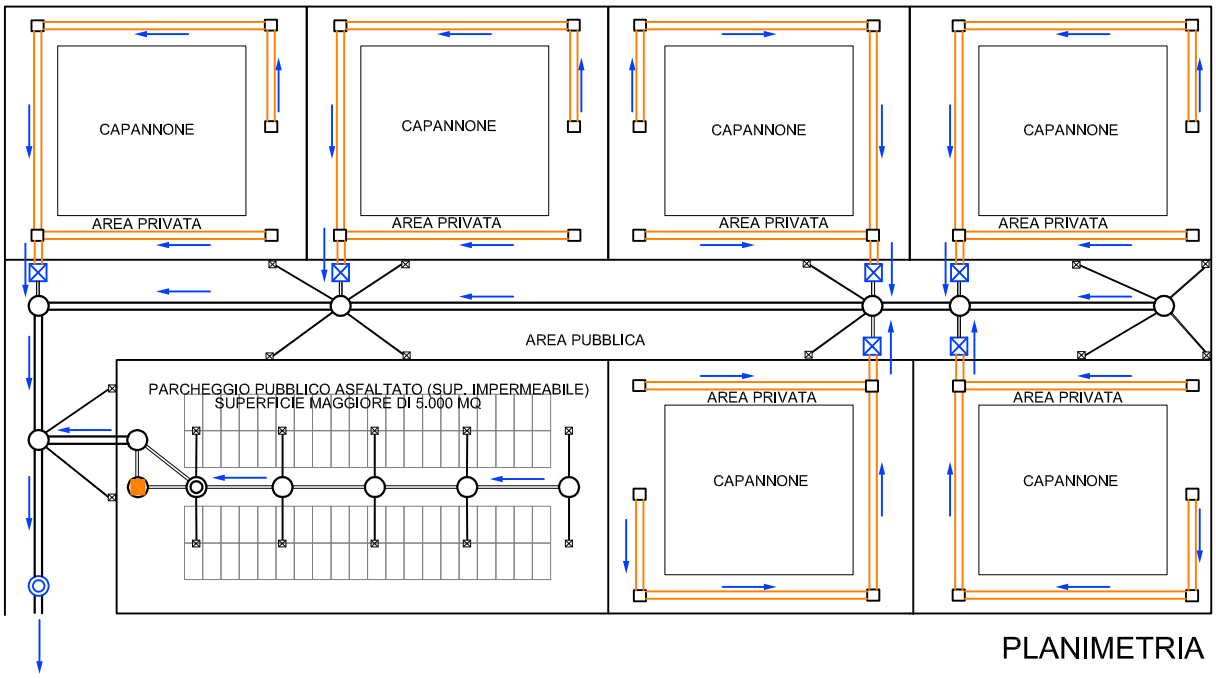
SCHEMA SEDIMENTATORE E DISOLEATORE

MITIGAZIONE IDRAULICA MISTO PUBBLICO-PRIVATA
IN PDL PRODUTTIVO-COMMERCIALE CON DETENZIONE
IN TUBI A DIAMETRO MAGGIORATO SIA IN AMBITO PRIVATO
CHE IN AMBITO PUBBLICO E TRATTAMENTO QUALITATIVO DELL'ACQUA
DI PIOGGIA IN AREA A RISCHIO INQUINAMENTO

ALLEGATO U6

SCHEMA OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA N°6

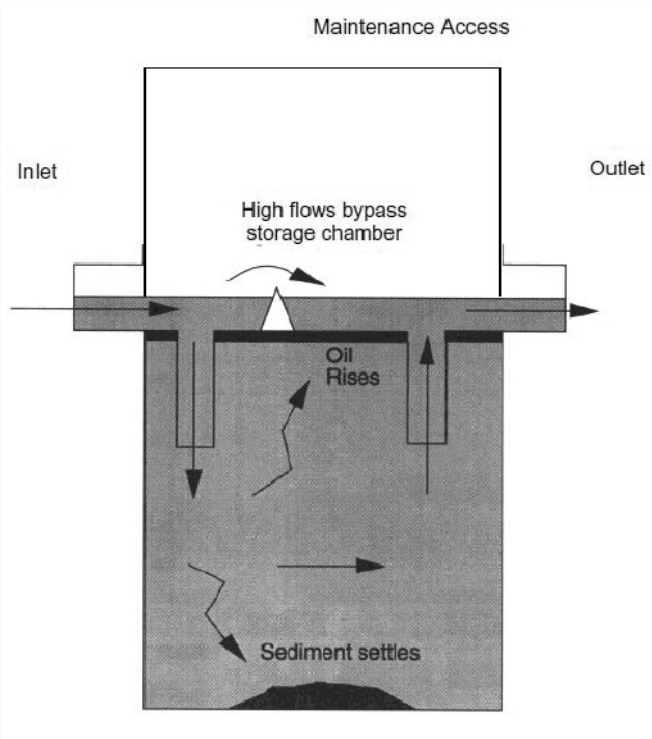
Valutazione di Compatibilità Idraulica
Piano Assetto del Territorio
Comune di AGNA, anno 2013



PLANIMETRIA

LEGENDA PLANIMETRIA

- TUBAZIONI DI DRENAGGIO PRIVATE (DIAMETRO MAGGIORATO PER ACQUISIRE INVASO)
- POZZETTO LAMINAZIONE PARTE PUBBLICA DELLA LOTTIZZAZIONE
- POZZETTI LAMINAZIONE PARTI PRIVATE DELLA LOTTIZZAZIONE (COLLOCATI IN AREA PUBBLICA)
- POZZETTI DI ISPEZIONE INTERNI AI LOTTI
- COLLETTORI FOGNATURA BIANCA PUBBLICI (DIAMETRO MAGGIORATO PER ACQUISIRE INVASO)
- POZZETTO DI ISPEZIONE FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- DIREZIONE FLUSSO IDRICO
- COLLETTORI NORMALI
- CADITOIE DRENAGGIO STRADALE PUBBLICO
- TUBI DI ALLACCIO CADITOIE STRADALI
- POZZETTO PER DISOLEATURA E SEDIMENTAZIONE DELLE ACQUE PROVENIENTI DAL PARCHEGGIO A SUPERFICIE IMPERMEABILE (DI PRIMA PIOGGIA)
- POZZETTO DI BY-PASS PER LE ACQUE DI SECONDA PIOGGIA



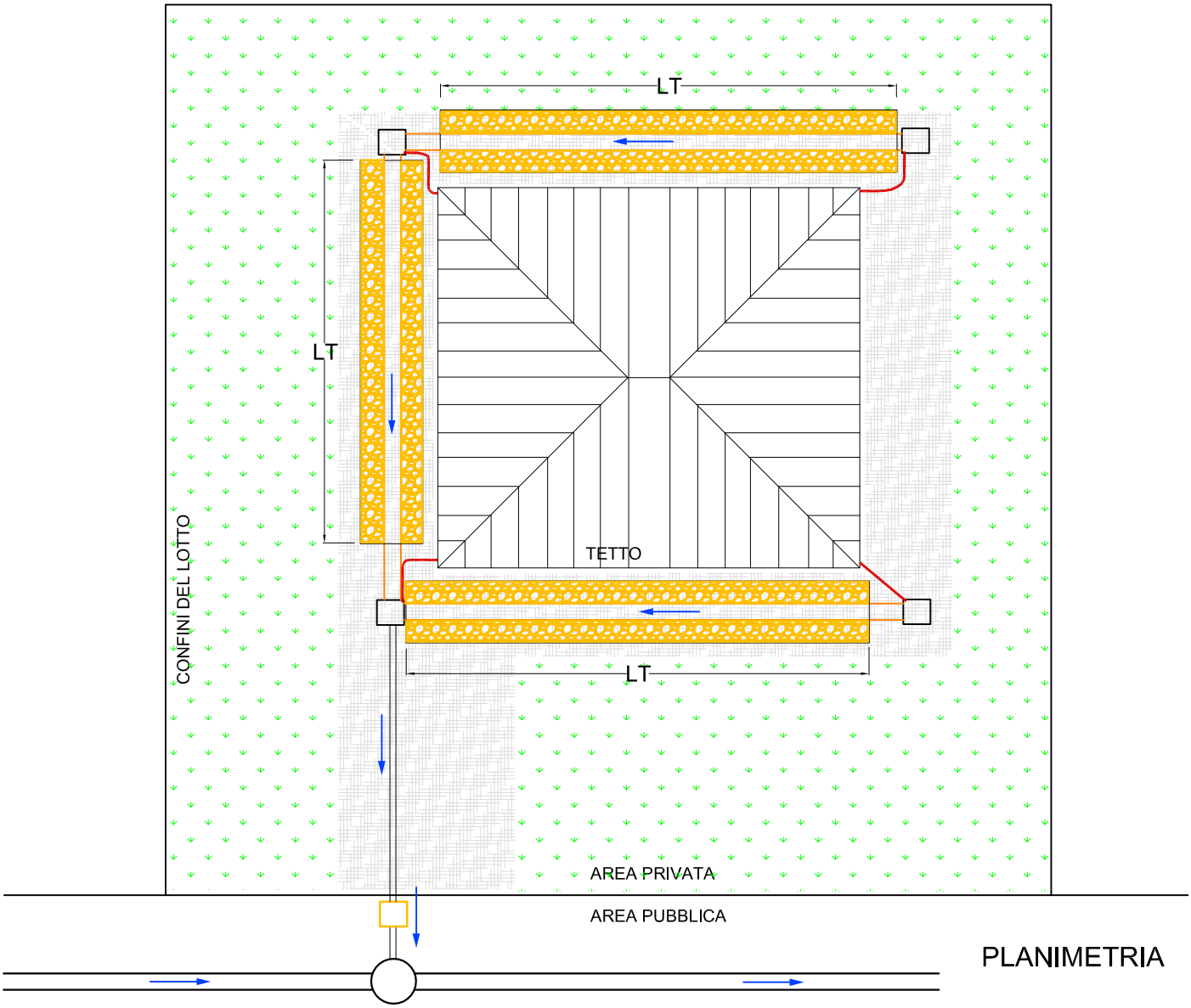
SCHEMA DISOLEATORE NEL SISTEMA SEDIMENTATORE - DISOLEATORE

MITIGAZIONE IDRAULICA MISTO PUBBLICO-PRIVATA
IN PDL PRODUTTIVO-COMMERCIALE CON DETENZIONE
IN TUBI A DIAMETRO MAGGIORATO SIA IN AMBITO PRIVATO
CHE IN AMBITO PUBBLICO E TRATTAMENTO QUALITATIVO DELL'ACQUA
DI PIOGGIA PROVENIENTE DA PARCHEGGIO PUBBLICO

ALLEGATO U7

SCHEMA OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA N°7

Valutazione di Compatibilità Idraulica
Piano Assetto del Territorio
Comune di AGNA, anno 2013



PLANIMETRIA

LEGENDA PLANIMETRIA

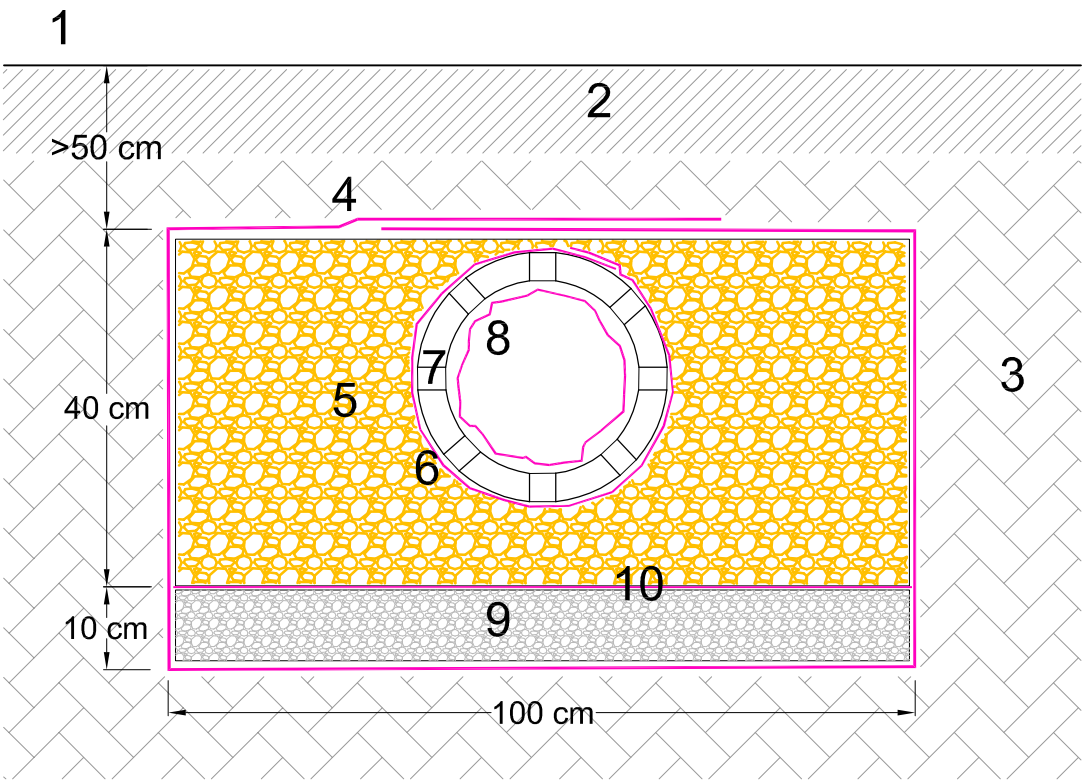
- COLLETTORI INTERNI (ES. 30 cm in CLS) FORATI SE ENTRO TRINCEA NON FORATI SE FUORI TRINCEA
- POZZETTI DI ISPEZIONE INTERNI AL LOTTO (>50x50 cmq)
- POZZETTO DI ALLACCIO IN AREA PUBBLICA (CON BOCCA TASSATA E SFIORO DI TROPPO PIENO)
- COLLETTORI FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- POZZETTO DI ISPEZIONE FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- DIREZIONE FLUSSO IDRICO
- EVENTUALE COLLETTORE DI TROPPO PIENO (ES. 30 cm PVC)
- LT — TRINCEA DI DRENAGGIO (LUNGHEZZE NECESSARIE)
- TRINCEA DI DRENAGGIO
- SCARICO GRONDAIE

MITIGAZIONE IDRAULICA SU LOTTO RESIDENZIALE CON DETENZIONE DISTRIBUITA REALIZZATA ATTRAVERSO TRINCEA LINEARE DI DRENAGGIO CON (EVENTUALE) TROPPO PIENO

ALLEGATO U8 parte 1 di 6

SCHEMA OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA N°8

Valutazione di Compatibilità Idraulica
Piano di Assetto del Territorio
Comune di Agna, anno 2013



SEZIONE TRASVERSALE TIPO TRINCEA

1 PIANO FINITO
2 STRATO DI COPERTURA (verde, marciapiede, ecc...)
3 TERRENO ORIGINALE O DI RIPORTO
4 GEOTESSUTO DI RIVESTIMENTO TRINCEA
5 GHIAINO LAVATO SCABRO D>25 mm (POROSITA' > 0,3)
6 GEOTESSUTO DI RIVESTIMENTO TUBO CLS
7 TUBO CLS DN300 MM FORATO
8 MANICA INTERNA IN GEOTESSUTO
9 STRATO DI SABBIA (EVENTUALE) PER FILTRAZIONE
10 GEOTESSUTO DI SEPARAZIONE (EVENTUALE)

DATI INDICATIVI PER I GEOTESSUTI
- preferibilmente in polipropilene
- massa areica EN ISO 965 >130 g/mq
- permeabilità normale EN ISO 11058 >0,1 m/s
- funzione di FILTRAZIONE, SEPARAZIONE e PROTEZIONE

COME REALIZZARE LA "MANICA" INTERNA IN GEOTESSUTO

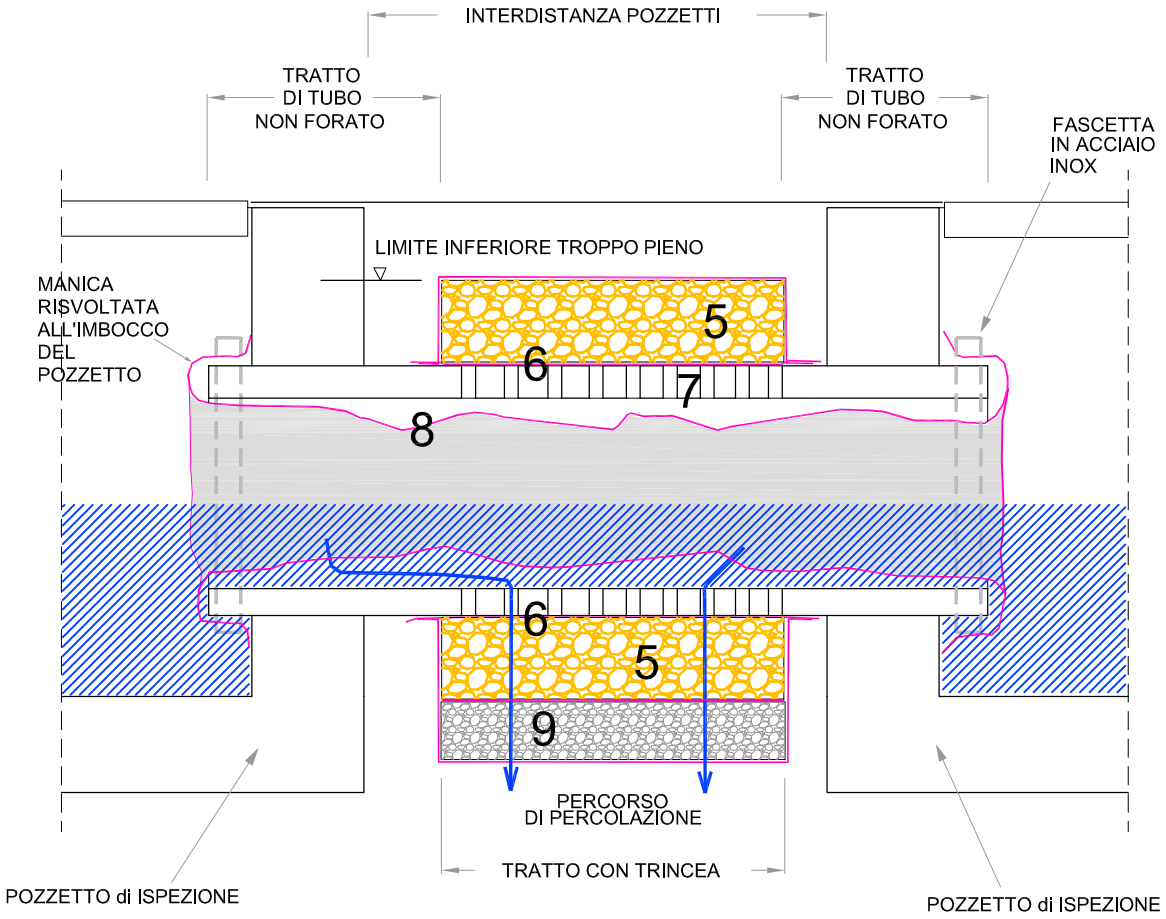
Tagliare un rettangolo di geotessuto largo un po di più del perimetro interno del tubo in cls e lungo come l'interasse tra due pozzetti di ispezione; successivamente cucire i lati più lunghi in modo da ottenere la manica.

MITIGAZIONE IDRAULICA SU LOTTO RESIDENZIALE CON DETENZIONE DISTRIBUITA REALIZZATA ATTRAVERSO TRINCEA LINEARE DI DRENAGGIO CON (EVENTUALE) TROPPO PIENO

ALLEGATO U8 parte 2 di 6

SCHEMA OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA N°8

5 GHIAINO LAVATO SCABRO D>25 mm (POROSITA' > 0,3)
6 GEOTESSUTO DI RIVESTIMENTO TUBO CLS
7 TUBO CLS DN300 MM FORATO
8 MANICA INTERNA IN GEOTESSUTO
9 STRATO DI SABBIA (EVENTUALE) PER FILTRAZIONE



SEZIONE LONGITUDINALE TIPO

LA PRESENZA DELLA MANICA DI GEOTESSUTO RIMUOVIBILE (ATTRAVERSO LO STACCO DELLE FASCETTE IN ACCIAIO INOX) GARANTISCE CHE L'AMMASSO GRANULARE NON SUBISCA FENOMENI DI INTASAMENTO NEL TEMPO. QUANDO LA MANICA DI GEOTESSUTO RISULTA INTASATA E' NECESSARIO CAMBIARLA IN MODO DA NON RIDURRE LA CAPACITA' DEL MATERASSO DI GHIAINO DI ASSORBIRE ACQUA DI PIOGGIA ED ALLONTANARE LA STESSA NEL SOTTOSUOLO PER INFILTRAZIONE

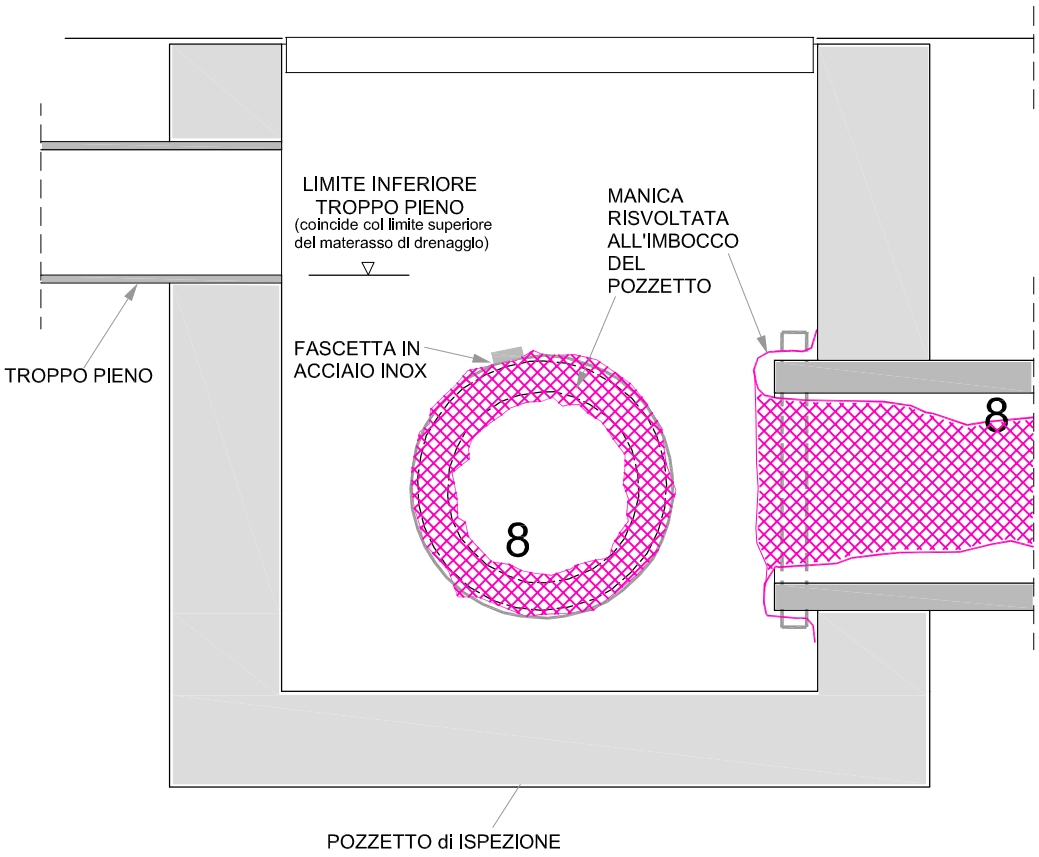
MITIGAZIONE IDRAULICA SU LOTTO RESIDENZIALE CON DETENZIONE DISTRIBUITA REALIZZATA ATTRAVERSO TRINCEA LINEARE DI DRENAGGIO CON (EVENTUALE) TROPPO PIENO

ALLEGATO U8 parte 3 di 6

SCHEMA OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA N°8

Valutazione di Compatibilità Idraulica
Piano di Assetto del Territorio
Comune di Agna, anno 2013

8 MANICA INTERNA IN GEOTESSUTO



SEZIONE POZZETTO IN CORRISPONDENZA DEL TROPPO PIENO

LA PRESENZA DELLA MANICA DI GEOTESSUTO RIMUOVIBILE (ATTRAVERSO LO STACCO DELLE FASCETTE IN ACCIAIO INOX) GARANTISCE CHE L'AMMASSO GRANULARE NON SUBISCA FENOMENI DI INTASAMENTO NEL TEMPO. QUANDO LA MANICA DI GEOTESSUTO RISULTA INTASATA E' NECESSARIO CAMBIARLA IN MODO DA NON RIDURRE LA CAPACITA' DEL MATERASSO DI GHIAINO DI ASSORBIRE ACQUA DI PIOGGIA ED ALLONTANARE LA STESSA NEL SOTTOSUOLO PER INFILTRAZIONE

MITIGAZIONE IDRAULICA SU LOTTO RESIDENZIALE CON DETENZIONE DISTRIBUITA REALIZZATA ATTRAVERSO TRINCEA LINEARE DI DRENAGGIO CON (EVENTUALE) TROPPO PIENO

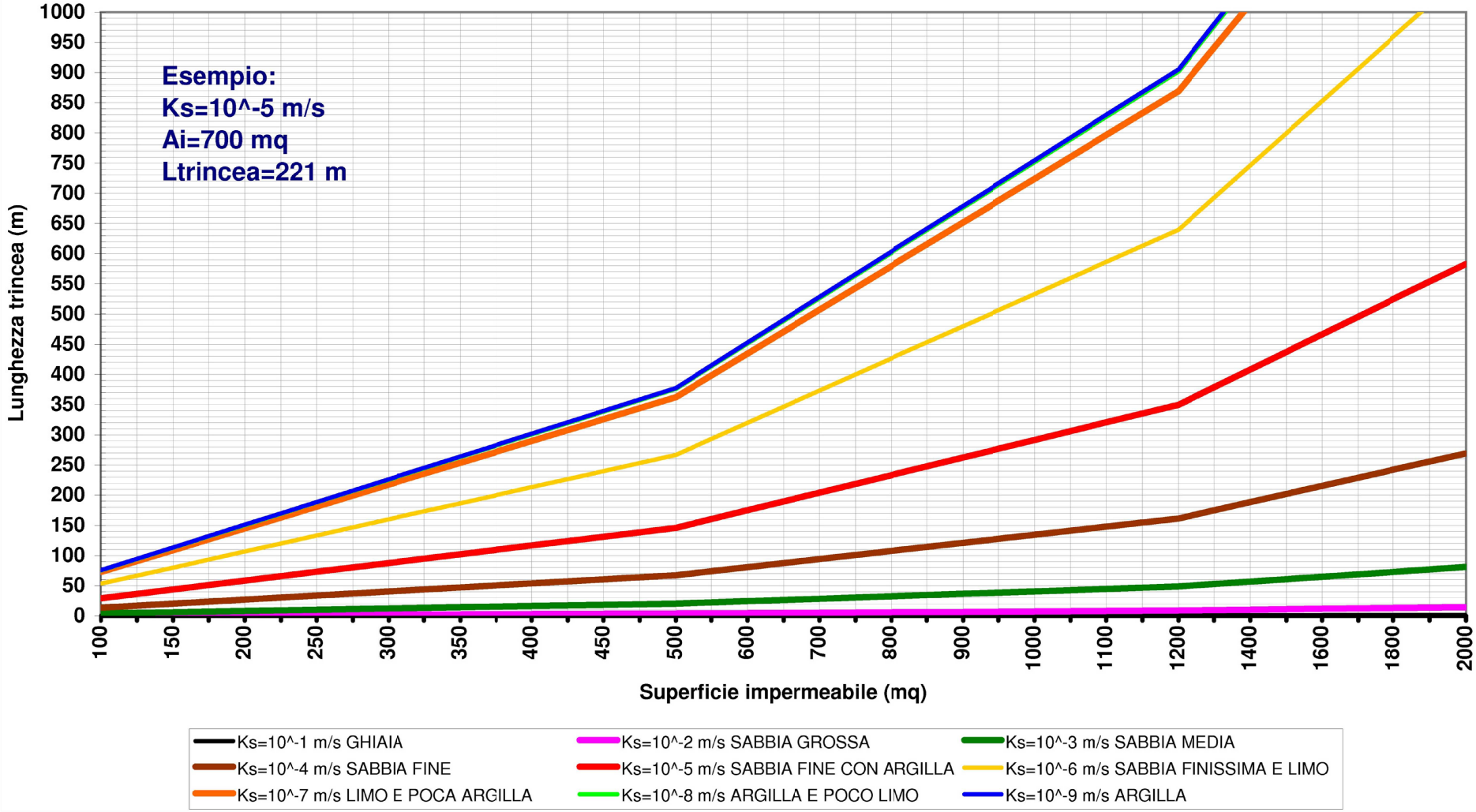
ALLEGATO U8 parte 4 di 6

SCHEMA OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA N°8

Valutazione di Compatibilità Idraulica
Piano di Assetto del Territorio
Comune di Agna, anno 2013

LUNGHEZZA DELLA TRINCEA DI DRENAGGIO

Base trincea=100 cm, Altezza trincea=50 cm, Diametro tubo=30 cm



MITIGAZIONE IDRAULICA SU LOTTO RESIDENZIALE
CON DETENZIONE DISTRIBUITA REALIZZATA
ATTRAVERSO TRINCEA LINEARE DI DRENAGGIO
CON (EVENTUALE) TROPPO PIENO

ALLEGATO U8 parte 5 di 6

SCHEMA OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA N°8

Valutazione di Compatibilità Idraulica
Piano di Assetto del Territorio
Comune di Agna, anno 2013

MITIGAZIONE IDRAULICA SU LOTTO RESIDENZIALE
CON DETENZIONE DISTRIBUITA REALIZZATA
ATTRAVERSO TRINCEA LINEARE DI DRENAGGIO
CON (EVENTUALE) TROPPO PIENO

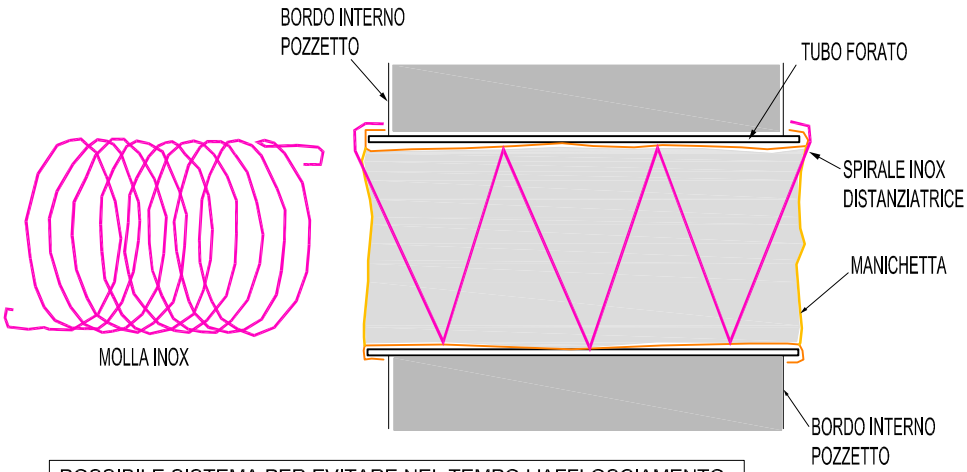
PROCEDURA

PASSAGGI NECESSARI A DETERMINARE LA LUNGHEZZA DELLA
TRINCEA LINEARE IN UN LOTTO EDILIZIO (SOMMA DEI TRATTI "LT" VISUALIZZATI
NELLA PLANIMETRIA "U8 parte 1 di 6").

1) determinare la superficie del lotto edilizio (mq)
2) determinare il coefficiente orario di afflusso nella conformazione edilizia finale (vedi ALLEGATO W3)
3) stimare in maniera cautelativa il coefficiente di permeabilità Ks (m/s) a circa 100-110 cm di profondità
4) determinare la superficie "impermeabile netta" del lotto moltiplicando 1) per 2)
5) dal grafico in allegato "U8 parte 5 di 6" interpolare graficamente la retta del coefficiente di permeabilità e determinare la lunghezza di trincea necessaria

OSSERVAZIONI

A) Evitare di posizionare tratti di trincea in corrispondenza ad alberi o pavimentazioni costose
B) Gli allacci dei pluviali vanno fatti sempre in corrispondenza ai pozzetti di ispezione
C) Quando vengono cucite le "calze" o "maniche" di filtrazione conviene predisporne un numero doppio (un secondo "set" sarà così pronto ad essere installato nel momento in cui il sistema di drenaggio risulterà intasato)
D) Nel progettare il sistema di trincee drenanti prevederne la possibilità di espansione per fronteggiare l'eventualità che il lotto sia oggetto di futuri aumenti del tasso di impermeabilità
E) Se possibile predisporre il tubo di troppo pieno con consegna del flusso in eccesso alla fognatura bianca pubblica. La livelletta del tubo di troppo pieno deve allacciarsi ad una quota non inferiore a quella superiore del materasso di ghiaietto che costituisce la trincea di drenaggio
F) Nel fissare le "maniche" o "calze" di drenaggio utilizzare fascette e viteria in acciaio inox
G) Con presenza di vani interrati o seminterrati é buona norma collocare le trincee di drenaggio ad una distanza dai muri dello scantinato pari almeno alla profondità stessa dello scantinato rispetto al piano campagna
H) Per aumentare nel tempo la durata del sistema di drenaggio contro il rischio intasamento può essere utile predisporre grigliette all'imbocco dei tubi drenanti in modo da impedire l'ingresso di corpi grossolani (carcasse di uccello, fogliame, rametti, ecc...).
A tal fine può essere utile l'utilizzo di reti in acciaio zincato flessibili da fissare agli imbocchi utilizzando le stesse fascette in acciaio inox utilizzate per bloccare le "calze" o "maniche" di filtrazione.
I) In caso di futuri interventi edilizi che aumentano il tasso di impermeabilizzazione del lotto é necessario incrementare la lunghezza delle trincee di drenaggio realizzate.
La lunghezza di trincea integrativa di volta in volta andrà determinata con la procedura qui esposta sulla base dell'area "netta" impermeabilizzata determinata dal prodotto fra l'area del lotto e la differenza
fra coefficiente di afflusso del lotto ad intervento affettuato e coefficiente di afflusso del lotto prima dell'intervento da realizzare.



POSSIBILE SISTEMA PER EVITARE NEL TEMPO L'AFFLOSCIAMENTO
DELLA MANICHETTA DI GEOTESSUTO

ALLEGATO U8 parte 6 di 6

SCHEMA OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA N°8

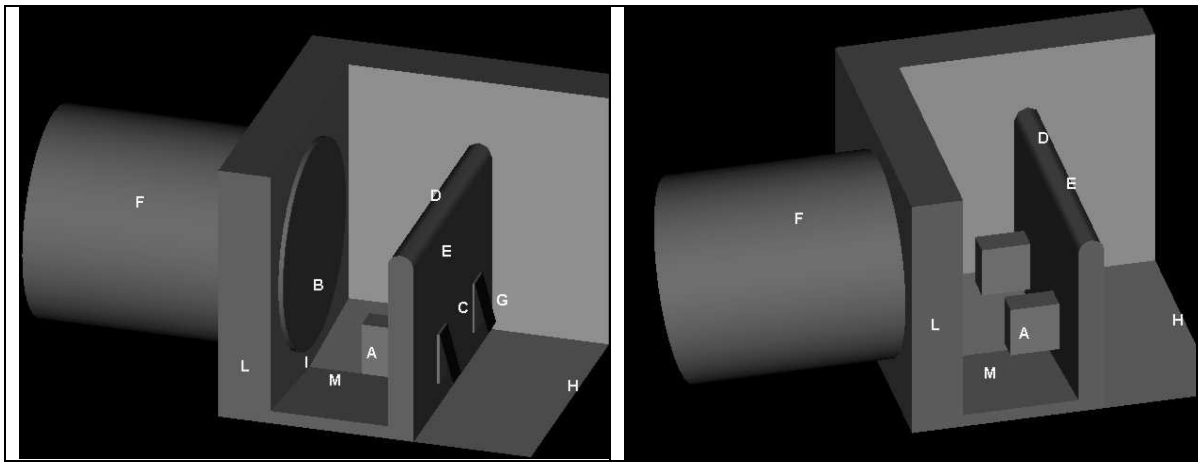
Valutazione di Compatibilità Idraulica
Piano di Assetto del Territorio
Comune di Agna, anno 2013

ALLEGATO **V**

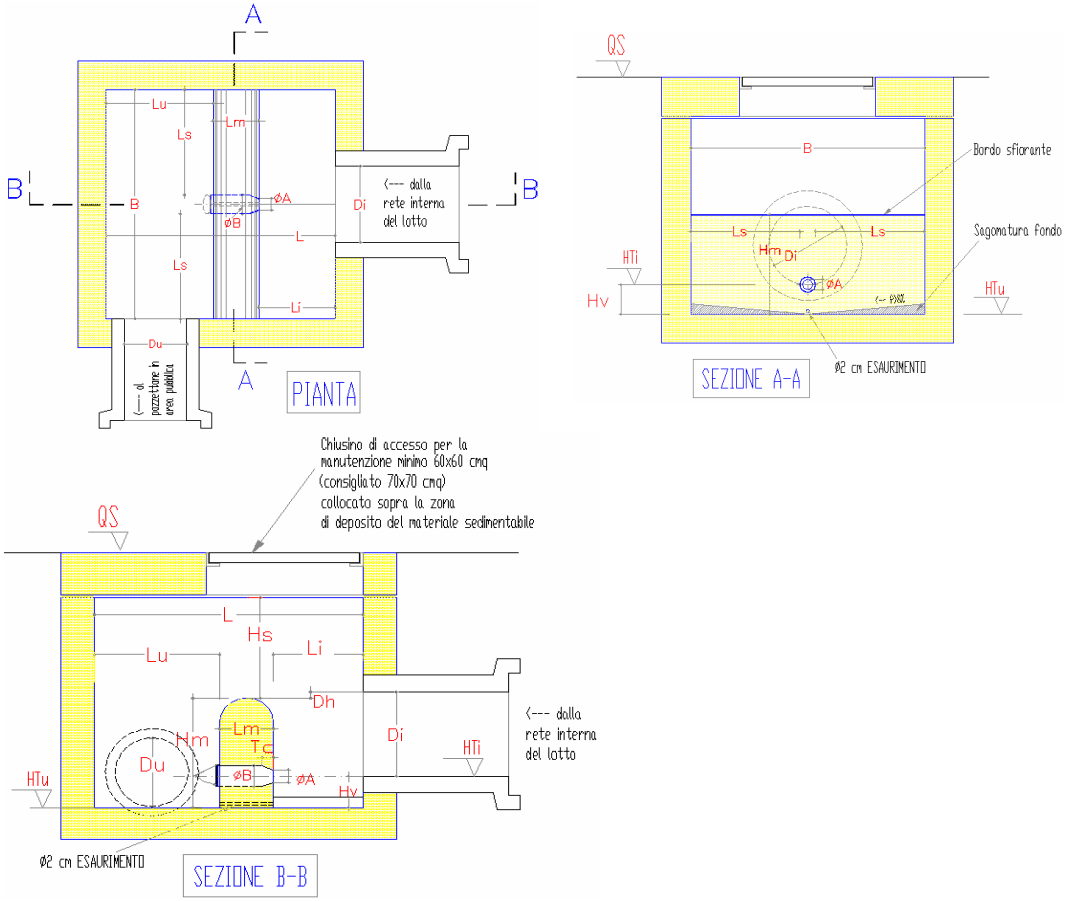
IL POZZETTONE DI LAMINAZIONE

V.1 – DESCRIZIONE

Prendendo a riferimento le figure seguenti vengono presentati alcuni schemi per la realizzazione di un pozzettone di controllo in uscita di un sistema di laminazione per detenzione. Si espongono inoltre alcune considerazioni circa il dimensionamento del pozzettone di laminazione.



Nei due spaccati é evidente il collettore di arrivo **F** (ad esempio dall'anello di fognatura bianca a diametro maggiorato attorno all'edificio) che sbocca in **B** entro il pozzetto **L**. Il pozzettone viene diviso da un muretto **E** con profilo sfiorante **D**. L'acqua in arrivo dall'anello di invaso perviene al vano **M** dove subisce una parziale riduzione del materiale trasportato per la presenza di un'altezza di deposito **I**. Nel vano **M** il pelo libero si alza fino a riempire il volume di deposito. Con **A** indichiamo i manufatti necessari a proteggere le luci di deflusso parzializzato (ad es. griglie). Il profilo sfiorante **D** risulta grossomodo in linea col filo superiore della tubazione **F**. Con semplice luce di deflusso a forma circolare la portata in uscita varia fra il valore 0 (tirante uguale allo scorrimento del tubo) e il valore massimo al momento dello sfioro in **D**. Esistono in commercio manufatti da collocare in **A** in grado di garantire il valore costante della portata di laminazione fra i due estremi di tirante indicati (ad es. la valvola di Mosbaek); con detti manufatti è possibile mantenere sensibilmente costante lo scarico dell'acqua al vano di valle **H** in modo invariante rispetto il livello del pelo libero in **M** e in tal modo ottenendo il miglior rendimento del processo di laminazione. E' buona norma munire gli sbocchi delle luci di deflusso sono protetti da "porte" **G** anti riflusso. Al tempo di ritorno fissato per il dimensionamento del sistema, l'acqua sfrutta tutto l'invaso di monte e si alza fino a raggiungere il bordo di sfioro **D**; al tempo di ritorno fissato per la verifica si dimensiona lo stramazzo in modo da far transitare con sicurezza l'acqua in eccesso (differenza tra acqua in arrivo da monte e acqua che transita nelle valvole **A**).



I parametri da dimensionare sono:

B = LARGHEZZA INTERNA POZZETTO = LUNGHEZZA SFIORATORE (*cm*). Dipende da misure commerciali e dalla larghezza di stramazzo necessaria a far passare la portata di verifica del sistema con tempo di ritorno (ad esempio) di 100 anni. Nella stragrande maggioranza dei casi, e per aree minori di 5-10.000 m^2, tale valore varia fra 120 e 150 *cm*.

L=LUNGHEZZA INTERNA DEL POZZETTO (*cm*). In genere pari a **B** (misure commerciali di pozzetti prefabbricati).

Du=DIAMETRO TUBO IN USCITA (*cm*). In genere conviene sia pari al diametro di ingresso; ma non c'è motivo per non prevedere anche un valore minore.

Di=DIAMETRO TUBO IN INGRESSO (*cm*). Valore come da dimensionamento del sistema di laminazione per detenzione; ovvero corrisponde al tirante massimo raggiungibile nel caso di volume d'invaso ottenuto utilizzando sezioni trapezoidali a cielo aperto.

HT_U=QUOTA FILO INFERIORE TUBO IN USCITA (*m s.r.*). Dipende dalle condizioni geometriche di posa della rete a monte e dai vincoli imposti al sistema di laminazione.

L_U=LUNGHEZZA VANO DI CARICO (*cm*). In genere pari alla metà di L.

L_I=LUNGHEZZA VANO DI ARRIVO (*cm*). In genere sono da prevedere almeno 60 *cm* (per le operazioni di manutenzione).

HT_I=QUOTA FILO INFERIORE TUBO IN INGRESSO (*m s.r.*). Detto valore deve coincidere sempre con la quota dell'asse del foro di scarico.

H_V=ALTEZZA DEPOSITO MATERIALE SEDIMENTABILE (**HT_I-HT_U**) in (*m*). Valore maggiore o uguale a 15-20 *cm*.

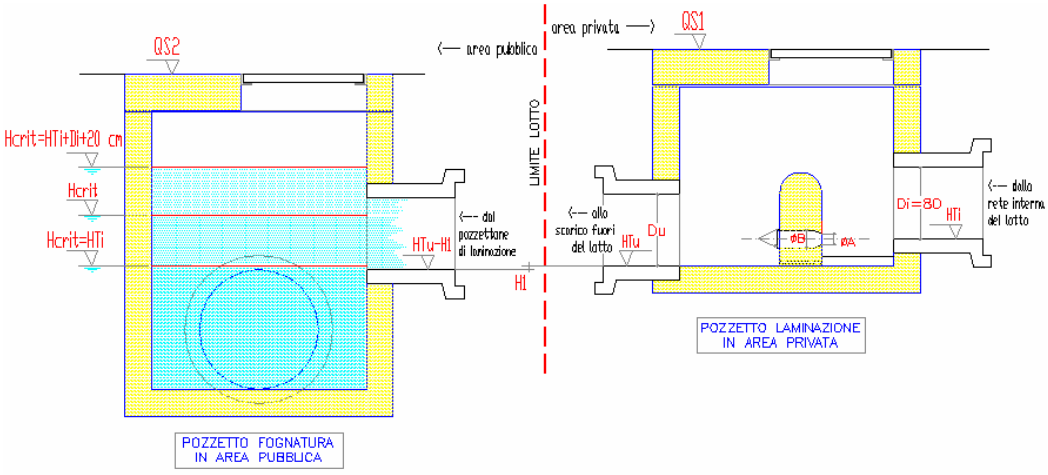
ΦA=DIAMETRO FORO SUL MURETTO VERSO MONTE (*cm*). Valore che deriva dal dimensionamento idraulico. Motivazioni di ordine pratico consigliano di non scendere mai sotto il valore di 3-4 *cm* (problema intasamento).

ΦB=DIAMETRO FORO SUL MURETTO ΦB>ΦA (cm). Valore tipo 20 cm.

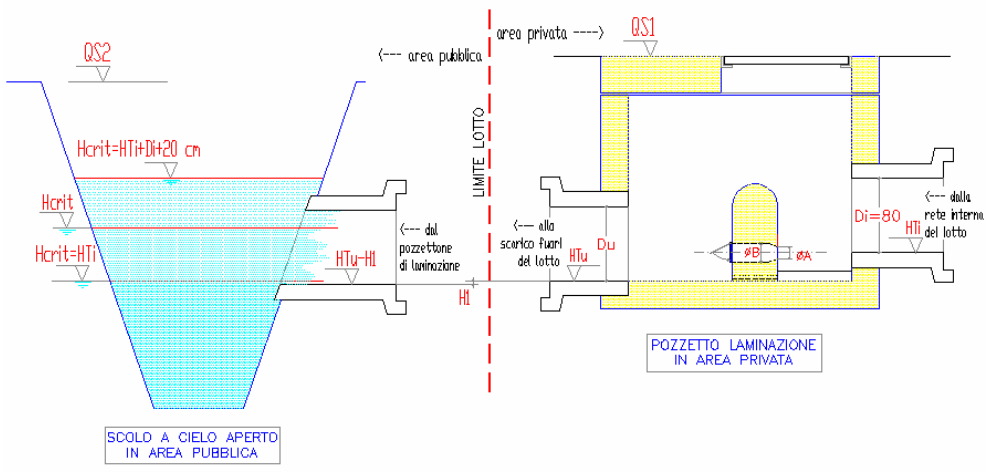
HS=DISTANZA SFIORO-INTRADOSSO COPERTURA (cm). Almeno 40 cm.
LS=DISTANZA MINIMA FRA FORO-PARETE E FORO-FORO (cm). Almeno 20 cm.
DH=DIFFERENZA FRA QUOTA FILO SUP. TUBO E SFIORO (cm). Tra 0 e 5 cm.
LM=LARGHEZZA MURO STRAMAZZO (cm). Dipende da considerazioni di natura statica (spinta dell'acqua).
QU=PORTATA MASSIMA DAL FORO AL LIMITE DI SFIORO (l/s). Il valore dipende dalle elaborazioni idrauliche.

V.2 – CONSIDERAZIONI SUL PUNTO DI SCARICO

Il punto di scarico può assumere varie conformazioni, in genere riconducibili alle due situazioni evidenziate nella figura successiva: caso **A** → *scarico in pozzetto di fognatura* e caso **B** → *scarico in canale a cielo aperto*.



Caso **A** : SCHEMA PUNTO DI SCARICO IN FOGNATURA



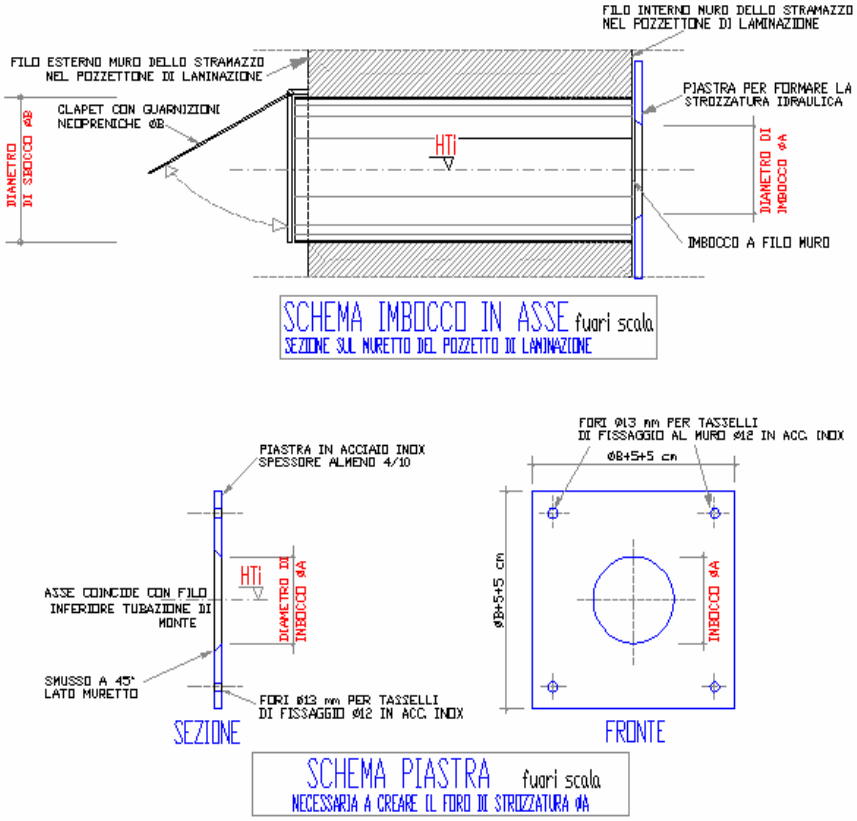
Caso **B**: SCHEMA PUNTO DI SCARICO IN CANALE A CIELO APERTO

Nella progettazione dello scarico il parametro più importante è **Hcrit** cioè la quota massima che raggiunge il pelo libero, nel ricevente, durante i grandi eventi di pioggia. Se **Hcrit** risulta maggiore di **HTi** occorre dotare i fori nel pozzettone di laminazione di valvole di non

ritorno. Un valore massimo consigliabile per **Hcrit** è il valore di quota ottenuto sommando ad **HTi** il diametro del tubo di laminazione; se il valore supera detto valore *non può essere garantita la laminazione* in quanto ovviamente l'acqua rigurgita all'interno direttamente dallo stramazzo di controllo. Con valori di **Hcrit** compresi fra **HTi** e **HTi+Di** converrà, per sicurezza, aumentare convenientemente la lunghezza del tubo di laminazione utilizzando un coefficiente correttivo **CC1**, espresso come aliquota decimale da sommare all'unità con cui correggere il valore **L** calcolato. Si può porre **CC1**=0 quando **Hcrit** é sempre minore o uguale a **HTi** e **CC1**=0,8 quando **Hcrit** può assumere un valore pari a **HTi+Di** (eventualmente con interpolazione lineare per situazioni intermedie).

V.3 - PARTICOLARI STROZZATURA IDRAULICA

La strozzatura idraulica sul muretto del pozzetto di laminazione può essere eseguita, senza spesa eccessiva, nel modo visualizzato nella figura successiva. Il sistema evidenziato è studiato in modo da ridurre il rischio intasamento nel foro di passaggio.



E' consigliabile utilizzare carpenteria in acciaio inox in modo da ridurre gli interventi di manutenzione.

La strozzatura **ΦA** è ovviamente sensibile a fenomeni di intasamento collegati alla presenza di materiale intasante entro il volume di laminazione (sacchetti di plastica, materiale in sospensione, ecc…); per tale motivo è necessario programmare un efficiente piano di manutenzione.

ALLEGATO **W1**

Valutazione di Compatibilità Idraulica
del **PAT** del Comune di **AGNA** – anno **2013**

PROCEDURA DI MITIGAZIONE IDRAULICA PER DETENZIONE

La presente procedura di mitigazione idraulica per detenzione é consigliabile per superfici S_{BAC} del lotto/bacino non superiori a 10.000 m^2; si possono utilizzarne i risultati, accettando approssimazioni via via sempre più grossolane, fino a 100.000 m^2 ovvero 10 *ha*. Oltre tale valore si ritiene che una analisi di mitigazione per detenzione non possa essere attendibilmente eseguita con metodologia puramente cinematica (tipica del metodo del tempo di corrivazione del prof. Turazza).

Se si vuole acquisire la mitigazione idraulica attraverso la **stabilizzazione base (invarianza idraulica)** eseguire i passi n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17 ,18, 19, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 (tubi circolari), 33 (canale a pelo libero con sezione rettangolare), 34 (canale a pelo libero con sezione trapezoidale)

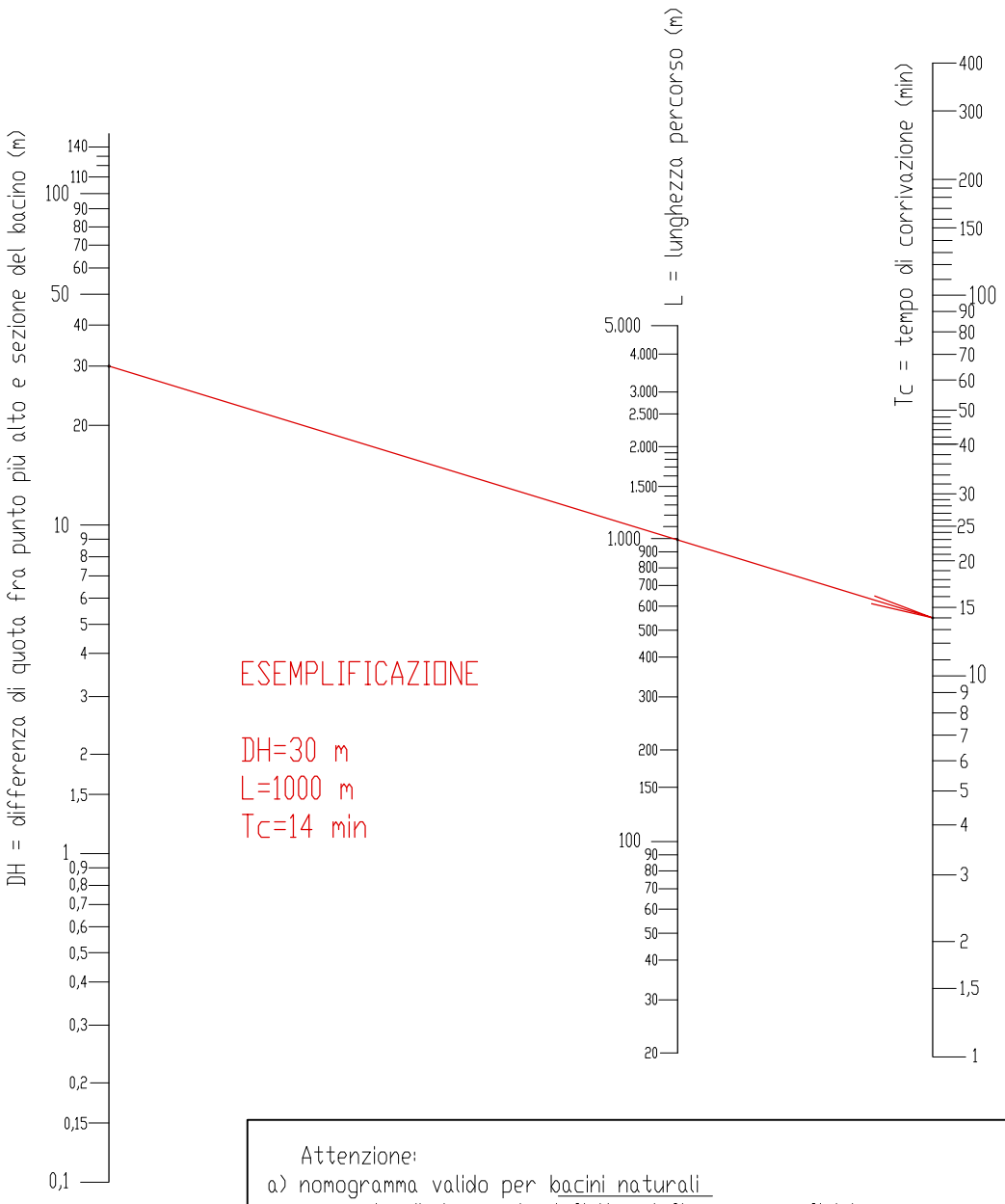
Se si vuole acquisire la mitigazione idraulica attraverso la **stabilizzazione idraulica deduttiva** eseguire i passi n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 (tubi circolari), 33 (canale a pelo libero con sezione rettangolare), 34 (canale a pelo libero con sezione trapezoidale)

Se si vuole acquisire la mitigazione idraulica attraverso la **stabilizzazione idraulica induttiva** eseguire i passi n°1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,16,17 ,18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 (tubi circolari), 33 (canale a pelo libero con sezione rettangolare), 34 (canale a pelo libero con sezione trapezoidale)

n°	Illustrazione del passaggio	Risultati	
1	Individuazione lavoro		
2	Parametri dela curva di pioggia (T_R=50 *anni*) $h=at/(b+t)^c$ con **h**=altezza di pioggia in *mm*; **t**=durata della pioggia in *ore*. Valide per **AGNA**.	**a**=82,610; **b**=0,280; **c**=0,857.	
3	S_{BAC} = superficie del lotto o bacino, espressa in m^2.	S_{BAC} [m^2] =	
4	DH_{ORA} = differenza di quota fra il punto del piano campagna piu' alto entro S_{BAC} e il punto del piano campagna più basso, dove presuntivamente c'è lo scarico dell'acqua meteorica entro S_{BAC}, nelle condizioni attuali di uso del suolo; espressa in *m*.	DH_{ORA} [*m*] =	
5	L_{ORA} = lunghezza del percorso più lungo della goccia di pioggia entro S_{BAC} nelle condizioni attuali di uso del suolo; espressa in *m*.	L_{ORA} [*m*] =	
6	DH_{DOPO} = differenza di quota fra il punto del piano campagna piu' alto e il punto del piano campagna ove verrà messo il pozzettone di laminazione ovvero dove è previsto lo scarico dell'acqua meteorica, nelle condizioni future di uso del suolo; espressa in *m*.	DH_{DOPO} [*m*] =	
7	L_{DOPO} = lunghezza del percorso più lungo della goccia di pioggia entro S_{BAC} nelle condizioni future di uso del suolo; espressa in *m*.	L_{DOPO} [*m*] =	
8	TC_{ORA} = tempo di corrivazione nello stato attuale (utilizza DH_{ORA}, L_{ORA} e il normogramma in **allegato W2**); espresso in *min*. In alternativa si può utilizzare uno dei metodi illustrati in **allegato W8**.	TC_{ORA} [*min*] =	
9	TC_{DOPO} = tempo di corrivazione nello stato futuro (utilizza DH_{DOPO}, L_{DOPO} e il normogramma in **allegato W2**); espresso in *min*. In alternativa si può utilizzare uno dei metodi illustrati in **allegato W8**.	TC_{DOPO} [*min*] =	
10	ΨT_{ORA}= coefficiente di afflusso medio orario attuale da determinare attraverso l'**allegato W3**.	ΨT_{ORA} [-] =	
11	ΨT_{DOPO}= coefficiente di afflusso medio orario futuro da determinare attraverso l'**allegato W3**.	ΨT_{DOPO} [-] =	
12	Ψ_{ORA}= coefficiente di afflusso medio orario attuale ottenuto da ΨT_{ORA} tenendo conto del correttivo morfologico legato alla pendenza media del bacino deducibile dall'**allegato W4**.	Ψ_{ORA} [-] =	
13	Ψ_{DOPO}= coefficiente di afflusso medio orario futuro ottenuto da ΨT_{DOPO} tenendo conto del correttivo morfologico legato alla pendenza media del bacino deducibile dall'**allegato W4**.	Ψ_{DOPO} [-] =	
14	$D\Psi$ = differenza fra Ψ_{DOPO} e Ψ_{ORA}, numero adimensionale.	$D\Psi$ [-] =	

15	**UM_{ORA}**= coefficiente udometrico massimo nella condizione attuale; espresso in *l/s/ha*. Si può ricavare dal grafico in **allegato W5** ponendo il coefficiente di afflusso orario pari a **Ψ_{ORA}** e la durata della pioggia pari a **TC_{ORA}**.	**UM_{ORA}** [*l/s/ha*] =	
16	**UM_{DOPO}**= coefficiente udometrico massimo nella condizione futura; espresso in *l/s/ha*. Si può ricavare dal grafico in **allegato W5** ponendo il coefficiente di afflusso orario pari a **Ψ_{DOPO}** e la durata della pioggia pari a **TC_{DOPO}**.	**UM_{ORA}** [*l/s/ha*] =	
17	**QM_{ORA}**= portata massima nella condizione attuale ottenuta moltiplicando **UM_{ORA}** per **S_{BAC}** e dividendo il risultato per 10.000; espressa in *l/s*.	**QM_{ORA}** [*l/s*] =	
18	**QM_{DOPO}**= portata massima nella condizione futura ottenuta moltiplicando **UM_{DOPO}** per **S_{BAC}** e dividendo il risultato per 10.000; espressa in *l/s*.	**QM_{DOPO}** [*l/s*] =	
19	**QL_{BASE}** = portata di laminazione in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica base (invarianza idraulica), pari a **QM_{ORA}**; espressa in *l/s*.	**QL_{BASE}** [*l/s*] =	
20	**TC_{EST}** = tempo di corrivazione esterno imposto dalla Valutazione di Compatibilità Idraulica; espresso in *min*.	**TC_{EST}** [*min*] =	
21	**QL_{DEDU}** = portata di laminazione in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica deduttiva determinata moltiplicando il coefficiente udometrico della portata deduttiva (trovato attraverso il grafico in **allegato W5** ponendo il coefficiente di afflusso orario pari a **Ψ_{ORA}** e la durata della pioggia pari a **TC_{EST}**) per **S_{BAC}** e dividendo il risultato per 10.000; espressa in *l/s*.	**QL_{DEDU}** [*l/s*] =	
22	**UM_{INDU}**= coefficiente udometrico massimo imposto dall'Autorità idraulica (Consorzio di Bonifica o Genio Civile) in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva; espresso in *l/s/ha*.	**UM_{INDU}** [*l/s/ha*] =	
23	**QL_{INDU}** = portata di laminazione in rispetto al principio di stabilizzazione idraulica induttiva determinata moltiplicando **UM_{INDU}** per **S_{BAC}** e dividendo il risultato per 10.000; espressa in *l/s*.	**QL_{INDU}** [*l/s*] =	
24	**Q_L** = portata di laminazione (posta pari a **QL_{BASE}** ovvero uguale a **QL_{DEDU}** ovvero **QL_{INDU}** a seconda del tipo di stabilizzazione imposta dalla Valutazione di Compatibilità Idraulica; espressa in *l/s*.	**QL** [*l/s*] =	
25	**U_L** = portata specifica di laminazione determinata dividendo **Q_L** per (**S_{BAC}**/10.000); espressa in *l/s/ha*.	**UL** [*l/s/ha*] =	
26	**T_{CRIT}** = tempo di pioggia critica ricavato dal diagramma in **allegato W6** con portata specifica di laminazione pari a **U_L** e coefficiente di afflusso orario pari a **Ψ_{DOPO}**; tempo critico espresso in *min*.	**T_{CRIT}** [*min*] =	
27	**UM_{CRIT}**= coefficiente udometrico in corrispondenza alla durata critica della pioggia nelle condizioni future di uso del suolo; espresso in *l/s/ha*. Si può ricavare dal grafico in **allegato W5** ponendo il coefficiente di afflusso orario pari a **Ψ_{DOPO}** e la durata della pioggia pari a **T_{CRIT}**.	**UM_{CRIT}** [*l/s/ha*] =	
28	**v_{CRIT}**= volume specifico di invaso; espresso in m^3/ha. Si ottiene dalla relazione **v_{CRIT}**=(**UM_{CRIT}**· **T_{CRIT}-0,5**· **U_L**· **T_{CRIT}-0,5**· **U_L**· **TC_{DOPO}**)·(0,06).	**v_{CRIT}** [m^3/ha] =	
29	**V_{INVASO}**= volume di invaso; espresso in m^3. Si ottiene moltiplicando **v_{CRIT}** per (**S_{BAC}**/10.000).	**V_{INVASO}** [m^3] =	
30	**H_L**= altezza della fascia di lavoro dell'invaso di detenzione (in genere pari alla differenza di quota fra l'asse del foro di scarico e la quota dello sfioro nel pozzettone di laminazione); espresso in *cm*. Dipende dalla morfologia e dalla altimetria del lotto oggetto di intervento.	**H_L** [*cm*] =	
31	**D_W**= diametro del foro di laminazione; espresso in *mm*. Si può determinare attraverso il grafico in **allegato W7** utilizzando **QL** ed **H_L**.	**D_W** [*cm*] =	
32	Definizione del volume di invaso realizzato con TUBI CIRCOLARI: Diametro **D** [*cm*] = **H_L** [*cm*] Lunghezza tubi **L_T** [*m*] = **V_{INVASO}** / ((**D**/100)²×0,78)	**D** [*cm*] = **L_T** [*m*] =	
33	Definizione di volume di invaso realizzato con CANALE A CIELO APERTO di forma rettangolare con larghezza **B_C** [*cm*] pari all'altezza idrometrica massima di laminazione **H_L** [*cm*].	**B_C** [*cm*] =	

	Larghezza B_C [*cm*] = H_L [*cm*] Lunghezza canale L_C [*m*] = V_{INVASO} / ((B_C/100)×(H_L/100))	L_C [*m*] =	
34	Definizione del volume d'invaso realizzato con CANALE A CIELO APERTO di sezione trapezoidale con larghezza fondo B_F [*cm*] pari all'altezza idrometrica massima di laminazione H_L [*cm*] e scarpa delle sponde **1/1**. Larghezza B_F [*cm*] = H_L [*cm*] Lunghezza canale L_{CT} [*m*] = V_{INVASO} / (2×(B_F/100)×(H_L/100))	B_F [*cm*] =	
		L_{CT} [*m*] =	



Attenzione:

a) nomogramma valido per bacini naturali con rete di drenaggio definita, deflusso superficiale e terra nuda o erba rasata;

b) con erba alta moltiplicare il valore Tc trovato per 1,8;

c) con deflusso superficiale su calcestruzzo o asfalto moltiplicare il valore Tc trovato per 0,6;

d) con rete di drenaggio canalizzata o intubata in calcestruzzo moltiplicare il valore Tc trovato per 0,4.

e) nomogramma valido per calcolare la componente del tempo di corrivazione relativa al solo deflusso canalizzato

NOMOGRAMMA PER DETERMINARE IL TEMPO DI CORRIVAZIONE

in origine P.Z. Kirpich (1940)
adattato da G. Zen (2006)

ALLEGATO W2

Valutazione di Compatibilità Idraulica
PAT di Agna, anno 2013

ALLEGATO W3

Valutazione di Compatibilità Idraulica
del **PAT** del Comune di **Agna** – anno **2013**

SCHEDA TIPO PER IL CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI AFFLUSSO MEDIO ORARIO Ψ_T

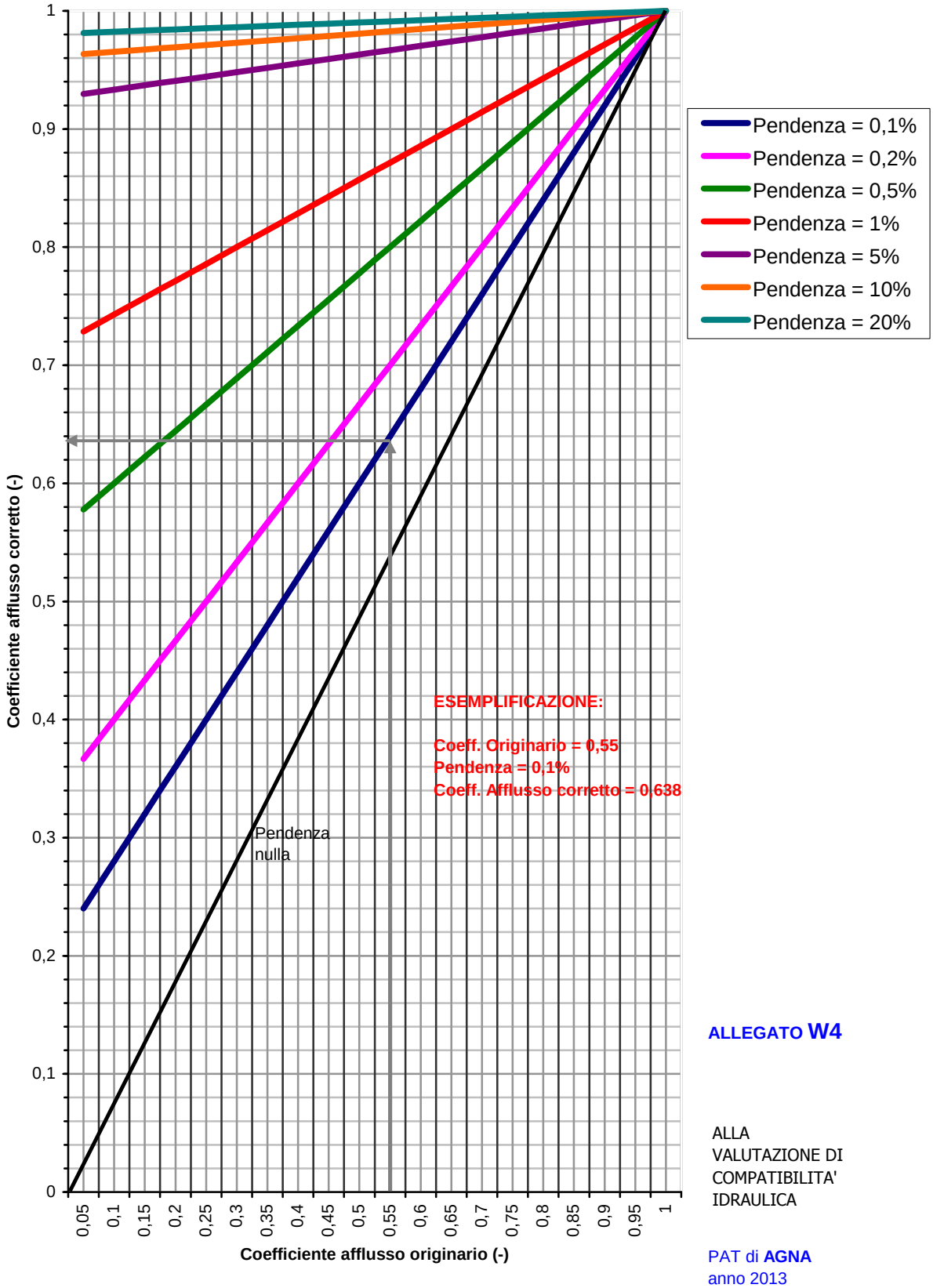
(RAPPORTO TRA PORTATA METEORICA IN AFFLUSSO ALLA RETE DI DRENAGGIO E LA PORTATA METEORICA CHE CADE SUL BACINO)

C1	C2	C3	C4	C5	C6
	Tipo di superficie S_I	Ψ_i consigliato	Ψ_i adottato	area di S_i (m^2)	prodotto Ψ_i*S_i
R01	Tetti impermeabili lisci o similare	0,90-0,95			
R02	Tetti impermeabili non lisci o similare	0,80-0,90			
R03	Superfici asfaltate o similare	0,85-0.95			
R04	Lastricato in pietra con connessure sigillate o similare	0,75-0,85			
R05	Lastricato in pietra con connessure non sigillate o similare	0,40-0,70			
R06	Viali inghiaiati o similare	0,15-0,30			
R07	Superfici di parchi o giardini o similare	0,05-0,30			
R08	Superfici liquide o similari	1,00			
R09					
R10					
R11	Totali (ΣC5 e ΣC6)			ΣC5=	ΣC6=
R12	Coefficiente Ψ_T = (ΣC6/ΣC6)				Ψ_T=

NOTE:

- ΣC5 = area totale del bacino [m^2]
- ΣC6 = somma dei prodotti Ψ_1*S_i [-]
- Ψ_T calcolato fino alla 3 cifra significativa dopo la virgola
- Il coefficiente di afflusso orario dipende da tipo superficie, intensità dell'evento di pioggia, pendenza della superficie, tasso di infiltrazione della parte permeabile residua e scabrezza della superficie.

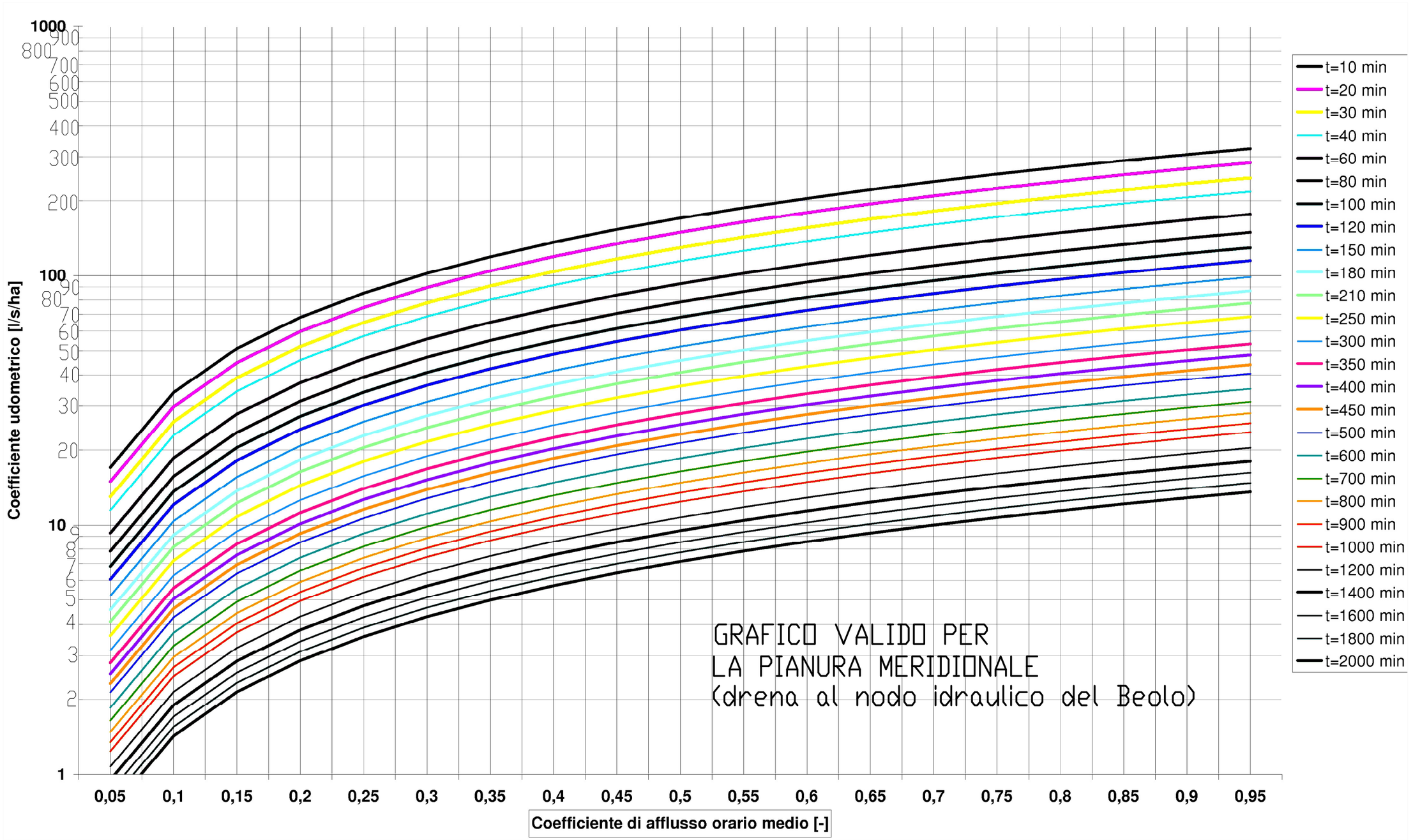
Grafico per la correzione del coefficiente di afflusso per tener conto dell'influenza della pendenza media del bacino



ALLEGATO W4

ALLA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

PAT di **AGNA**
anno 2013

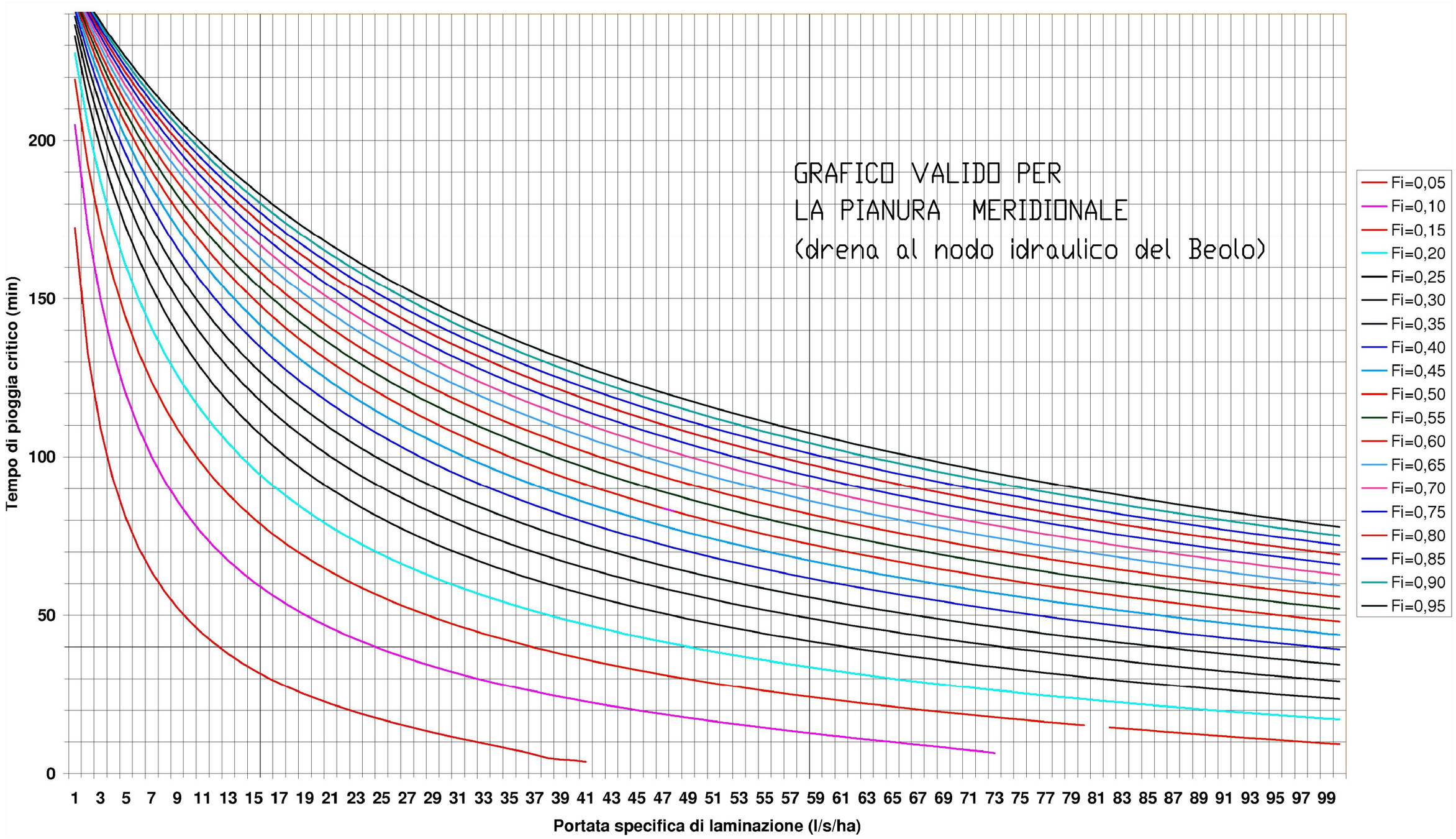


ALLEGATO W5

PAT di AGNA - 2013

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Coefficienti Udometrici, perTr=50 anni, per varie durate, per vari coefficienti di afflusso



ALLEGATO W6

PAT di AGNA - 2013

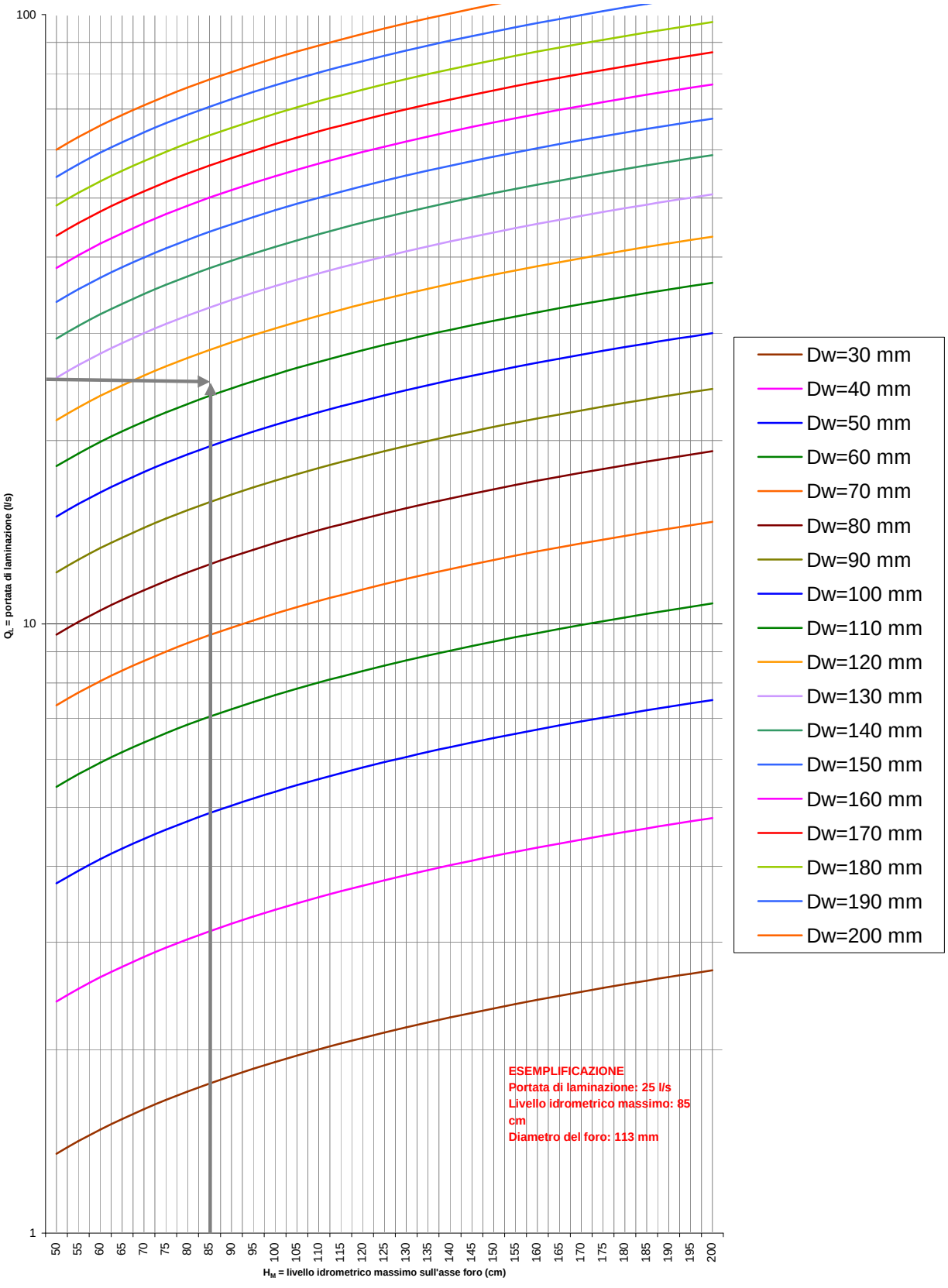
Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Tempi di pioggia critica al variare della portata specifica di laminazione
e al variare dei coefficienti di afflusso orari medi. Tr=50 anni.

ALLEGATO W7

alla Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT del Comune di AGNA - Anno 2013

PORTATE DEL FORO DI LAMINAZIONE IN CORRISPONDENZA AI LIVELLI IDROMETRICI MASSIMI H_L E PER VARI DIAMETRI D_W



ALLEGATO W8

METODI ALTERNATIVI AL NOMOGRAMMA ILLUSTRATO IN ALLEGATO W2 PER LA STIMA DEI TEMPI DI CORRIVAZIONE T_C

METODO DI CALCOLO N°1

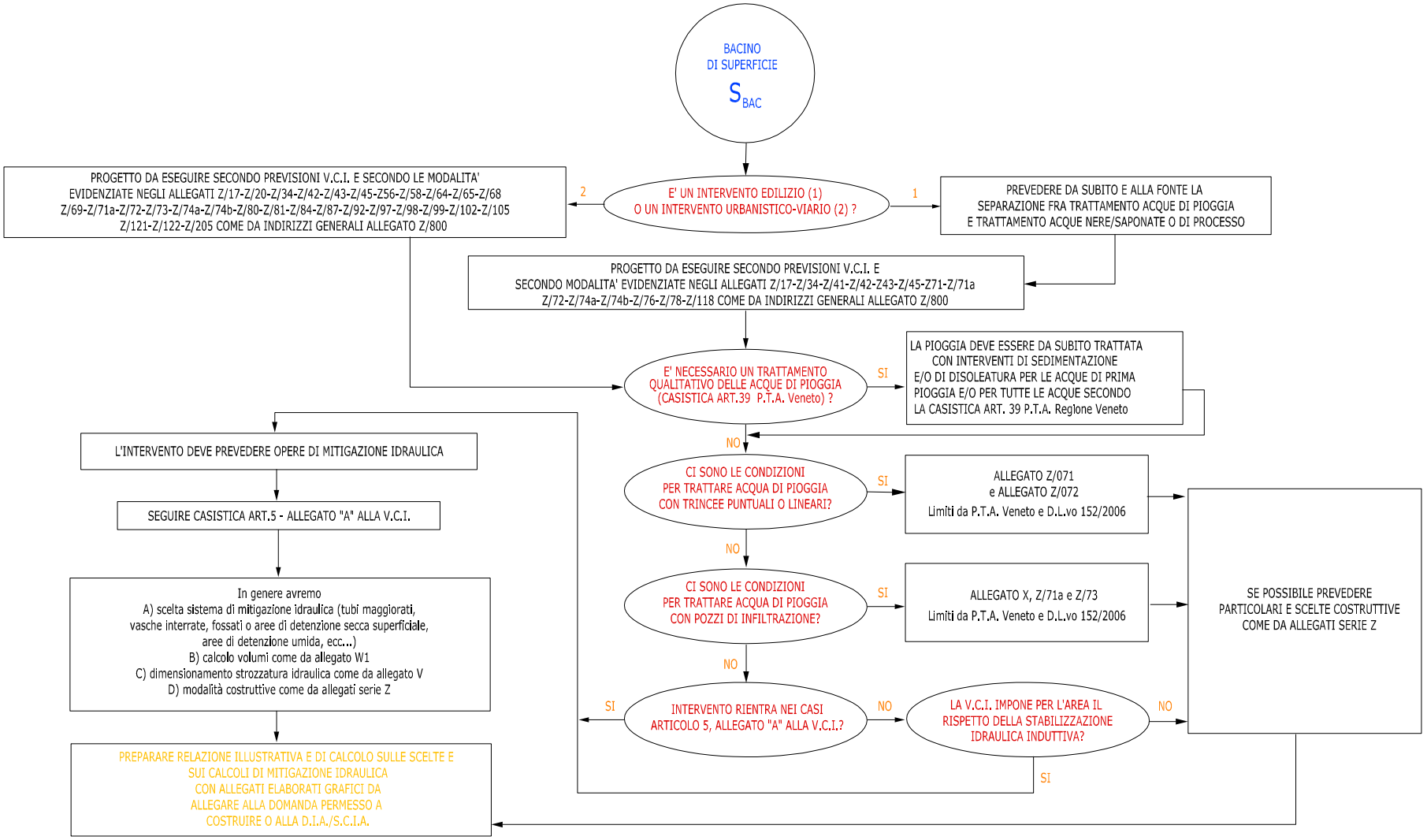
Utilizzare la relazione
$\mathbf{T_C}=\mathbf{T_E}+\mathbf{T_R}/1{,}5$ con
$\mathbf{T_C}$=**tempo di corrivazione** [*min*];
$\mathbf{T_R}$=**tempo di rete** [*min*] ovvero durata del percorso idraulicamente maggiore lungo il bacino, calcolabile con la relazione $\mathbf{T_R}=\mathbf{\Sigma_i L_i/V_{ri}}$ dove $\mathbf{L_i}$ [*m*] è la **lunghezza** di ogni singolo tratto del percorso idraulicamente più lungo e $\mathbf{V_{ri}}$ [*m/min*] la corrispondente **velocità** a pieno riempimento, da calcolare, ad esempio, con l'espressione a moto uniforme di *Chézy-Strickler* $\mathbf{V_r}=\mathbf{K_S R_H}^{2/3}\mathbf{i}^{1/2}$. La sommatoria è estesa a tutti i sotto-percorsi che definiscono il percorso idraulicamente più lungo della particella d'acqua;
$\mathbf{T_E}$=**tempo di entrata in rete**, indicativamente variabile fra 15 e 20 *minuti* a seconda della densità dei punti di ingresso (caditoie, scarichi, ecc…).
Il metodo di calcolo n°1 può essere utilizzato in lotti/bacini già ampliamente urbanizzati, dotati di una rete di drenaggio sviluppata, ramificata e nota.

METODO DI CALCOLO N°2

Utilizzare la relazione
$\mathbf{T_C}=\mathbf{T_E}+60\times(0{,}04\text{x}(\mathbf{S}\text{x}\mathbf{L_M})^{0,4})$ con
$\mathbf{T_C}$=**tempo di corrivazione** [*min*];
$\mathbf{T_E}$ = **tempo di entrata in rete**, variabile fra 15 e 20 *minuti* a seconda della densità dei punti di ingresso (caditoie, scarichi, ecc…);
S=**superficie** area di drenaggio espressa in *ha;*
$\mathbf{L_M}$=**percorso più lungo** compiuto da una particella d'acqua entro il lotto/bacino (valore espresso in *m*).
Il metodo di calcolo n°2 può essere utilizzato in lotti/bacini poco urbanizzati o qualora si abbia una conoscenza limitata della rete di drenaggio. In mancanza di conoscenze dirette il parametro $\mathbf{L_M}$ può essere stimato in prima approssimazione eseguendo la radice quadrata del valore **S** espresso in m^2.

METODO DI CALCOLO N°3

Utilizzare la relazione
$\mathbf{T_C}=60\times(\mathbf{L_M}/(\mathbf{V_C}*3600))+\mathbf{t_E}$ con
$\mathbf{T_C}$=**tempo di corrivazione** [*min*];
$\mathbf{L_M}$=**percorso più lungo** compiuto una particella d'acqua (valore espresso in *m*);
$\mathbf{V_C}$=**velocità media** di scorrimento, indicativamente variabile fra 0,1 e 1,5 *m/s*;
$\mathbf{T_E}$ = **tempo di entrata in rete**, variabile fra 15 e 20 *minuti* a seconda della densità dei punti di ingresso (caditoie, scarichi, ecc…).
Il metodo n°3 può essere utilizzato in lotti/bacini già ampliamente urbanizzati nei quali sono sconosciute le caratteristiche della rete di drenaggio.



Allegato Y

PROCEDURA DI MITIGAZIONE IDRAULICA

VCI del PAT di AGNA - Anno 2013

ALLEGATO **Z**

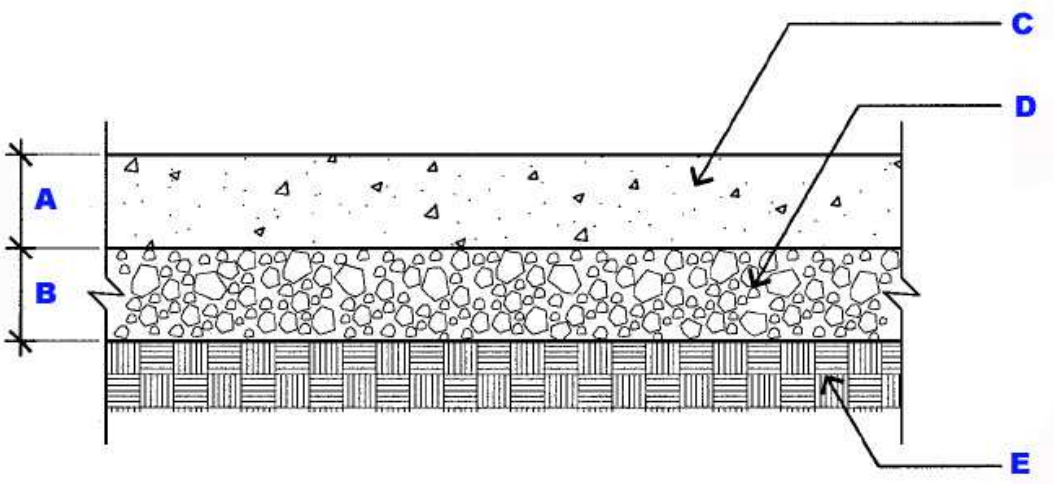
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/17**

Pavimentazioni infiltrabili: CALCESTRUZZO INFILTRABILE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) ridurre la formazione di deflusso superficiale;
02) agevolare l'infiltrazione dell'acqua di pioggia;
03) agevolare la detenzione dell'acqua di pioggia.

SCHEMA O FIGURA



DESCRIZIONE

con calcestruzzo infiltrabile si intende una miscela discontinua di aggregati litoidi, cemento idraulico e altri materiali cementizi, miscelati con acqua, con un contenuto finale di vuoti non inferiore a 15-25%. Il contenuto minimo di vuoti permette ad aria ed acqua di passare attraverso il pavimento.

SIMBOLOGIA

A=variabile a seconda delle condizioni e dei carichi previsti (indicativamente 10-15 *cm*); **B**=variabile a seconda del tipo di terreno in **E** (indicativamente 10-20 *cm*); **C**=calcestruzzo infiltrabile; **D**=aggregato di base composto da elementi litoidi da frantoio (obbligatorio se **E** non é ben drenante); **E**=sottostrato di base con compattazione minima, eventualmente pre-trattato.

CARATTERISTICHE

01) la superficie assume una conformazione rigida adeguandosi a situazioni altimetriche locali;
02) se il drenaggio sottostante é garantito non é necessario predisporre un sistema di cunette e caditoie per l'allontanamento dell'acqua di pioggia (drenaggio convenzionale);
03) il coefficiente di deflusso ottenibile é in genere molto basso (praticamente nullo) in quanto la capacità di assorbire acqua, se il pavimento é eseguito correttamente, si attesta su valori prossimi a 130-140 *cm/ora*;
04) il calcestruzzo infiltrabile riduce le aree con ridotta o nulla capacità di infiltrare acqua nel sottosuolo.

APPLICAZIONI

01) adatto a viali con basso volume di traffico, piste ciclabili, fascie di attraversamento, stalli di sosta;
02) sconsigliabile per stazioni di rifornimento carburante, parcheggi per veicoli pesanti, aree con alte concentrazioni di idrocarburi infiltrabili nel sottosuolo.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) alle superfici finali garantire una pendenza massima del 5% e l'uniformità del sottostrato permeabile (rischio di formazione di canali di drenaggio preferenziale, rischio erosione localizzata);
02) il sottostrato di base **E** e l'aggregato **D** vanno progettati in funzione delle condizioni attuali del suolo, del tipo di uso (intenso o meno) e del tipo di carichi previsti (bassissimi o bassi);
03) il tasso di infiltrazione garantito da **E** deve essere di almeno 15 *cm/ora*; la parte superiore di **E** (almeno di primi 15-20 *cm*) deve essere composta da miscele con sabbia o ghiaino predominante e bassissimi o nulli contenuti di limo o argilla;
04) lo strato **D** deve essere formato da miscele di frantoio (non rotondo) e deve essere privo di particelle fini; oltre al passaggio dell'acqua gravitazionale deve essere garantita l'impossibilità che si sposti terreno fino eventualmente presente nel sottostrato **E** (se necessario predisporre stuoia geotessuto);
05) indicativamente il pavimento costa un 50% in più rispetto al pavimento in calcestruzzo convenzionale impermeabile; i costi di manutenzione annuale possono essere valutati su circa l'1-2% del costo di impianto.

MANUTENZIONE

01) ispezione frequente per verificare eventuali intasamenti, rimozione di intasamenti localizzati;
02) se possibile frequente scopatura meccanica o pulitura in pressione;
03) i livelli di manutenzione devono essere elevati per i primi anni della pavimentazione.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

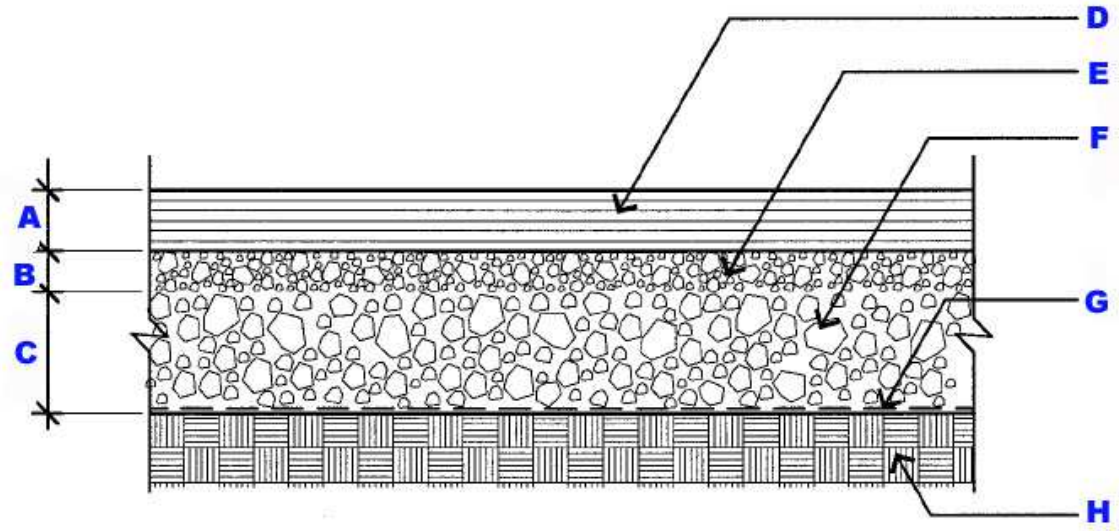
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/20**

Pavimentazioni infiltrabili: ASFALTO INFILTRABILE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) ridurre la formazione di deflusso superficiale;
02) agevolare l'infiltrazione dell'acqua di pioggia;
03) agevolare la detenzione dell'acqua di pioggia.

SCHEMA O FIGURA



DESCRIZIONE

con asfalto infiltrabile (o asfalto poroso) si intende una miscela aperta di asfalto su un aggregato di base litoide aperto e sottostante terreno drenante. E' composto di aggregati litoidi ed asfalto binder. E' utilizzato molto nelle autostrade per limitare la formazione delle nubi d'acqua e contenere il rischio "acqua planning" (in questa applicazione in genere non é da considerarsi "infiltrabile" in quanto lo strato di appoggio é normalmente costituito da asfalto convenzionale).

SIMBOLOGIA

A=indicativamente 5-7 *cm*; **B**=circa 2 *cm*; **C**=variabile (indicativamente 10-30 *cm*); **D**=strato superficiale di asfalto infiltrabile; **E**=fascia litoide di filtrazione; **F**=aggregato di base composto da elementi litoidi di frantoio a struttura aperta; **G**=stuoia di geotessuto (opzionale ma necessario volendo evitare migrazioni indesiderate di elementi più fini); **H**=terreno preesistente o sottostrato (minima compattazione).

CARATTERISTICHE

01) la superficie assume una conformazione flessibile adeguandosi facilmente a situazioni altimetriche locali; 02) la rugosità della superficie migliora la trazione in condizioni bagnate ma può risultare localmente irregolare; 03) il coefficiente di deflusso ottenibile é in genere molto basso (praticamente nullo) in quanto la capacità di assorbire acqua, se la pavimentazione é eseguita correttamente, si attesta su valori variabili fra 50 e 150 *cm/ora*; 04) l'elevata infiltrabilità in genere annulla la necessità di eseguire una rete di drenaggio convenzionale (cunette+caditoie+tubo); 05) l'asfalto infiltrabile riduce le aree con ridotta o nulla capacità di infiltrare acqua nel sottosuolo; 06) l'asfalto infiltrabile non é altro che asfalto bituminoso normale in cui gli aggregati fini (particelle minori di 0,5 *mm*) sono assenti. Gli aggregati rimanenti garantiscono una porosità di almeno il 40%.

APPLICAZIONI

01) adatto a viali e strade con basso volume di traffico, fascie di attraversamento, stalli di sosta (per le piste ciclabile la superficie potrebbe risultare eccessivamente ruvida); 02) sconsigliabile per stazioni di rifornimento carburante, parcheggi per veicoli pesanti, aree con alte concentrazioni di idrocarburi infiltrabili nel sottosuolo; sconsigliabile in genere dove l'elevata rugosità non é accettabile.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) alle superfici finali garantire una pendenza massima del 5-6% e l'uniformità del sottostrato permeabile (rischio di formazione di canali di drenaggio preferenziale, rischio erosione localizzata); 02) il mix asfaltico deve garantire un contenuto di vuoti di almeno 12-20%; in genere la composizione dello strato superficiale comprende ad un 4,5-6,5% di aggregati asfaltici e ad un 2,5-3% di cemento asfaltico; 03) **F** é composto da una miscela di elementi litoidi scabri (non rotondi) di tipo aperto con diametro caratteristico variabile fra 12 e 25 *mm*; per **F** deve essere garantito un tasso di infiltrazione di almeno 13 *cm/ora*; 04) il sottostrato di base **H** e lo strato **G** vanno progettati in funzione delle condizioni attuali del suolo, in funzione del tipo di uso (intenso o meno) e del tipo di carichi previsti (bassissimi o bassi); 05) l'asfalto infiltrabile costa circa il 20-40% in più rispetto al corrispondente asfalto convenzionale; 06) in genere l'uso dell'asfalto infiltrabile non rende necessario predisporre una rete di drenaggio convenzionale (cunette+ caditoie+tubo); 07) esempio di miscela ricorrente: a) passante 0,5" il 100%, b) 3/8" il 95%, c) AASHTO n°4 il 35%, d) AASHTO n°8 il 15%, e) AASHTO n°16 il 10%, f) AASHTO n°30 il 2%, g) bitume dal 5,75 al 6% in peso; 08) lo strato di base in genere varia fra 45 e 90 *cm* in funzione delle necessità di invaso idraulico; 09) essendo ridotta la presenza di particelle fini l'aggregato resiste meno a taglio, quindi non utilizzare asfalto infiltrabile nei percorsi soggetti a sollecitazioni elevate (es. corsie aereoportuali).

MANUTENZIONE

01) ispezioni frequenti per verificare eventuali intasamenti, rimozione di intasamenti localizzati; 02) se possibile frequente scopatura meccanica o pulitura in pressione; 03) i livelli e le frequenze di manutenzione devono essere elevati per i primi anni della pavimentazione.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

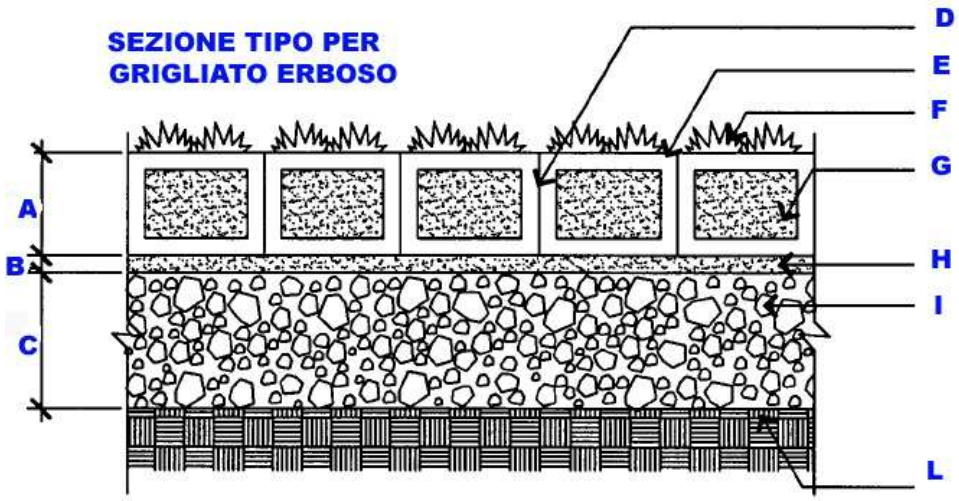
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/034**

Pavimentazioni infiltrabili: GRIGLIATO ERBOSO

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) ridurre la formazione di deflusso superficiale; 02) agevolare l'infiltrazione dell'acqua di pioggia; 03) agevolare la detenzione dell'acqua di pioggia.

SCHEMA O FIGURA



DESCRIZIONE

Con grigliato erboso si indica normalmente una pavimentazione eseguita con elementi modulari a celle aperte dove le celle sono riempite in genere di terriccio vegetale ed inerbite con tappeto erboso. A volte le celle possono essere riempite esclusivamente con ghiaino colorato (soluzione migliore con stalli per la sosta veicolare).

SIMBOLOGIA

A=dipende dal prodotto commerciale (indicativamente 9-12 *cm*); **B**=2-3 *cm*; **C**=indicativamente da 15 a 35 *cm*; **D**=grigliato erboso (elemento modulare); **E**=pendenza finale contenuta; **F**=tappeto erboso; **G**=riempimento con sabbia e terreno vegetale; **H**=sabbia; **I**=aggregato di base; **L**=terreno esistente (compattazione preliminare limitata).

CARATTERISTICHE

01) gli elementi modulari in commercio variano per grandezza, resistenza, durabilità, percentuale di vuoti, capacità di interbloccaggio fra gli elementi modulari, peso, materiale costruttivo; 02) quelli costruiti in calcestruzzo sono più pesanti e con minori aperture destinate "indirettamente" all'infiltrazione, aumentano la sottrazione di umidità dal suolo durante i periodi assolati; 03) quelli costruiti in plastica sono meno pesanti e con maggiori aperture, rimuovono meno umidità dal terreno, sono più sensibili ai carichi; 04) sono consigliabili specie erbose che sviluppano un apparato radicale in grado di penetrare in profondità; 05) sono consigliabili frequenti irrigazioni in quanto la maggior parte delle radici ed il suolo vegetale sono collocati nei primi 5-8 *cm*; 06) per il controllo dell'acqua superficiale in genere non servono cunette e caditoie; 07) il coefficiente di deflusso varia fra 0,05 e 0,50 (in media 0,30) in funzione della pendenza e della configurazione superficiale; 08) la permeabilità complessiva é fortemente influenzata dalla permeabilità di **L**; 09) il grigliato erboso riduce le aree con ridotta o nulla capacità di infiltrare acqua nel sottosuolo; 10) il grigliato erboso riduce la formazione delle "isole di calore".

APPLICAZIONI

01) aree a basso traffico e aree a parcheggio non frequente; 02) non adatto in aree con traffico significativo e zone con elevata mobilità veicolare; 03) non adatto per aree a parcheggio interessate da veicoli o carichi pesanti; 04) adatto per mezzi-fossati (vedi scheda **Z/65**) in area urbana in quanto impedisce la crescita della vegetazione e quindi riduce la manutenzione.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) indicato per pendenze massime variabili fra 0 e 5% (sconsigliabile sopra 2,5%); 02) strato di base (**I**) da eseguirsi con ghiaino di frantoio aperto (sconsigliato il ghiaino rotondo); 03) lo strato di fondazione (**L**) deve subire una minima compattazione iniziale; 04) se il terreno di fondazione (**L**) é poco permeabile (argilla, limo) occorre predisporre un sistema di drenaggio interrato; 05) é necessario prevedere un sistema di irrigazione per mantenere il tappeto erboso.

MANUTENZIONE

01) sfalcio, fertilizzazione, irrigazione; 02) risemina parziale o totale al bisogno.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 04/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

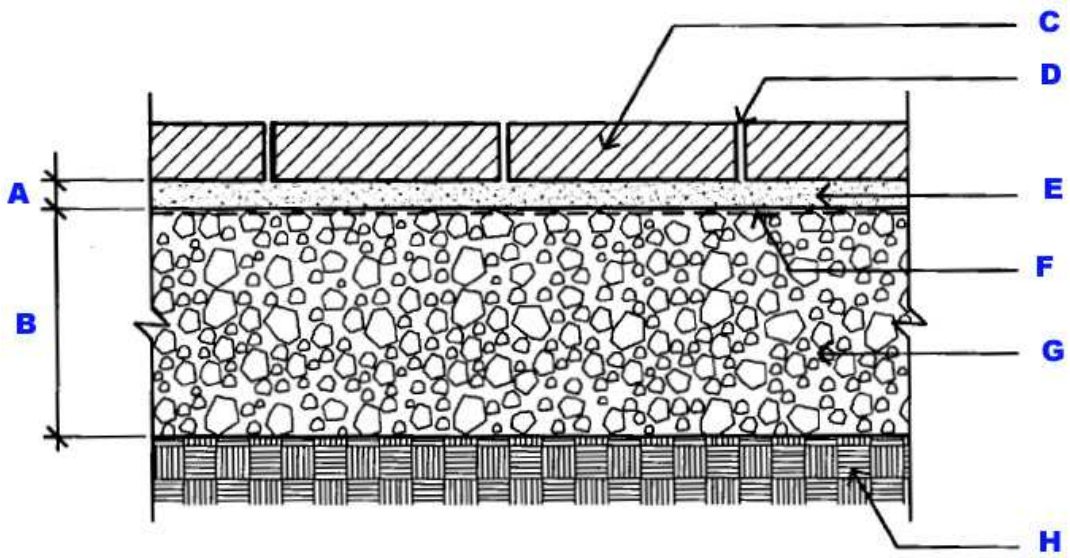
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/41**

Pavimentazioni infiltrabili: MATTONI

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) ridurre la formazione di deflusso superficiale;
02) agevolare l'infiltrazione dell'acqua di pioggia;
03) agevolare la detenzione dell'acqua di pioggia.

SCHEMA O FIGURA



DESCRIZIONE

La pavimentazione in mattoni é eseguita posizionando i mattoni con giunture in sabbia su una base di elementi litoidi di frantoio ovvero con giunture chiuse con malta ed elementi posizionati su una base in calcestruzzo; la pavimentazione in mattoni si può considerare "infiltrabile" solo le giunzioni sono riempite con sabbia e lo strato di base é molto permeabile.

SIMBOLOGIA

A=indicativamente 2-3 *cm*; **B**=indicativamente fra 10 e 20 *cm*; **C**=mattone (pietra cotta) per pavimenti; **D**=giunzione da 3 a 5 mm; **E**=letto di posa in sabbia; **F**=stuoia di geotessuto (opzionale); **G**=aggregato di base realizzato con ghiaino di frantoio aperto; **H**=terreno preesistente o sottostrato (minima compattazione).

CARATTERISTICHE

01) possono essere in argilla cotta ma anche prefabbricati in calcestruzzo (simili ai moduli per lastricati);
02) il coefficiente di deflusso ottenibile é in genere molto vario in quanto dipende dall'intensità di pioggia e dallo spazio nelle giunture (i valori possono variare fra 0,25 e 0,75);

APPLICAZIONI

01) adatto a viali e strade con basso volume di traffico, marciapiedi, fascie di attraversamento, stalli di sosta.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) alle superfici finali garantire una pendenza massima del 5% e l'uniformità del sottostrato permeabile (rischio di formazione di canali di drenaggio preferenziale, rischio erosione localizzata);
02) la zona di posa deve essere perimetrata con una struttura rigida (cordonate in calcestruzzo o realizzata con mattoni e malta o in legno o in materiale metallico);
03) per massimizzare la permeabilità **G** é composto da una miscela di elementi litoidi scabri (non rotondi) di tipo aperto con diametro caratteristico fino a 12- 25 *mm* e componente fina limitata o nulla;
04) il sottostrato di base **H** e lo strato **G** vanno progettati in funzione delle condizioni attuali del suolo, in funzione del tipo di uso (intenso o meno) e del tipo di carichi previsti (bassissimi o bassi);
05) se realizzato in aree pedonabili assicurarsi che le giunzioni siano eseguite con spaziatura non superiore a 3-5 mm;
06) il costo della pavimentazione é maggiore di quella convenzionale in asfalto o calcestruzzo ma inferiore a quella corrispondente con posa su calcestruzzo e malta.

MANUTENZIONE

01) ispezione frequente per verificare eventuali intasamenti, rimozione di intasamenti localizzati;
02) se possibile frequente scopatura meccanica o pulitura in pressione;
03) aggiungere periodicamente nelle giunture la sabbia persa;
04) occasionalmente potrebbe essere necessaria la rimozione di eventuali erbacce infestanti.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

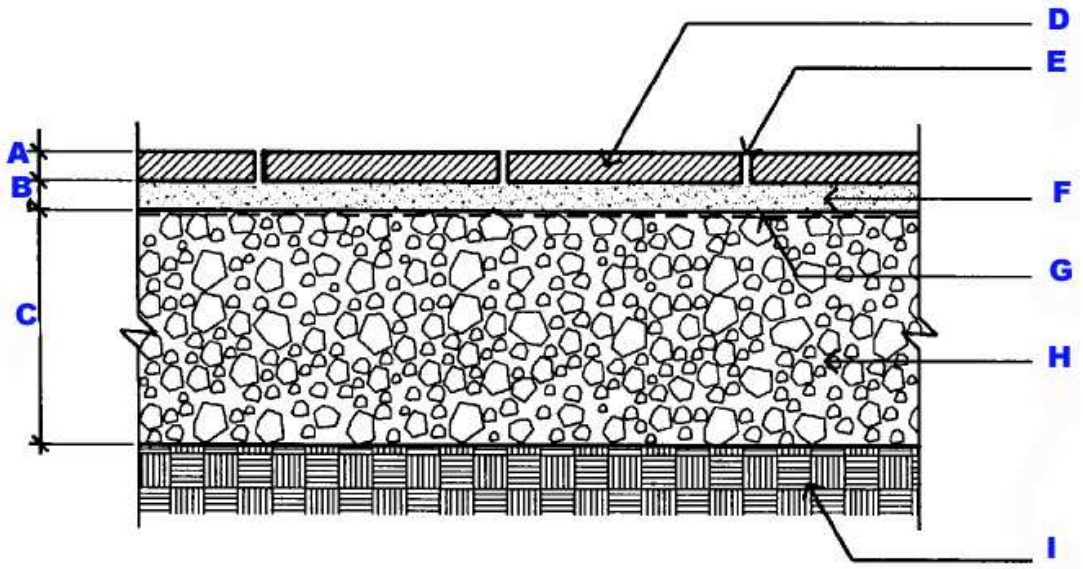
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/42**

Pavimentazioni infiltrabili: PIETRA NATURALE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) ridurre la formazione di deflusso superficiale;
02) agevolare l'infiltrazione dell'acqua di pioggia;
03) agevolare la detenzione dell'acqua di pioggia.

SCHEMA O FIGURA



DESCRIZIONE

La pavimentazione in pietra naturale é eseguita posizionando elementi di pietra con giunture in sabbia su una base di elementi litoidi di frantoio ovvero con giunture chiuse con malta ed elementi posizionati su una base in calcestruzzo; la pavimentazione in pietra naturale si può considerare "infiltrabile" solo se le giunzioni sono riempite con sabbia e lo strato di base é molto permeabile.

SIMBOLOGIA

A=indicativamente 2-3 *cm* in dipendenza del tipo di pietra; **B**=indicativamente fra 2 e 3 *cm*; **C**=in genere fra 10 e 20 *cm*; **D**=elementi in pietra naturale; **E**=giunzione da 5 e 50 *mm* in funzione dell'uso; **F**=letto di posa in sabbia; **G**=stuoia di geotessuto (opzionale); **H**=aggregato di base realizzato con ghiaino di frantoio aperto; **I**=terreno preesistente o sottostrato (minima compattazione).

CARATTERISTICHE

01) il coefficiente di deflusso ottenibile é in genere molto vario in quanto dipende dall'intensità di pioggia e dallo spazio nelle giunture (i valori possono variare fra 0,25 e 0,80);

APPLICAZIONI

01) adatto a viali e strade con basso volume di traffico, marciapiedi, stalli di sosta ad uso non intenso.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) la permeabilità dipende dallo spessore (medio) delle giunzioni. Se le giunzioni sono larghe ed in presenza di traffico leggero le fessure possono essere riempite con tappeto erboso o muschio;
02) alle superfici finali garantire una pendenza massima del 5% e l'uniformità del sottostrato permeabile (rischio di formazione di canali di drenaggio preferenziale, rischio erosione localizzata);
03) la zona di posa deve essere perimetrata con una struttura rigida (cordonata in calcestruzzo, bordatura con mattoni e malta, in legno o in materiale metallico);
04) per massimizzare la permeabilità **H** é composto da una miscela di elementi litoidi scabri (non rotondi) di tipo aperto con diametro caratteristico variabile fra 12 e 25 *mm* e componente fina limitata o nulla;
05) il sottostrato di base **I** e lo strato **H** vanno progettati in funzione delle condizioni attuali del suolo, in funzione del tipo di uso (intenso o meno) e del tipo di carichi previsti;
06) se realizzato in aree pedonabili assicurarsi che le giunzioni siano eseguite con spaziatura non superiore a 5 mm.

MANUTENZIONE

01) ispezione frequente per verificare eventuali intasamenti, rimozione di intasamenti localizzati;
02) se possibile frequente scopatura meccanica o pulitura in pressione;
03) aggiungere periodicamente nelle giunture la sabbia persa;
04) occasionalmente potrebbe essere necessaria la rimozione di eventuali erbacce infestanti.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

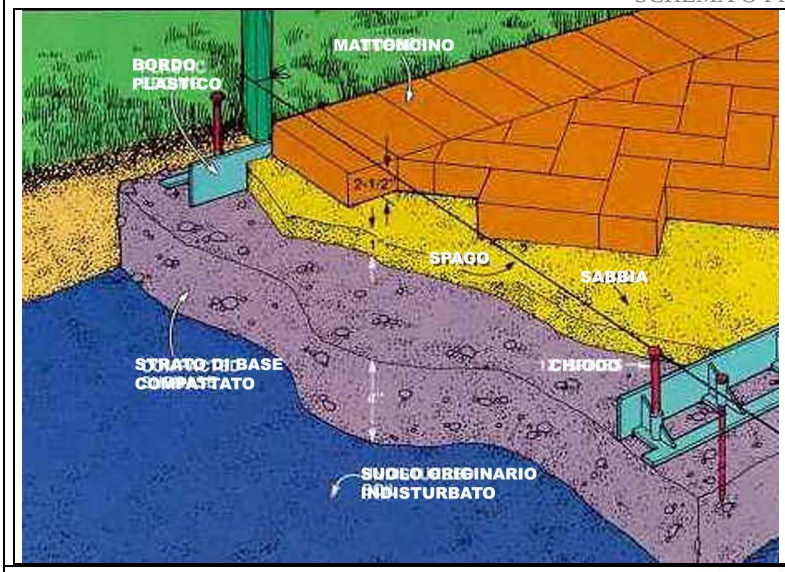
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/043**

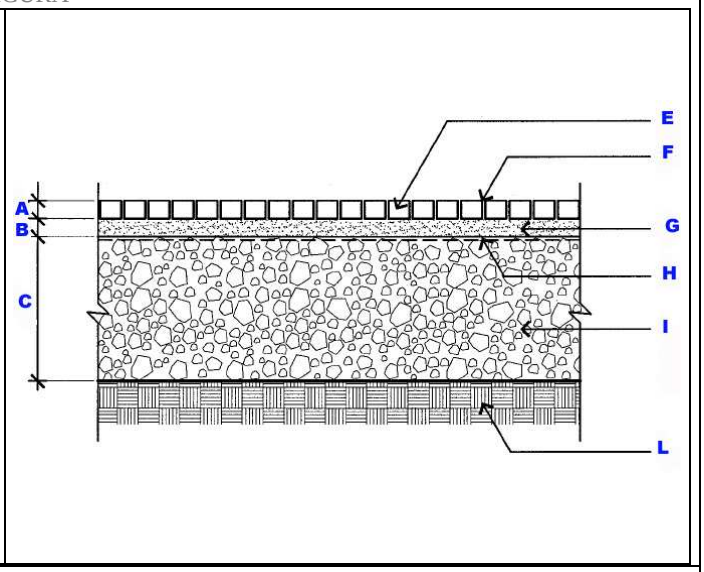
Pavimentazioni infiltrabili: BETONELLA

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) ridurre la formazione di deflusso superficiale;
02) agevolare l'infiltrazione dell'acqua di pioggia;
03) agevolare la detenzione dell'acqua di pioggia.

SCHEMA O FIGURA





DESCRIZIONE

con betonella (moduli prefabbricati per lastricati) si intende una pavimentazione realizzata con elementi modulari realizzati normalmente in calcestruzzo, di varia forma ed in genere mutualmente interbloccanti. Alcune forme commerciali sono realizzate con la tecnica delle celle aperte per aumentare la capacità di infiltrare acqua di pioggiav (da preferire).

SIMBOLOGIA

A=in genere 5-8 *cm*; **B**=letto di posa in sabbia (almeno 2 *cm*); **C**=da 10 a 20 *cm*; **E**=elementi modulari prefabbricati; **F**=giunture con sabbia; **G**=letto di sabbia; **H**=stuoia di geotessile; **I**=aggregato di base realizzato con ghiaino di frantoio aperto pulito e lavato privo di componente fina; **L**=sottostrato con compattazione minima.

CARATTERISTICHE

01) utilizzata per piazze, marciapiedi e vialetti;
02) i moduli prefabbricati a celle aperte sono progettati con presenza di vuoti in modo di agevolare il passaggio dell'acqua di pioggia;
03) si ottiene una pavimentazione infiltrabile quando i moduli sono spaziati per acquisire giunture permeabili e quando sono collocati su una base permeabile;
04) il coefficiente di deflusso varia fra 0,1 e 0,35 (valori ottenibili solo se i moduli hanno celle aperte e quando le giunzioni sono più larghe) in funzione della pendenza e della configurazione superficiale;
05) questo tipo di pavimentazione infiltrabile riduce le aree con ridotta o nulla capacità di infiltrare acqua nel sottosuolo.

APPLICAZIONI

01) stalli per la sosta veicolare, vialetti privati, marciapiedi;
02) sono utilizzabili anche per piste ciclabili e per strade a basso volume di traffico e carichi contenuti;
03) pendenze massime del 5%.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) l'aggregato di base può localmente subire affossamenti e la configurazione piana deve comunque essere circoscritta da una struttura rigida (in calcestruzzo, con malta e mattoni, in legno o in metallo);
02) volendo aumentare la capacità di infiltrare acqua di pioggia conviene utilizzare un letto di base in ghiaino di frantoio aperto (é sconsigliato il ghiaino rotondo di fiume o aggregati con particelle fini);
03) in aree con traffico pedonale (piccoli carichi) usare pezzature degli aggregati intorno a 10-12 *mm*; se sono previsti carichi maggiori conviene utilizzare una pezzatura di 15-16 e più *mm*;
04) per evitare la crescita delle erbacce e per minimizzare il rischio di spostamenti disomogenei fra suoli aventi diversi diametro caratteristici conviene sempre predisporre una stuoia di geotessile (**H**);
05) ridurre al minimo la compattazione del sottostrato per aumentare la permeabilità.

MANUTENZIONE

01) riparazioni e riapplicazioni di moduli prefabbricati;
02) al bisogno eliminazione di erbe infestanti;
03) periodicamente aggiungere sabbia nelle giunture in caso di perdite di materiale a causa del traffico o delle forti precipitazioni.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

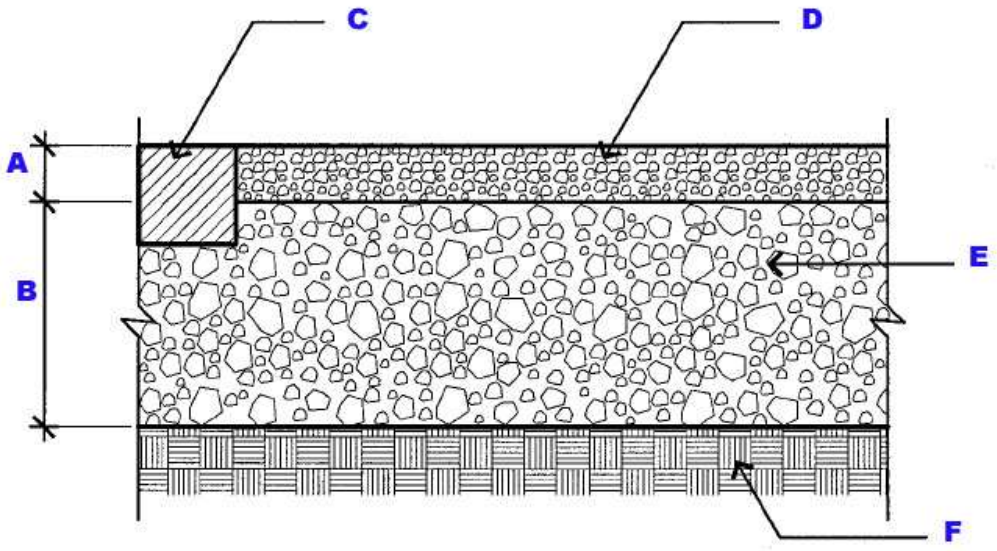
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/45**

Pavimentazioni infiltrabili: AGGREGATO DI FRANTOIO

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) ridurre la formazione di deflusso superficiale;
02) agevolare l'infiltrazione dell'acqua di pioggia;
03) agevolare la detenzione dell'acqua di pioggia.

SCHEMA O FIGURA



DESCRIZIONE

La pavimentazione in "aggregato di frantoio" viene realizzata con uno strato superficiale formato da pietrisco macinato o di frantoio avente diametro medio variabile tra quello corrispondente alla sabbia grossolana (aggregato fine) fino ad un massimo di 5 *cm*.

SIMBOLOGIA

A=in genere 4-6 *cm*; **B**=letto di base realizzato in aggregato di frantoio grossolano; spessore indicativo 10-20 *cm*; **C**=bordo rigido su tutti i lati, realizzato in calcestruzzo (cordonata), metallo, pietra o legno; **D**=strato superficiale di aggregato granulare di frantoio costipato (da 10 a 20 *mm* di diametro equivalente); **E**=strato di base in aggregato costipato di frantoio (da 15 a 25 *mm* di diametro equivalente); **F**=sottostrato preesistente con compattazione minima.

CARATTERISTICHE

01) si adegua a qualsiasi forma o configurazione planimetrica;
02) il coefficiente di deflusso varia fra 0,1 e 0,40 (la pavimentazioni con pietrisco di frantoio "fine" é parzialmente permeabile; la permeabilità aumenta all'aumentare del diametro medio dell'aggregato); gli aggregati "aperti" sono più permeabili degli aggregati che includono quantità di componenti "fini" non trascurabili;
05) questo tipo di pavimentazione infiltrabile riduce le aree con ridotta o nulla capacità di infiltrare acqua nel sottosuolo.

APPLICAZIONI

01) stalli per la sosta veicolare con frequenza di ricambio bassa del veicolo in sosta;
02) sono utilizzabili anche per marciapiedi ed aree comunque con bassa erosione;
03) pendenze massime del 5%;
04) non adatti a stalli di sosta per disabili.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) l'aggregato di base può localmente subire affossamenti e la configurazione piana deve comunque essere racchiusa da una struttura rigida (in calcestruzzo, con malta e mattoni, in legno o in metallo);
02) volendo aumentare la capacità di infiltrare acqua di pioggia conviene utilizzare un letto di base in ghiaino di frantoio aperto (é comunque sconsigliato il ghiaino rotondo di fiume o aggregati con particelle fini);
03) in aree con traffico pedonale (piccoli carichi) usare pezzature degli aggregati intorno a 10-12 *mm*; se sono previsti carichi maggiori conviene utilizzare una pezzatura di 15-16 e più *mm*;
04) per evitare la crescita delle erbacce conviene predisporre una stuoia di geotessile (tra **E** e **D**);
05) ridurre al minimo la compattazione del sottostrato per aumentare la permeabilità.

MANUTENZIONE

01) la manutenzione é limitata se il sito é poco sensibile a fenomeni di erosione sotterranea, se il tutto viene predisposto a regola d'arte e se viene previsto un adeguato strato di base;
02) al bisogno eliminazione di erbe infestanti e ricollocazione di aggregati di frantoio in superficie.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

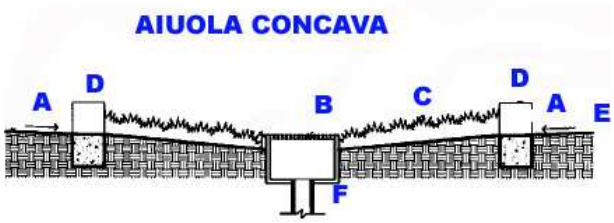
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/56**

Particolari urbanistici: AIUOLA CONCAVA

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione delle acque di pioggia;
02) **disconnettere** le acque di deflusso superficiale dalla fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione);
03) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia.

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

in genere le aiuole stradali presentano una superficie convessa in modo da convogliare l'acqua alle pavimentazioni impermeabili laterali (ovvero al sistema di drenaggio convenzionale cunette+caditoie+tubazione). L'aiuola concava presenta la parte interna leggermente depressa ad una quota leggermente inferiore rispetto alle pavimentazioni circostanti; in tal modo é l'aiuola a ricevere le acque di pioggia.

SIMBOLOGIA

A=pendenza della strada o della superficie impermeabile; **B**=caditoia posizionata sopra la linea di flusso nel mezzo fossato (vedi scheda **Z/65**); **C**=vegetazione; **D**=aperture sulla cordonata (vedi scheda **Z/58**); **E**=strada; **F**=drenaggio convenzionale.

CARATTERISTICHE

01) permette l'infiltrazione delle acque di pioggia;
02) disconnette le superfici impermeabili dal sistema convenzionale di drenaggio dirigendo il deflusso nel mezzo fossato (vedi scheda **Z/65**) o nella trincea di infiltrazione centrale (vedi scheda **Z/71**);
03) l'aiuola concava può essere progettata come un mezzo fossato (vedi scheda **Z/65**), un biofiltro lineare (vedi scheda **Z/81**) o come una trincea di infiltrazione (vedi scheda **Z/71**).

APPLICAZIONI

01) aiuole stradali o aiuole di separazione.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) le strade e/o le aree impermeabili laterali devono presentare una pendenza verso l'aiuola concava;
02) il deflusso di pioggia deve pervenire all'aiuola concava o attraverso il deflusso superficiale diretto o attraverso tagli nella cordonata di separazione (aperture su cordonata, vedi scheda **Z/58**);
03) il dimensionamento deve essere fatto sulla base del volume necessario alla gestire della qualità dell'acqua di pioggia;
04) piante ed erbe vanno scelte tenendo conto delle periodiche inondazioni;
05) caditoie e rete fognaria convenzionale vanno previste per il volume di acqua in eccesso al volume necessario per gestire la qualità dell'acqua di pioggia in funzione del tipo di sistema scelto (mezzo fossato, trincea filtrante o biofiltro lineare, vedi schede **Z/65**, **Z/71**, **Z/81**);
06) il piano di ingresso dell'acqua nella caditoia di troppo pieno deve essere appena sotto la quota stradale ma sopra la linea di infiltrazione in funzione del volume necessario alla gestione della qualità dell'acqua di pioggia.

MANUTENZIONE

01) taglio, sfalcio, asportazione erbacce infestanti;
02) altre manutenzioni come quelle previste per l'aiuola convessa.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

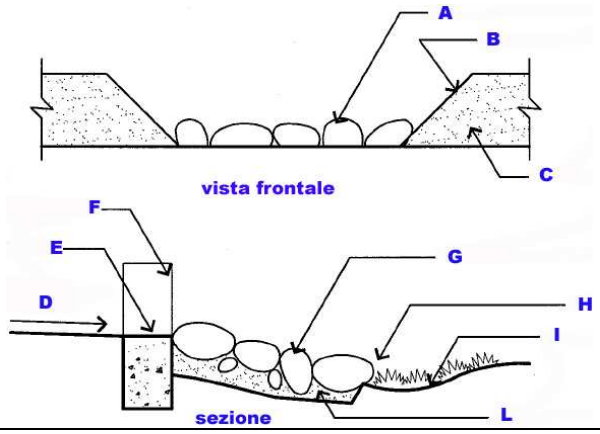
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/058**

Particolari urbanistici: APERTURA SU CORDONATA

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione delle acque di pioggia;
02) **disconnettere** le acque di deflusso superficiale dalla fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione);
03) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia.

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

l'apertura su cordonata permette la bordatura (cordonata) lungo la strada ma nello stesso tempo permette la possibilità di avviare l'acqua superficiale ad un'area per gestire la qualità dell'acqua di piena (ad un mezzo fossato come da scheda Z/65 o a un biofiltro lineare come da scheda Z/81).

SIMBOLOGIA

A=ciotolo affondato per almeno il 30%; **B**=taglio nella cordonata; **C**=cordonata in calcestruzzo; **D**=direzione della pendenza trasversale verso la cordonata; **E**=punto di immissione del deflusso superficiale; **F**=cordonata vista di lato; **G**=ciottoli disposti per dissipare energia; **H**=bacino di sedimentazione; **I**=mezzo fossato (vedi scheda **Z/65**) o biofiltro (vedi scheda **Z/81**); **L**=letto di malta di cemento (eventuale e opzionale).

CARATTERISTICHE

01) il deflusso superficiale viaggia lungo la cordonata ma invece di essere immesso in una caditoia e quindi ad un tubo interrato (drenaggio convenzionale) viene fatto defluire verso mezzi fossati (scheda **Z/65**) o biofiltri (scheda **Z/81**);
02) l'acqua di piena può essere avviata al mezzo fossato (scheda **Z/65**) o al biofiltro (scheda **Z/81**) sia attraverso una caditoia (vedi scheda drenaggio duale **Z/87**) che attraverso il sistema visualizzato nella presente scheda;
03) il mezzo fossato (scheda **Z/65**) o il biofiltro (scheda **Z/81**) rimuovono gli inquinanti dissolti, i solidi sospesi (compresi metalli pesanti e nutrienti), gli olii ed i grassi attraverso il processo di infiltrazione.

APPLICAZIONI

01) in urbanizzazioni residenziali, parcheggi uffici ed attività commerciali, arterie stradali, aiuole concave (scheda **Z/56**);
02) il mezzo fossato (vedi scheda **Z/65**) può correre parallelo alla strada o essere perpendicolare ad essa, in funzione della topografia locale e dell'uso del suolo contermine.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) le aperture sulla cordonata o eventuali caditoie di derivazione vanno dimensionate in funzione della piena di progetto;
02) aperture frequenti di piccole dimensioni sono una scelta migliore rispetto a poche aperture di grandi dimensioni in quanto si agevola la dissipazione del deflusso e la distribuzione delle sostanze inquinanti;
03) predisporre dissipatori nei punti di taglio della cordonata o nei punti di scarico entro il mezzo fossato (scheda **Z/65**);
04) predisporre bacini di sedimentazione al termine del dissipatore per permettere la sedimentazione prima che l'acqua entri nel mezzo fossato (scheda **Z/65**).

MANUTENZIONE

01) asporto annuale del materiale raccolto nel bacinetto di sedimentazione;
02) le caditoie richiedono pulizia periodica;
03) ispezionare il particolare costruttivo dopo ogni grande piena.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/64**

Particolari urbanistici: MEZZO FOSSATO INERBITO

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione delle acque di pioggia;
02) **disconnettere** le acque di deflusso superficiale dalla fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione);
03) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia.

SCHEMI O FIGURE

Sezione corrente

DESCRIZIONE

Il mezzo fossato costituisce una alternativa al classico sistema di drenaggio stradale basato su cunetta e caditoia; i mezzi fossati sono fossati di profondità contenuta che fanno defluire, infiltrano l'acqua di pioggia e rimuovono parte degli inquinanti trasportati.

SIMBOLOGIA

F=pendenza massima sponda 1/3; **L**=franco; **M**=suolo indisturbato inerbito; **N**=almeno 60 *cm*; **Q**=rivestimento fondo con grigliato erboso eventuale (scheda **Z/034**); **R**=pelo libero con piena a tempo di ritorno decennale o più; **S**=pelo libero in corrispondenza al volume d'acqua necessario alla gestione della qualità dell'acqua (vedi scheda **Z/801**).

CARATTERISTICHE

01) se correttamente progettato e mantenuto il mezzo fossato può durare decine d'anni. Quando non piove si insserisce nel paesaggio in modo ottimale; 02) utilizzabile con ogni tipo di suolo. Con argille é necessario prevedere un drenaggio (tubo forato) in modo da tenere il tempo di residenza dell'acqua sotto le 24 ore. Con sabbia o terreni molto leggeri può essere necessaria la correzione granulometrica del suolo in modo da mantenere l'inerbimento; 03) l'acqua e gli inquinanti sono filtrati dalla vegetazione e rimossi nel processo di infiltrazione nel sottosuolo. Il mezzo fossato rimuove solidi sospesi, gli inquinanti adsorbiti nei sedimenti (metalli pesanti e nutrienti), olii e grassi; 04) da considerare in alternativa al classico sistema caditoia+cunetta.

APPLICAZIONI

01) adatto lungo assi stradali o aiuole stradali di separazione; 02) adatto lungo i perimetri delle aree impermeabili (parcheggi); 03) utilizzabile in combinazione con sistemi di trattamento ambientale e filtri in sabbbia.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) il mezzo fossato richiede una superficie pari ad almeno il 3% dell'area impermeabile servita; 02) il mezzo fossato gestisce al massimo 1,5 ettari di terreno. Per superfici maggiori occorre utilizzare mezzi fossati in serie o multipli; 03) il mezzo fossato inerbito convoglia l'acqua più lentamente rispetto al mezzo fossato con arbusti o alberi; 04) la rimozione di inquinante può migliorare come efficacia aumentando il tempo di residenza dell'acqua; 05) la pendenza longitudinale ottimale al fondo del mezzo fossato é circa il 2%; le basse pendenze riducono infatti i fenomeni erosivi e aumentano la rimozione di inquinanti in quanto aumenta il tempo di stazionamento dell'acqua; 06) con pendenze longitudinali inferiori all'1% conviene predisporre un tubo di drenaggio interrato per ridurre il tempo di stazionamento dell'acqua; 07) installare grigliati erbosi sul fondo minimizza la formazione di fanghiglia sul fondo; 08) garantire una scarpa minima di 3 su 1 alla sponda in modo da ridurre i fenomeni erosivi; 09) un tempo di residenza di circa 10 minuti permette la rimozione di circa l'80% dei solidi totali sospesi; 10) se possibile aumentare i punti di ingresso dell'acqua invece di prevederne pochi e concentrati. Nel caso di pochi ingressi concentrati predisporre gettate di pietrame per dissipare energia dell'acqua nel punto di ingresso; 11) scegliere piante, erbe e cespugli adatti. In caso di piantumazione con mezzi fossati larghi mettere a dimora le essenze lungo i bordi. Specie erbose consigliate: festuca rubra, agrostis exerata, hordeum brachyantherum, bromus carinatus, hordeum brachyatherum salt, elymus triticoides, stipa pulchra, festuca idahoensis, vulpia myuros v. hirsuta. 12) per prevenire lo sviluppo di zanzare progettare il mezzo fossato per tempi di residenza dell'acqua di 24 ore (servono 48 ore per il deposito delle uova e la nascita).

MANUTENZIONE

01) taglio, sfalcio, asportazione erbacce infestanti e rifiuti;
02) controllo circa la formazione di fenomeni erosivi;
03) usare fertilizzanti e ripiantumare la copertura vegetale per minimizzare la degradazione della qualità dell'acqua.

NOTE

01) la figura di sinistra é stata estratta dal *Georgia Stormwater Management Manual*.

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 06/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

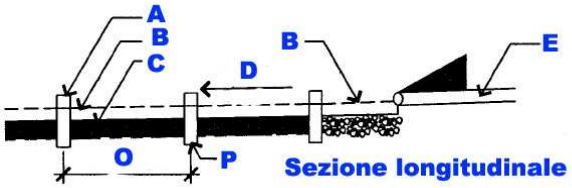
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/065**

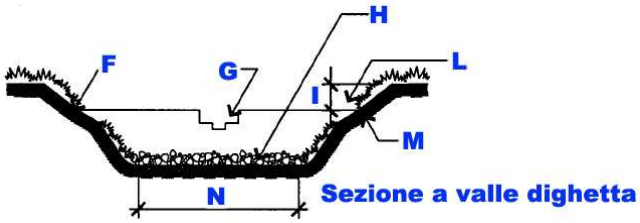
Particolari urbanistici: MEZZO FOSSATO AVANZATO

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione delle acque di pioggia;
02) **disconnettere** le acque di deflusso superficiale dalla fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione);
03) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Il mezzo fossato avanzato costituisce una alternativa ai classici fossati e tubazioni; i mezzi fossati avanzati sono fossati di profondità contenuta che fanno defluire, infiltrano l'acqua di pioggia e rimuovono gli inquinanti trasportati, regolati a tratti precisi da dighette per regolare il deflusso.

SIMBOLOGIA

A=foro o intaglio; **B**=limite superiore acqua; **C**=livello originario del suolo; **D**=pendenza (1-2% ottimale, 6% massima); **E**=ingresso acqua di pioggia; **F**=pendenza massima sponda 1/3; **G**=foro o fessura sulla dighetta di controllo; **H**=pietrame per dissipare energia dell'acqua; **I**=circa 30 *cm*; **L**=franco; **M**=suolo indisturbato inerbito; **N**=almeno 60 *cm*; **O**=interasse dighette fra 15 e 30 *m*; **P**=dighetta di controllo (legno, cls o mattoni); **Q**=rivestimento fondo con grigliato erboso eventuale (scheda **Z/34**); **R**=pelo libero con piena a tempo di ritorno decennale o più; **S**=pelo libero in corrispondenza al volume d'acqua necessario alla gestione della qualità dell'acqua (vedi scheda **Z/801**).

CARATTERISTICHE

01) se correttamente progettato e mantenuto il mezzo fossato può durare decine d'anni. Quando non piove si insserisce nel paesaggio in modo ottimale; 02) utilizzabile con ogni tipo di suolo. Con argille é necessario prevedere un drenaggio (tubo forato) in modo da tenere il tempo di residenza dell'acqua sotto le 24 ore. Con sabbia o terreni molto leggeri può essere necessaria la correzione granulometrica del suolo in modo da mantenere l'inerbimento; 03) l'acqua e gli inquinanti sono filtrati dalla vegetazione e rimossi nel processo di infiltrazione nel sottosuolo. Il mezzo fossato rimuove solidi sospesi, gli inquinanti adsorbiti nei sedimenti (metalli pesanti e nutrienti), olii e grassi.

APPLICAZIONI

01) adatto lungo assi stradali o aiuole stradali di separazione; 02) adatto lungo i perimetri delle aree impermeabili (parcheggi); 03) utilizzabile in combinazione con sistemi di trattamento ambientale e filtri in sabbbia.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) il mezzo fossato richiede una superficie pari ad almeno il 3% dell'area impermeabile servita; 02) il mezzo fossato gestisce al massimo 1,5 ettari di terreno. Per superfici maggiori occorre utilizzare mezzi fossati in serie o multipli; 03) il mezzo fossato inerbito convoglia l'acqua più lentamente rispetto al mezzo fossato con arbusti o alberi; 04) la rimozione di inquinante può migliorare come efficacia aumentando il tempo di residenza dell'acqua; 05) la pendenza longitudinale ottimale al fondo del mezzo fossato é circa il 2%; le basse pendenze riducono infatti i fenomeni erosivi e aumentano la rimozione di inquinanti in quanto aumenta il tempo di stazionamento dell'acqua; 06) con pendenze longitudinali inferiori all'1% conviene predisporre un tubo di drenaggio interrato per ridurre il tempo di stazionamento dell'acqua; 07) installare grigliati erbosi sul fondo minimizza la formazione di fanghiglia sul fondo; 08) garantire una scarpa minima di 3 su 1 alla sponda in modo da ridurre i fenomeni erosivi; 09) un tempo di residenza di circa 10 minuti permette la rimozione di circa l'80% dei solidi totali sospesi; 10) se possibile aumentare i punti di ingresso dell'acqua invece di prevederne pochi e concentrati. Nel caso di pochi ingressi concentrati predisporre gettate di pietrame per dissipare energia dell'acqua nel punto di ingresso; 11) scegliere piante, erbe e cespugli adatti. In caso di piantumazione con mezzi fossati larghi mettere a dimora le essenze lungo i bordi. Specie erbose consigliate: festuca rubra, agrostis exerata, hordeum brachyantherum, bromus carinatus, hordeum brachyatherum salt, elymus triticoides, stipa pulchra, festuca idahoensis, vulpia myuros v. hirsuta. 12) per prevenire lo sviluppo di zanzare progettare il mezzo fossato per tempi di residenza dell'acqua di 24 ore (servono 48 ore per il deposito delle uova e la nascita).

MANUTENZIONE

01) taglio, sfalcio, asportazione erbacce infestanti e rifiuti;
02) controllo circa la formazione di fenomeni erosivi;
03) usare fertilizzanti e ripiantumare la copertura vegetale per minimizzare la degradazione della qualità dell'acqua.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

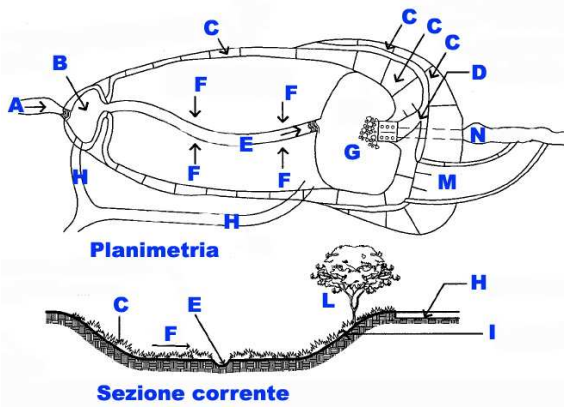
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/68**

Particolari urbanistici: DEPRESSIONE DI DETENZIONE ESTESA ORDINARIAMENTE SECCA

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione delle acque di pioggia;
02) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia e la rimozione delle sostanze inquinanti.

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

La depressione di detenzione estesa ordinariamente secca immagazzina l'acqua durante la piena per un periodo variabile da poche ore a pochi giorni e scarica successivamente il flusso alla rete ricevente di valle. La depressione é priva d'acqua (quindi *secca*) tra due piene successive, ovvero in condizioni di bel tempo, e non possiede un ristagno permanente di acqua.

SIMBOLOGIA

A=ingresso acqua di piena; **B**=bacino di ingresso (sedimentazione materiale); **C**=pendenze delle sponde inferiori al valore 1 su 3; **D**=stradina di accesso al manufatto di scarico; **E**=fossato di magra; **F**=fondo con pendenza di drenaggio intorno al 2%; **G**=bacino di uscita o di valle; **H**=accessi per la manutenzione; **I**=sponde e fondo inerbite o piantumate; **L**=alberi o arbusti sulla parte alta della depressione; **M**=sfioratore; **N**=scarico.

CARATTERISTICHE

01) se correttamente progettata e tenuta in manutenzione una depressione di detenzione estesa secca può durare decine d'anni; 02) utilizzabile con ogni tipo di suolo. Anche la presenza di argille non riduce l'efficacia della rimozione di inquinanti in quanto il meccanismo principale di rimozione é la selezione in superficie; 03) gli inquinanti vengono rimossi in primo luogo attraverso la sedimentazione dei solidi sedimentabili; una piccola parte del carico inquinante disciolto nell'acqua può essere rimosso durante la fase di stagnazione e attraverso l'infiltrazione; 04) la capacità di rimozione dei solidi sospesi e dei metalli pesanti varia fra il moderato e l'alto; 05) la capacità di rimozione dei nutrienti e l'abbattimento del BOD varia fra il basso e il moderato; 06) la rimozione dell'inquinante può essere migliorata aumentando i tempo di residenza dell'acqua, progettando gli invasi su due o più livelli in serie, piantumando vegetazione adatta alle zone umide e tarando il sistema d'uscita sul trattamento di volumi d'acqua minori; 07) dato il valore elevato di superficie specifica necessaria é un sistema poco adatto da utilizzare in aree fortemente urbanizzate; 08) area di drenaggio minima alcuni ettari.

APPLICAZIONI

01) adatta per permettere l'acquisizione della mitigazione idraulica ed ambientale dopo gli interventi di urbanizzazione; 02) serve sia per ridurre l'inquinante che per presidio idraulico alla riduzione degli effetti delle piena; 03) adatta per interventi di urbanizzazione di entità pari o superiori alle decine di ettari.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) il miglior inserimento ambientale di ottiene riducendo ulteriormente le pendenze delle sponde; 02) in genere l'invaso dell'acqua và progettato su tempi di residenza intorno al giorno, fino ad un massimo di 35-40 ore; 03) nella progettazione tener conto delle necessità manutentive periodiche; 04) nel bacino di ingresso prevedere dissipatori per ridurre l'energia dell'acqua; 05) se necessario prevedere all'ingresso un sistema per bloccare i rifiuti più grossolani trasportati della piena; 06) per gestire lo scarico in uscita si possono utilizzare salti di fondo a parete verticale, tubazioni con pendenza negativa o tubazioni forate entro un letto di ghiaia di drenaggio; usare comunque sistemi per i quali il rischio intasamento é minore; 07) scegliere il tipo di inerbimento, il tipo di piantumazione ed i tipi di arbusti in funzione della capacità di rimozione degli inquinanti e della tollerabilità ai cicli di esondazione; 08) per ridurre lo sviluppo di zanzare cercare di ridurre i punti di ristagno e sviluppare la geometria in modo da mantenere l'acqua sempre in movimento; inoltre piantumare vegetazione emergente che presenti una crescita in acqua più bassa possibile.

MANUTENZIONE

01) taglio, sfalcio, asportazione erbacce infestanti e rifiuti;
02) controllo circa la formazione di fenomeni erosivi;
03) ispezioni regolari anche nei momenti con pochi o nulli eventi di piena.

NOTE

01) il costo di costruzione di una depressione di detenzione estesa secca varia fra 20 e 70 euro a metro cubo di acqua da invasare (valori 2009); il costo di manutenzione annua può essere quantificato intorno al 3-5% del costo di costruzione.

(C) 2005 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 06/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

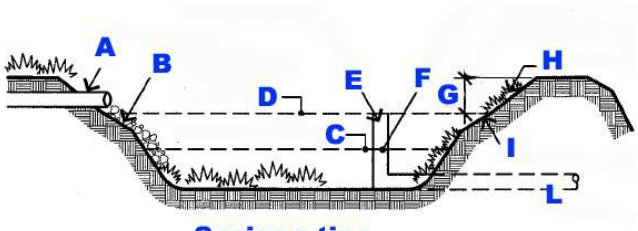
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/69**

Particolari urbanistici: DEPRESSIONE DI DETENZIONE ESTESA ORDINARIAMENTE UMIDA

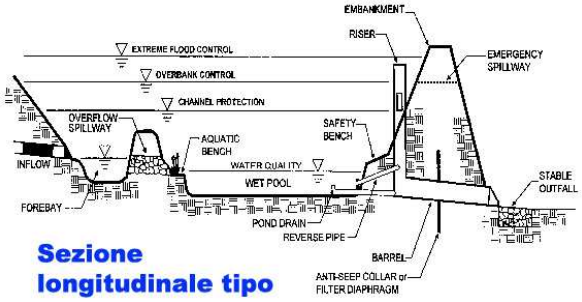
SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione delle acque di pioggia;
02) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia e la rimozione delle sostanze inquinanti.

SCHEMI O FIGURE



Sezione tipo



Sezione longitudinale tipo

DESCRIZIONE

La depressione di detenzione estesa ordinariamente umida é composta normalmente da un ristagno permanente di acqua che trattiene e tratta dal punto di vista ambientale le acque di pioggia. Può assumere conformazioni variabili da quella più semplice (vedi figura a sinistra) a quella più complessa (vedi profilo a destra) dove compaiono il bacino di ingresso per gestire il pretrattamento e/o invasi permanentemente interessati dall'acqua per aumentare la resa nella rimozione delle sostanze inquinanti.

SIMBOLOGIA

A=tubo di ingresso; **B**=acciotolato per dissipare energia; **C**=livello di ristagno idrico permanente; **D**=limite della massima detenzione idrica prima dello sfioro; **E**=grandi aperture per gestire il deflusso di troppo pieno; **F**=piccole aperture per la gestione del deflusso minore; **G**=franco di sicurezza (almeno 30 cm); **H**=vegetazione (prato, arbusti e piante) ripariale; **I**=suolo originario; **L**=scarico alla rete di drenaggio a valle.

CARATTERISTICHE

01) se correttamente progettata e tenuta in manutenzione una depressione di detenzione estesa umida può durare decine d'anni; 02) utilizzabile con ogni tipo di suolo. Anche la presenza di argille non riduce l'efficacia della rimozione di inquinanti in quanto il meccanismo principale di rimozione é la selezione in superficie; 03) gli inquinanti vengono rimossi in primo luogo attraverso la sedimentazione dei solidi sedimentabili; gran parte del carico inquinante disciolto nell'acqua può essere rimosso durante la fase di stagnazione e attraverso l'infiltrazione; 04) la capacità di rimozione dei solidi sospesi, sedimenti, metalli pesanti, fosforo, azoto e BOD varia fra il moderato e l'alto. La quantità di materiale assorbito o rimosso dipende dal tempo di residenza dell'acqua e dalla quantità e qualità delle specie vegetali presenti.

APPLICAZIONI

01) adatta per permettere l'acquisizione della mitigazione idraulica ed ambientale dopo gli interventi di urbanizzazione su una estensione superiore almeno all'ettaro; 02) serve sia per ridurre l'inquinante che per presidio idraulico alla riduzione degli effetti delle piena; 03) dato il valore elevato di superficie specifica necessaria non é una pratica adatta ad aree fortemente urbanizzate.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) il miglior inserimento ambientale di ottiene utilizzando pendenze dolci per le sponde; 02) normalmente l'area necessaria risulta pari a circa l'1% dell'area totale di drenaggio a monte; 03) progettare il volume di acqua permanentemente intorno a 10-30 *mm* di invaso idrico; 04) il tempo di residenza é funzione della quantità e del rendimento richiesto per le funzioni di asporto degli inquinanti presenti nell'acqua di pioggia; 05) le pendenze spondali del bacino di ingresso e della depressione permanentemente interessata dall'acqua devo essere indicativamente di 1 su 4; 06) la profondità della depressione permanentemente interessata dall'acqua é dell'ordine di 1-3 *metri*. Profondità maggiori generano la produzione di odori a causa della decomposizione dei sedimenti depositati sul fondo; 07) il rapporto lunghezza su larghezza deve essere pari almeno a 3; 08) all'uscita e all'ingresso predisporre manufatti per la dissipazione dell'energia; 09) rimozione dell'80% dei solidi sedimentabili totali, del 30/40% dei nutrienti, del 50% dei metalli, del 70% dei batteri patogeni; 10) area di drenaggio minima necessaria 13-15 *ettari*.

MANUTENZIONE

01) taglio, sfalcio, asportazione erbacce infestanti e rifiuti; 02) controllo circa la formazione di fenomeni erosivi; 03) ispezioni regolari anche nei momenti con pochi o nulli eventi di piena.

NOTE

01) il costo di costruzione di una depressione di detenzione estesa umida varia fra 15 e 60 euro a metro cubo (valori 2009) di acqua da invasare; il costo di manutenzione annua può essere quantificato intorno al 3-5% del costo di costruzione.

(C) 2005/2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 06/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

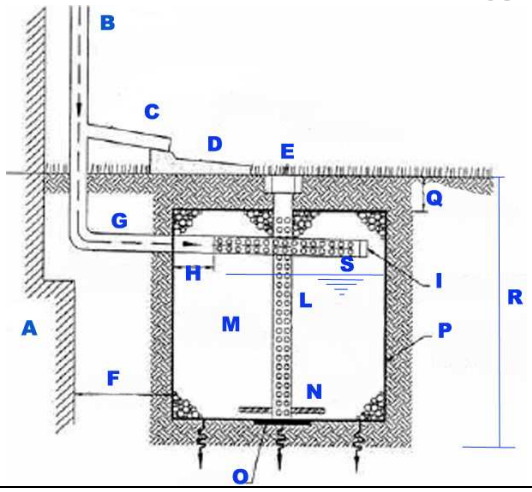
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/71**

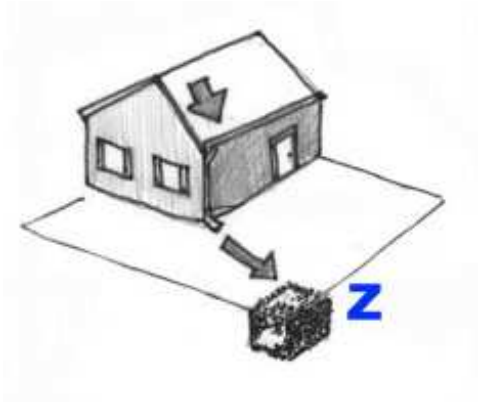
Particolari urbanistici: TRINCEA LINEARE DI INFILTRAZIONE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **disconnettere** le acque di deflusso superficiale dalla fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione).

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

La trincea puntuale di infiltrazione (dry-well) é costituita da un volume interrato a cui l'acqua di pioggia viene inviata affinché sia dispersa nel sottosuolo per infiltrazione. In tal modo, con un collegamento diretto con il pluviale e quindi con il tetto, l'acqua può essere parzialmente immagazzinata e infiltrata lentamente nel sottosuolo. Il dimensionamento viene fatto sulla base del volume minimo necessario per la gestione della qualità dell'acqua di pioggia (vedi scheda Z/801).

SIMBOLOGIA

A=fondazione edificio; **B**=pluviale; **C**=derivazione di troppo pieno; **D**=manufatto in calcestruzzo per dissipare l'energia dell'acqua e distribuire l'acqua stessa (acqua eccedente il volume minimo necessario per la gestione della qualità dell'acqua di pioggia) sulla superficie del giardino; **E**=tappo del tubo di ispezione; **F**=almeno 3 *m* di distacco dalle fondazioni; **G**=tubo di immissione alla trincea puntuale (indicativamente diametro 10-12 *cm*) eventualmente con pozzetto per la decantazione dei solidi sedimentabili; **H**=almeno 30 cm "entro" la trincea prima dell'inizio del tratto di tubo forato; **I**=tappo terminale; **L**=tubo perforato per consentire l'ispezione (controllo che non rimanga acqua entro la trincea) avente diametro indicativamente di 10-15 *cm*; **M**=riempimento con pietrame lavato con diametro variabile fra 4 e 8 *cm*; **N**=ancoraggio; **O**=piatto di appoggio; **P**=geotessuto destinato a rivestire completamente la trincea puntuale di infiltrazione; **Q**=copertura vegetale sopra la trincea per almeno 30-40 *cm*; **R**=indicativamente fra 1,5 e 3 *m* di profondità; **S**=livello dell'acqua fissato imponendo un volume d'invaso pari al volume minimo necessario per la gestione della qualità dell'acqua di pioggia (vedi scheda **Z/801**); **Z**=uso più ricorrente della trincea puntuale di infiltrazione (alla base dei pluviali).

CARATTERISTICHE

01) sistema compatto per l'infiltrazione dell'acqua di pioggia nel sottosuolo; 02) nessun impatto paesaggistico in quanto non visibile all'esterno.

APPLICAZIONI

01) non adatto a zone con pendenza della superficie del suolo superiore a 5-10% o in zone con suoli pesanti e a basso tasso di infiltrazione; 02) valutare l'eventuale esistenza di normative locali che vietano l'uso delle trincee puntuali di infiltrazione (convogliamento di inquinanti nel sottosuolo).

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) applicare normative locali che regolamentano la distanza dagli edifici, la distanza tra il fondo della trincea e il piano della falda, condizioni particolari per aree sensibili, ecc...;

02) di solito i calcoli di dimensionamento ipotizzano:

- il volume totale della piena di progetto (esempio massima precipitazione di 30 *min* in 10 *anni*) deve essere immagazzinato e infiltrato durante la piena;
- la trincea é vuota all'inizio della piena e colma alla fine;
- pioggia e tasso di infiltrazione si considerano costanti durante l'evento di precipitazione, il tutto corretto da un eventuale coefficiente di sicurezza.

03) il terreno preesistente deve permettere un minimo di tasso di infiltrazione (la trincea puntuale non é adatta con terreno argilloso o fortemente limoso);

04) il volume della trincea viene dimensionato in base al volume minimo necessario per la gestione della qualità dell'acqua di pioggia (vedi scheda **Z/801**) tenendo conto ovviamente della porosità propria dell'ammasso di pietrame di riempimento, in genere variabile fra il 35 e il 40%;

05) prevedere un sistema di by-pass (vedi **C**) per la gestione dell'acqua eccedente il volume minimo necessario per la gestione della qualità dell'acqua di pioggia.

MANUTENZIONE

01) ispezione minima annuale e dopo ogni evento elevato di precipitazione;

02) rimuovere periodicamente il sedimento dal sistema di separazione eventualmente previsto in **G**.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005

- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

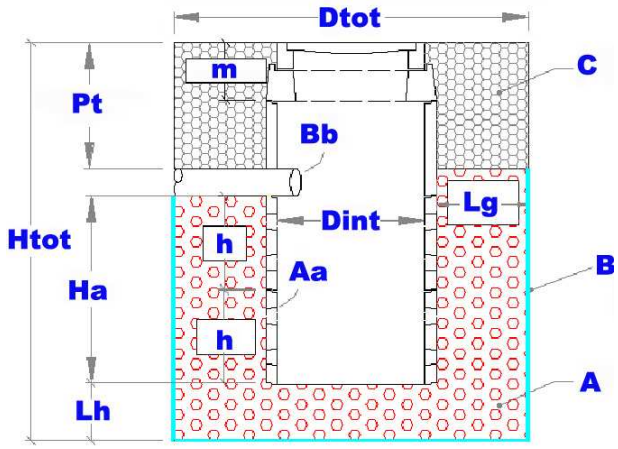
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/71a**

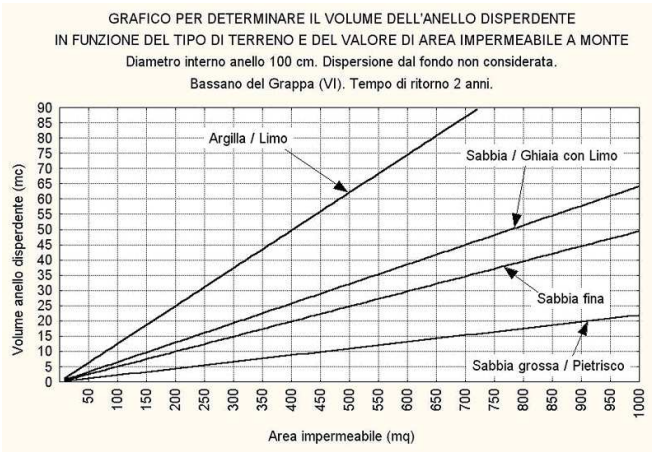
Particolari urbanistici: ANELLI DI DISPERSIONE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **disconnettere** le acque di deflusso superficiale dalla fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione).

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Gli anelli di dispersione sono manufatti modulari prefabbricati in calcestruzzo adatti a formare fosse puntuali di infiltrazione dell'acqua di pioggia nel sottosuolo. In tal modo, con un collegamento diretto alla superficie impermeabile, l'acqua può essere parzialmente immagazzinata e infiltrata lentamente nel sottosuolo. Gli anelli di dispersione sono utili solo per risolvere tematiche di mitigazione idraulica e non di mitigazione ambientale.

SIMBOLOGIA

A=ghiaione; **B**=tessuto non tessuto (tra ghiaione e terreno circostante); **C**=terreno arido; **Dtot**=diametro del volume lordo di dispersione; **h**=altezza elemento standard (di solito 50 *cm*); **Pt**=profondità tubo di arrivo (almeno 50-60 *cm* per evitare problemi col ghiaccio d'inverno); **m**=strato di copertura (plotta+chiusino); **Dint**=diametro interno perdente (50, 80, 100, 125, 150, 200, 250 *cm*); **Lg**=spessore ghiaione esterno al perdente (in genere 50 *cm*); **Lh**=spessore ghiaione sotto al perdente (in genere 50 *cm* ben costipati); **Ha**=altezza utile del perdente ovvero distanza fra il tubo di entrata ed il ghiaione sotto il perdente (é il risultato del calcolo idraulico); **Aa**=elemento modulare alto **h** a formare il volume di dispersione; **Bb**=punto di ingresso dell'acqua di pioggia drenata.

CARATTERISTICHE

01) sistema compatto ed economico per l'infiltrazione dell'acqua di pioggia nel sottosuolo; 02) nessun impatto paesaggistico in quanto non visibile all'esterno; 03) non adatto con presenza di falda superficiale; 04) diventa antieconomico in presenza di terreni pesanti.

APPLICAZIONI

01) smaltimento dell'acqua di pioggia originata da superfici fortemente impermeabili e per le quali é prevedibile la formazione di poco sedimento trasportato in sospensione (in caso contrario occorre prevedere un volume di sedimentazione/di pretrattamento a monte del pozzo di dispersione).

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) per il dimensionamento utilizzare, ad esempio, il foglio di lavoro **ATV-DVWK-A 138** del *Institut fur technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH* di Hannover. L'equazione base del metodo è $\mathbf{V}=((\mathbf{A_U}+\mathbf{A_S})\cdot 10^{-7}\cdot \mathbf{r}_{D(n)}-\mathbf{A_S}\cdot \mathbf{k_F}/2)\cdot \mathbf{D}\cdot 60\,\mathbf{f_Z}$, essendo **V**=volume richiesto alla vasca di dispersione (m^3), $\mathbf{A_U}$=superficie impermeabile a monte (m^2), $\mathbf{A_S}$=superficie disperdente (m^2), $\mathbf{r}_{D(n)}$=precipitazione massima (*l/s·ha*), $\mathbf{k_F}$=coefficiente di permeabilità della zona satura (*m/s*), **D**=durata della precipitazione massima (*min*), $\mathbf{f_Z}$=coefficiente di sicurezza. Fissato il tipo di terreno dove viene collocato il pozzo di dispersione la relazione precedente deve essere utilizzata più volte fino ad individuare il valore della durata **D** dell'evento di pioggia che massimizza il valore **V**. Considerazioni per il calcolo di $\mathbf{A_U}$ (area di influenza): il sistema di drenaggio avrà un'area di influenza $\mathbf{A_{TOT}}$ composta da tipi diversi di uso del suolo e di trattamento della superficie; per determinare $\mathbf{A_U}$ occorre di volta in volta fare una media pesata per tipologie di superficie attraverso opportuni coefficienti di deflusso $\mathbf{\Psi_M}$. In presenza di **m** superfici $\mathbf{A_i}$, ognuna dotata di coefficiente di deflusso $\mathbf{\Psi_{Mi}}$, il valore $\mathbf{A_U}$ può quindi determinarsi con la seguente sommatoria estesa fra 1 ed **m**: $A_U=\Sigma \mathbf{A_i}\cdot\mathbf{\Psi_{Mi}}$. Il coefficiente $\mathbf{k_F}$ (coefficiente di permeabilità della zona satura) ha i seguenti valori indicativi: a) sabbia grossa e pietrisco = 0,0001 *m/s*; b) sabbia fine = 0,00001 *m/s*; c) terreno vegetale = 0,00001 *m/s*; d) sabbia, ghiaia, pietrisco misti a limo = 0,000005 *m/s*; e) argilla e limo = 0,000001 *m/s*. Conviene procedere con grafici di dimensionamento. Ad esempio la figura in alto a destra permette il calcolo del volume disperdente utilizzando anelli con **Dint**=100 *cm* per 4 tipi di terreno; la figura é valida per la curva di possibilità pluviometrica $\mathbf{p}=28{,}2\mathbf{t}^{0{,}23}$ essendo **p** la pioggia in *mm* e **t** la durata della stessa in *ore*. 02) Ai fini della superficie disperdente **As** ci si può limitare a considerare il diametro lordo dell'anello perdente (cioé diametro interno **Dint** più due volte lo spessore dell'anello); 03) in via cautelativa non conviene considerare la superficie orizzontale di appoggio del perdente in quanto sensibile ad intasamenti dovuti al fino trasportato nell'acqua; 04) ogni anello deve avere fori di diametro variabile fra 8 e 15 *cm*, ben distribuiti sul contorno; 05) il terreno preesistente deve permettere un minimo di tasso di infiltrazione (il pozzo perdente non é adatto con terreno argilloso o fortemente limoso); 06) prevedere un sistema di by-pass per la gestione dell'acqua eccedente il volume calcolato.

MANUTENZIONE

01) ispezione minima annuale e dopo ogni evento elevato di precipitazione; 02) rimuovere periodicamente il sedimento depositato.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 08/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

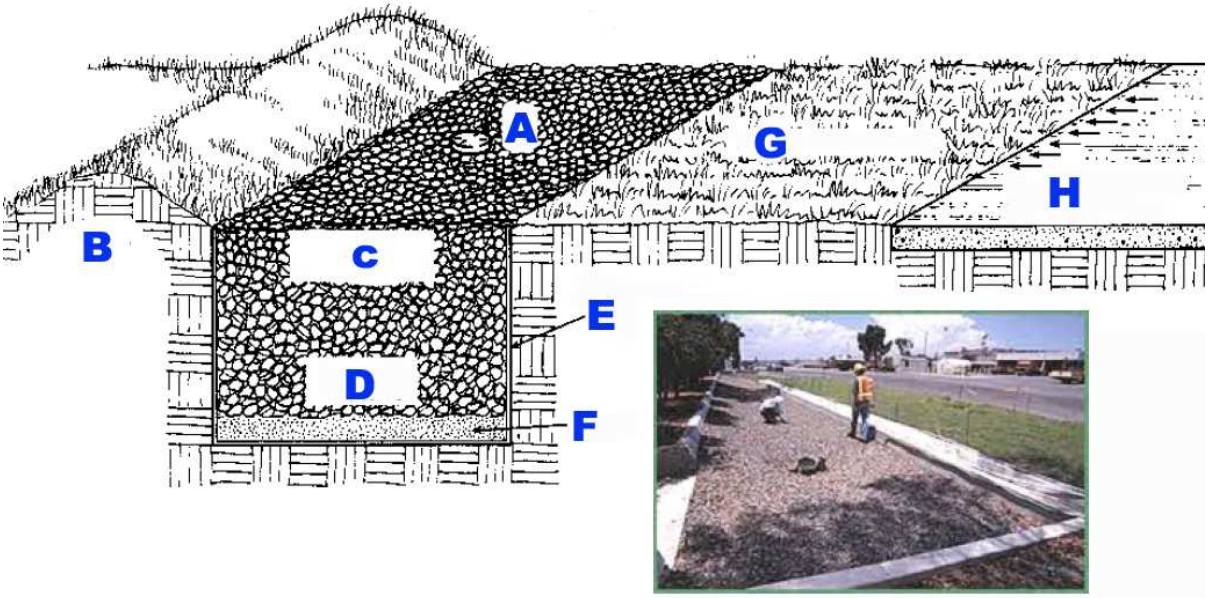
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/072**

Particolari urbanistici: TRINCEA LINEARE DI INFILTRAZIONE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **disconnettere** il deflusso superficiale dalla fognatura convenzionale (sistema cunetta+caditoia+tubazione).

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

La trincea lineare di infiltrazione é un manufatto adatto ad immagazzinare e permettere l'infiltrazione dell'acqua di pioggia al sottosuolo circostante, dai lati e dal fondo. Viene progettato sul volume di pioggia necessario alla gestione qualitativa della stessa acqua di precipitazione; in alcuni casì il volume d'invaso fornito può avere anche una valenza di mitigazione idraulica.

SIMBOLOGIA

A=pozzo di osservazione; **B**=arginello; **C**=strato di aggregato sopra; **D**=strato di aggregato sotto; **E**=geotessuto; **F**=strato di sabbia sul fondo; **G**=fascia inerbita di bio-filtrazione (vedi scheda **Z/081**); **H**=deflusso superficiale laminare in arrivo dall'area pavimentata.

CARATTERISTICHE

01) sistema compatto per l'infiltrazione dell'acqua di pioggia nel sottosuolo; 02) nessun impatto paesaggistico in quanto non visibile all'esterno; 03) adatto a piccole/medie superfici con suoli porosi.

APPLICAZIONI

01) il sistema non tratta solo il volume necessario alla gestione della qualità dell'acqua (vedi scheda **Z/801**) ma anche aiuta a mantenere il bilancio idrico naturale della zona ricaricando la falda; 02) applicabile in aree residenziali con densità edilizia da media ad alta e comunque dove il sottosuolo presenta un sufficiente tasso di infiltrazione; 03) il sistema non và applicato dove il deflusso superficiale é a rischio di inquinamenti concentrati (esempio a valle di distributori di benzina);

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) é necessario che il suolo circostante presenti un tasso di infiltrabilita' di almeno13-15 *mm/ora*; 02) é necessario un volume di sedimentazione a monte, ovvero un canale inerbito, ovvero un mezzo fossato, ovvero una fascia inerbita di bio-filtrazione (pre-trattamento per eliminare solidi sedimentabili); 03) predisporre un pozzo di osservazione affinchè sia valutabile la riduzione della capacità di dispersione; 04) non utilizzare in aree che comportano particelle fini trascinate dall'acqua (pericolo di intasamento). A tal fine é consigliabile che il suolo abbia un contenuto di argilla inferiore al 20% ed un contenuto di limo ed argilla comunque inferiore al 40%; 05) la trincea lineare rimuove circa l'80% dei solidi sospesi totali, circa il 60% del fosforo totale, il 60% dell'azoto totale, il 90% dei coliformi fecali e il 90% di metalli pesanti; 06) area di drenaggio massima consigliata 2 *ettari*; 07) pendenza consigliata inferiore al 6%; 08) distanza minima consigliata fra fondo della trincea e livello di falda almeno 100 cm; 09) adatta per suoli tipo "A" o "B" secondo la nomenclatura SCS; 10) per ogni trincea é necessario eseguire almeno 2 prove penetrometriche per valutare il tipo di suolo; 11) prevedere un sistema di by-pass per la gestione dell'acqua eccedente il volume necessario alla gestione della qualità dell'acqua di pioggia; 12) il volume offerto dalle porosità della trincea deve essere pari al volume necessario per gestire la qualità dell'acqua (vedi scheda **Z/801**); 13) la progettazione deve prevedere lo svuotamento al massimo in 24-48 *ore*; 14) utilizzare aggregati lavati di frantoio diametro 30-50 *cm*; 15) collocare sul fondo almeno 15 cm di sabbia lavata; 16) sopra il geotessuto di copertura mettere ghiaino rotondo che permette una più facile rimozione per eseguire la manutenzione; 17) il pozzo di osservazione deve essere di almeno 10-15 *cm* di diametro ed essere profondo fino al fondo della trincea. Và collocato nel baricenttro della trincea.

MANUTENZIONE

01) ispezione minima annuale e dopo ogni evento elevato di precipitazione (valutazione intasamento); 02) rimozione dei sedimenti nei pretrattamenti; 03) rifare i prefiltri in ghiaino rotondo vagliato se necessario.

NOTE

Le figure sono tratte dal *Georgia Stormwater Management Manual*.

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 07/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO Z

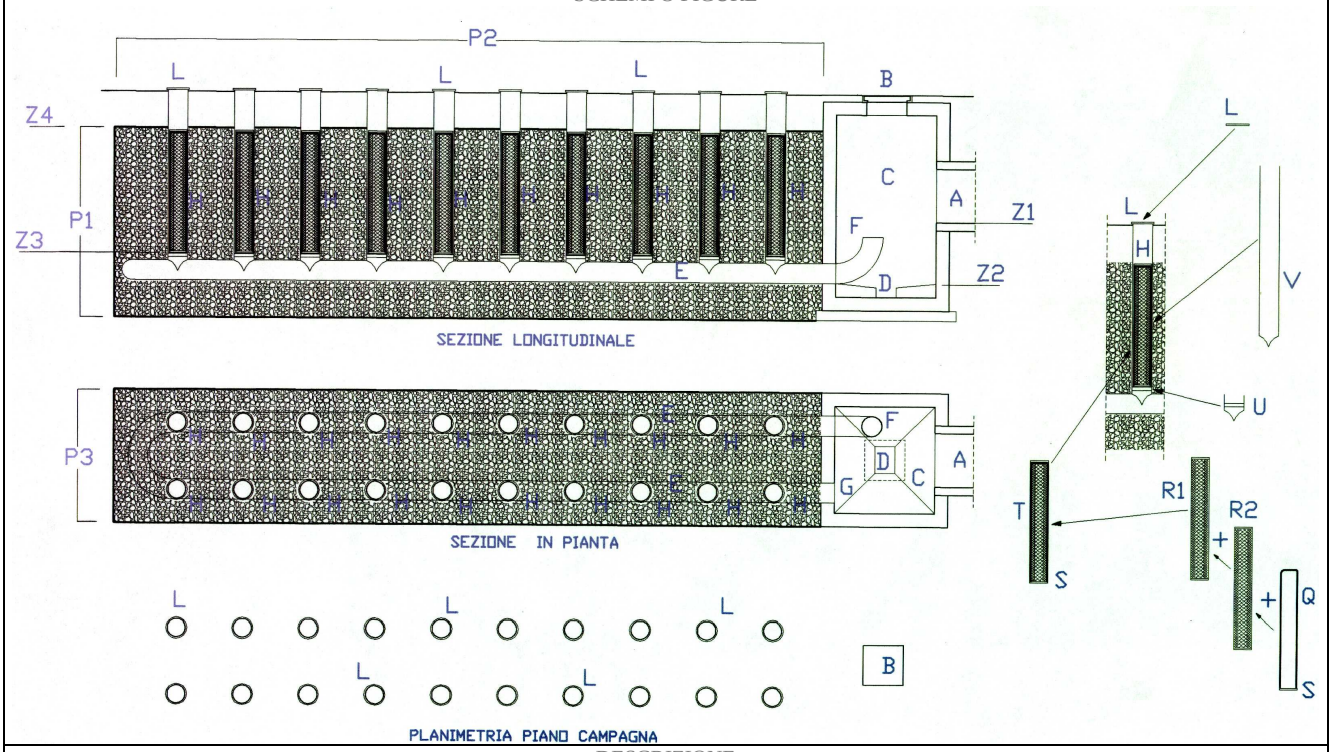
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA Z/73

Particolari costruttivi: INFILTRATORE LINEARE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **disconnettere** il deflusso superficiale dalla fognatura convenzionale (sistema cunetta+caditoia+tubazione) immettendo sottoterra il flusso di pioggia (rimpinguamento della falda).

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

L'*infiltratore lineare* é un manufatto adatto a permettere l'infiltrazione dell'acqua di pioggia nel sottosuolo, dai lati e dal fondo. Può essere progettato sulla base del volume di pioggia necessario alla gestione quantitativa della precipitazione; il volume d'invaso ha valenza di mitigazione idraulica.

SIMBOLOGIA

A=arrivo del sistema di drenaggio dell'area da servire (esempio tubo DN80 *cm*); **B**=chiusino del pozzetto di testata; **C**=pozzetto di testata; **D**=pozzettino sul fondo (per la gestione della pompa di esaurimento nelle manutenzioni); **E**=tubo di collegamento fra gli infiltratori verticali puntuali (entra ed esce dal pozzetto **C**); **F**=parte di **E** da utilizzare durante le manutenzioni (inserimento di acqua in pressione per eseguire la pulizia del tubo **E**); **G**=secondo collegamento fra **E** e **C** (in linea con il fondo del pozzetto); **H**=infiltratore verticale puntuale (rovescio); **L**=coperchio a vista di ogni infiltratore puntuale **H** (da cui estrarre il filtro ed eseguire la manutenzione); **P1**=altezza del volume di infiltrazione (il volume é riempito di ghiaia vagliata e lavata, separato dal terreno circostante con geotessuto); **P2**=lunghezza del volume di infiltrazione; **P3**=larghezza del volume di infiltrazione; **Q**=manicotto di filtrazione costituito in geotessuto e sagomato a forma di palloncino sgonfio; **S**=flangia circolare in acciaio zincato dove collegare **R1**, **R2** e **Q**; **R1**=cestello esterno a forma di palloncino sgonfio formato da rete rigida a maglie in acciaio inox o acciaio zincato; **R2**=cestello interno formato da rete rigida a maglie in acciaio inox o acciaio zincato; **T**=filtro estraibile da **H** (composto da **R2** + **Q** + **R1**); **U**=elemento di attacco fra il tubo forato **V** e il tubo di collegamento **E**; **V**=tubo forato (in genere dello stesso diametro di **E**) che ha la funzione di contenere l'infiltratore puntuale **T**; **Z3**=livello ristagno acqua.

CARATTERISTICHE

01) sistema compatto per l'infiltrazione dell'acqua di pioggia nel sottosuolo; 02) impatto paesaggistico limitato in quanto risultano visibili all'esterno solo il chiusino **B** ed i coperchi **L**; 03) adatto a medie superfici con suoli porosi.

APPLICAZIONI

01) sistema utile a mantenere il bilancio idrico naturale della zona ricaricando la falda; 02) applicabile in aree residenziali con densità edilizia da media ad alta e comunque dove il sottosuolo presenta un sufficiente tasso di infiltrazione; 03) il sistema non và applicato dove il deflusso superficiale é a rischio di inquinamenti concentrati (esempio a valle di distributori di benzina);

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) é consigliabile che il suolo circostante presenti un tasso di infiltrabilita' di almeno 13-15 *mm/ora* (in caso contrario occorre sovrabbondare nel dimensionamento degli elementi **P1** e **P2**); 02) é consigliabile, ma non necessario, prevedere un volume di sedimentazione a monte, ovvero un canale inerbito, ovvero un mezzo fossato, ovvero una fascia inerbita di bio-filtrazione (pre-trattamento per eliminare parte dei solidi sedimentabili); 03) utilizzabile in aree con presenza di particelle fini trascinabili dall'acqua; 04) l'infiltratore lineare rimuove più del 98-99% dei solidi sospesi totali, circa il 65% del fosforo totale, il 65% dell'azoto totale, il 90% dei coliformi fecali e il 98% di metalli pesanti; 05) pendenza consigliata inferiore al 5%; 06) distanza minima consigliata fra fondo del volume **P1**x**P2**x**P3** e livello di falda almeno 100 *cm*; 07) adatto per suoli tipo "A", "B" o "C" secondo la nomenclatura NRCS; 08) il volume offerto dalle porosità entro **P1**x**P2**x**P3** và dimensionato in funzione del volume reso disponibile dalla rete di drenaggio ed in funzione del terreno esistente in posto (é comunque sempre consigliabile prevedere un troppo-pieno); 09) la progettazione deve prevedere lo svuotamento al massimo in 12-24 *ore*; 10) utilizzare aggregati lavati di frantoio diametro 25-40 *cm*; 11) in alternativa allo strato di terreno coltivo sopra il geotessuto di copertura mettere, se possibile, ghiaino rotondo che permette una più facile rimozione per eseguire la manutenzione; 12) studiare i particolari **B**, **F**, **D**, **G** in modo da agevolare l'operazione di manutenzione (pulizia del sedimento depositato in **E**).

MANUTENZIONE

01) ispezione minima annuale (valutazione intasamento); 02) al bisogno rimozione dei sedimenti entro **E** agendo con canal-jet attraverso **F** e **G**, con pompa a membrana per l'allontanamento del flusso in **D**; 03) al bisogno, indicativamente ogni 2-3 anni, estrarre uno ad uno gli infiltratori puntuali **T** agendo sui coperchi **L** e pulire ogni filtro **Q** (collocato fra **R1** e **R2**) utilizzando acqua in pressione.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 12/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

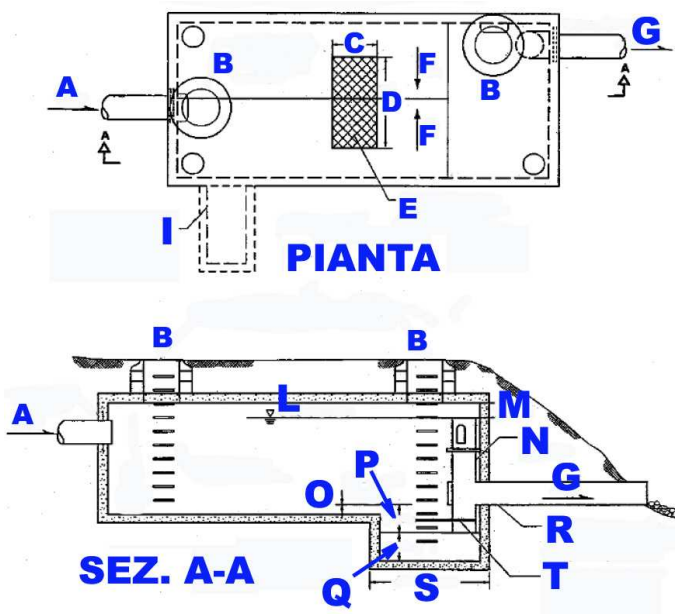
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/74a**

Particolari urbanistici: VASCA INTERRATA DI DETENZIONE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) acquisire la **mitigazione idraulica (quantitativa)** dei flussi di piena.

SCHEMI O FIGURE



ESEMPIO DI VASCA INTERRATA

DESCRIZIONE

Le vasche interrate di detenzione sono progettate per garantire un controllo sul volume di piena attraverso la detenzione concentrata (una sola vasca) o sparsa (più vasche distribuite) dell'acqua di pioggia (mitigazione idraulica).

SIMBOLOGIA

A=ingresso flusso da laminare; **B**=passo d'uomo di accesso; **C**=almeno 150 *cm*; **D**=almeno 300 *cm*; **E**=apertura consigliabile con superfici superiori a 150-200 *mq*; **F**=pendenza del fondo di almeno 6%; **G**=uscita del flusso laminato; **I**=accesso opzionale alternativo ad **E** (almeno 150x300 *cmq*); **L**=livello massimo di progetto; **M**=spazio fra intradosso copertura e livello **L** di almeno 15-20 *cm*; **N**=strozzatura idraulica; **O**=altezza per deposito sedimento di circa 15-20 *cm*; **P**=circa 50-60 *cm*; **Q**=circa 50-60 *cm*; **R**=tubo di scarico dimensionato per un tempo di ritorno di almeno 100 *anni*; **S**=almeno 150 *cm* di larghezza; **T**=grata con botola di accesso 60x60 *cmq* (barre zincate 30x5 *mmq*).

CARATTERISTICHE

01) il sistema permette unicamente il controllo quantitativo dell'acqua di pioggia; quindi non é adatto a trattare qualitativamente l'acqua di precipitazione; 02) nessun impatto paesaggistico in quanto non visibile all'esterno; 03) adatto a piccole/medie superfici; 03) il sistema é utilizzabile in unione con sistemi finalizzati al trattamento qualitativo dell'acqua di pioggia.

APPLICAZIONI

01) adatti per laminare i flussi di piena con tempi di ritorno da 5-10 *anni* a 100 e più *anni*; 02) applicabile in aree residenziali con densità edilizia da media ad alta ed in aree commerciali ed industriali.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) se abbinati a sistemi per il trattamento qualitativo dell'acqua di pioggia le vasche interrate di detenzione devono essere collocate a valle; 02) l'area di drenaggio massima gestibile con una singola vasca interrata di detenzione é stimabile nel valore di 10 *ettari*; 03) il calcestruzzo armato utilizzato deve avere resistenza caratteristica di almeno R'bk=300 *kg/cmq*; 04) tutti i giunti di costruzione devono prevedere adeguati water-stop; 05) la resa statica del manufatto deve garantire i carichi stradali eventuali, il carico d'acqua e la spinta del terreno; 06) i passi d'uomo devono garantire l'ingresso nel punto di accesso e di uscita dell'acqua; 07) se la vasca é piccola (inferiore a 300 *cm* di lunghezza o larghezza) conviene prevedere coperture asportabili; 08) prevedere un vano di deposito del materiale sedimentabile valutabile in prima approssimazione come 0,003 *mc* per ogni *mq* di superficie "impermeabile" afferente a monte; 09) la strozzatura idraulica deve avere comunque un diametro fisiologico non inferiore a 4-5 *cm* e deve essere adeguatamente protetta contro il rischio intasamento connesso a solidi presenti in sospensione nel flusso; 10) prevedere un troppo pieno dimensionato su tempi di ritorno elevati (almeno 100 *anni*).

MANUTENZIONE

01) ispezione minima annuale e dopo ogni evento elevato di precipitazione (valutazione intasamento); 02) rimozione dei sedimenti negli eventuali pretrattamenti e nel vano di sedimentazione.

NOTE

La figura é tratta da *WDE, 2000*.

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 07/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

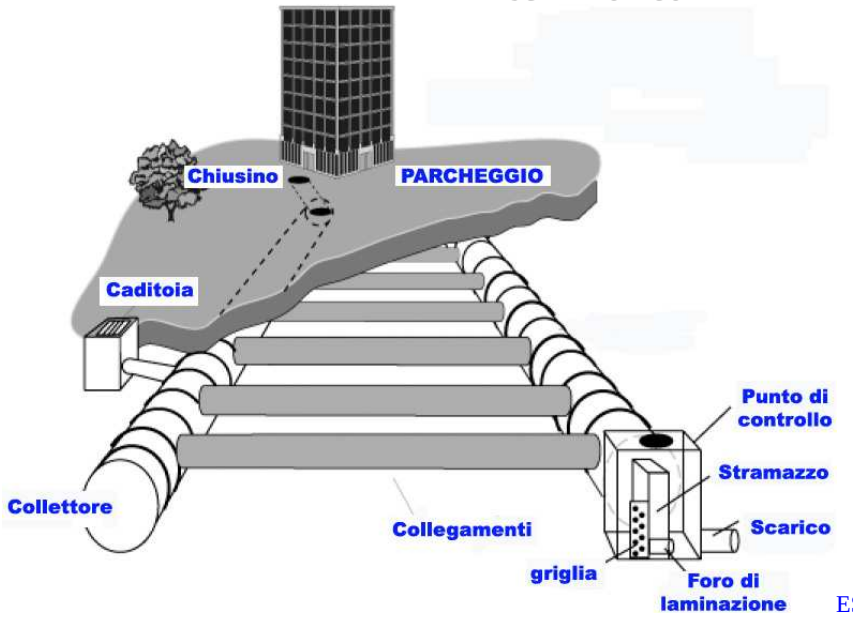
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/74b**

Particolari urbanistici: TUBI INTERRATI DI DETENZIONE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) acquisire la **mitigazione idraulica** dei flussi di piena.

SCHEMI O FIGURE



ESEMPIO DI TUBI DI DETENZIONE

DESCRIZIONE

I tubi (e cisterne) interrate di detenzione sono progettate per garantire un controllo sul volume di piena attraverso la detenzione sparsa dell'acqua di pioggia (mitigazione idraulica).

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

01) il sistema permette solo il controllo "quantitativo" dell'acqua di pioggia; quindi non é adatto a trattare "qualitativamente" l'acqua di precipitazione; 02) nessun impatto paesaggistico in quanto non visibile all'esterno; 03) adatto anche per grandi superfici (é consigliabile porre un limite sui 10-12 *ettari*); 04) il sistema é utilizzabile in unione con sistemi finalizzati al trattamento qualitativo dell'acqua di pioggia.

APPLICAZIONI

01) adatti per laminare i flussi di piena con tempi di ritorno da 5-10 *anni* a 100 e più *anni*; 02) applicabile in aree residenziali con densità edilizia da media ad alta ed in aree commerciali ed industriali.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) se abbinati a sistemi per il trattamento qualitativo dell'acqua di pioggia tubi e cisterne interrate di detenzione devono essere collocate a valle; 02) prevedere vani di deposito del materiale sedimentabile lungo le linee, in prima approssimazione valutabili in ragione di 0,003 *mc* per ogni *mq* di superficie "impermeabile" afferente a monte; 03) la strozzatura idraulica che regola il deflusso allo scarico deve avere un diametro fisiologico non inferiore a 4-5 *cm* e deve essere adeguatamente protetta contro il rischio intasamento connesso a solidi presenti in sospensione nel flusso; 04) in corrispondenza alla strozzatura idraulica prevedere un troppo pieno dimensionato su tempi di ritorno elevati; 05) il diametro dei tubi interrati di detenzione deve essere di almeno 80 *cm*.

MANUTENZIONE

01) ispezione minima annuale e dopo ogni evento elevato di precipitazione (valutazione intasamenti); 02) rimozione dei sedimenti negli eventuali pretrattamenti e nel vano di sedimentazione.

NOTE

La figura é tratta dal *Georgia Stormwater Management Manual*.

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 07/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/76**

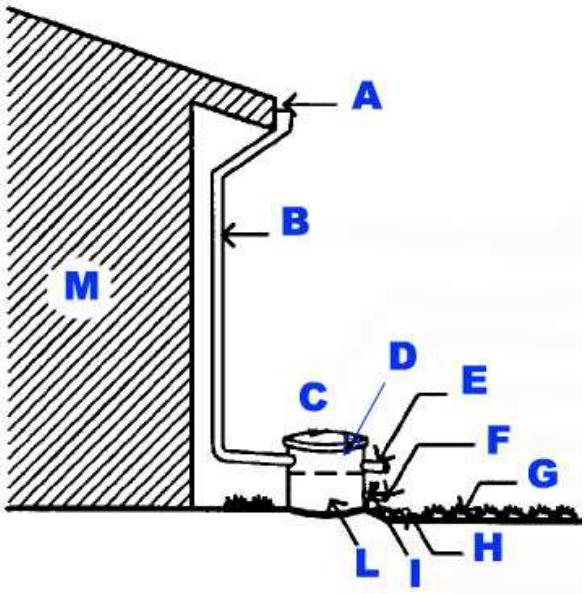
Particolari urbanistici: CISTERNA

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **disconnettere** le acque di deflusso superficiale dalla fognatura convenzionale (pozzetto+tubazione).

02) **agevolare la detenzione** dell'acqua di pioggia.

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

Con cisterna si intende un serbatoio collocato sopra il livello del suolo direttamente collegato con un pluviale di una grondaia. L'acqua invasata viene lentamente rilasciata o in modo automatico attraverso una strozzatura all'uscita o attraverso la gestione di un rubinetto/valvola di chiusura. Il dimensionamento del volume della cisterna si fà sulla base del volume minimo necessario per la gestione della qualità dell'acqua di pioggia (vedi scheda Z/802).

SIMBOLOGIA

A=grondaia; **B**=pluviale; **C**=coperchio; **D**=serratura; **E**=tubo di troppo pieno (almeno 5-6 *cm* di diametro); **F**=tubo di uscita con diametro comunque contenuto (1-2 *cm*); **G**=superficie del giardino; **H**=punto di dissipazione energia allo scarico (ad esempio utilizzando ciotoli e pietre); **I**=rubinetto di chiusura; **L**=cisterna fuori terra dimensionata sulla base del volume minimo necessario per la gestione della qualità dell'acqua di pioggia (vedi scheda **Z/802**); **M**=edificio.

CARATTERISTICHE

01) la cisterna permette la riduzione del picco di flusso e la rimozione del materiale sedimentabile;

02) elimina la necessità di collegamento diretto col sistema di drenaggio convenzionale (pozzetto+tubazione).

APPLICAZIONI

01) applicabile in aree residenziali, commerciali e volumi destinati ad ufficio.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) un eventuale rubinetto (**I**) può essere chiuso permettendo di immagazzinare l'acqua di pioggia per una destinazione successiva (esempio per irrigazione);

02) la cisterna deve essere chiusa, in modo particolare per impedire la proliferazione delle zanzare:

03) se lo scarico é permanentemente aperto usare cautela nel dimensionamento. Infatti se é piccolo rispetto al diametro di ingresso alla cisterna (esempio da 5 a 10 *mm*) si invaserà acqua durante le precipitazioni e l'acqua defluirà lentamente di seguito mitigando i picchi di portata in situazione di precipitazione intensa;

04) la cisterna và dimensionata sulla base del volume necessario alla gestione della qualità dell'acqua di pioggia (vedi scheda **Z/802**); il troppo pieno **E** gestirà invece gli eventi di pioggia a tempo di ritorno maggiore;

05) la copertura della cisterna và dimensionata e scelta tenendo conto dei rischi ambientali e sociali (bambini);

06) intervenire sugli scarichi della grondaia con cipolle di filtrazione in modo da ridurre il rischio che materiale grossolano entri nella cisterna.

MANUTENZIONE

01) ispezione e pulizia ricorrente (almeno 2-3 volte l'anno);

02) rimuovere periodicamente il sedimento dal fondo della cisterna.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

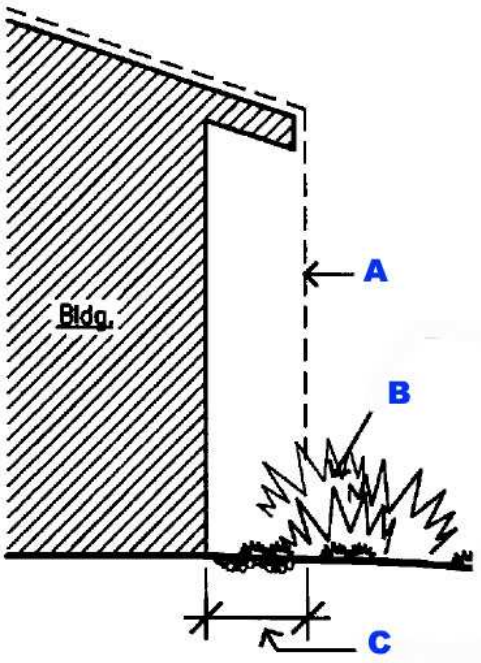
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/78**

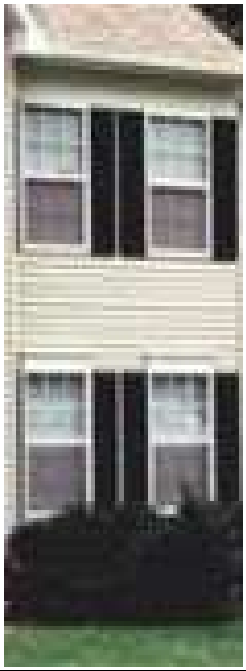
Particolari urbanistici: VEGETAZIONE SULLO STILLICIDIO

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **rallentare** la formazione del deflusso superficiale.
02) **ridurre** i fenomeni di erosione superficiale.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Piantumare arbusti ed erbe alla base della linea di colmo del tetto, in assenza di grondaia, riduce l'impatto dovuto allo stillicidio dell'acqua durante la precipitazione e favorisce, in conseguenza della dinamica di crescita delle radici, l'infiltrazione dell'acqua piovana.

SIMBOLOGIA

A=linea di gocciolamento o di scoscio in caso di pioggia; **B**=erbe ed arbusti a foglie larghe; **C**=zona da proteggere con ciotolato e sassi.

CARATTERISTICHE

01) lo sviluppo vegetativo di arbusti ed erba aumenta il tasso di infiltrazione;
02) lo sviluppo vegetativo protegge il suolo dall'erosione causata dal deflusso lineare concentrato in arrivo dal tetto.

APPLICAZIONI

01) per edifici privi di un sistema di grondaie per il drenaggio dell'acqua di precipitazione dai tetti.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) la piantumazione deve avvenire lungo la linea di gocciolamento;
02) utilizzare arbusti ed erbe ad alta capacità di intercettazione dell'acqua di pioggia;
03) utilizzare arbusti con foglie grandi con capacità di ritenere acqua e rilasciarla successivamente attraverso l'evaporazione e/o l'evapotraspirazione;
04) prevedere arbusti ed erbe in grado di resistere al gocciolamento concentrato e a periodiche saturazioni del suolo;
05) proteggere la superficie del suolo coperto dalla linea di gronda.

MANUTENZIONE

01) come per la manutenzione di giardini ed aree verdi.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

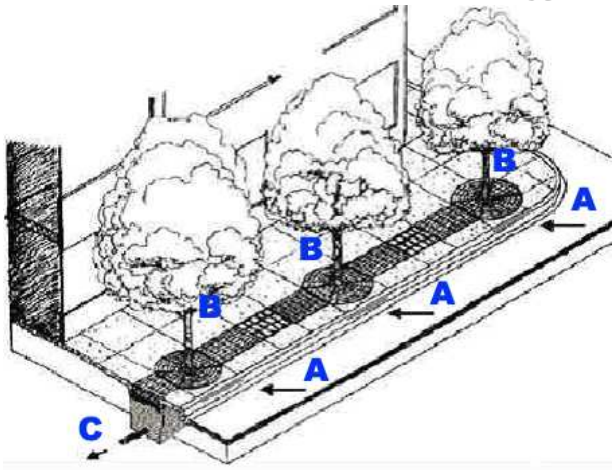
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/80**

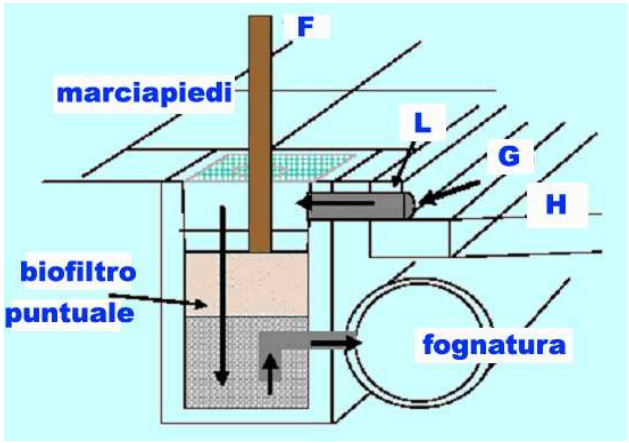
Particolari urbanistici: BIOFILTRO PUNTUALE ALBERATO

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **rallentare/ridurre** la concentrazione di deflusso superficiale; 02) **riduzione inquinanti** presenti nell'acqua di deflusso superficiale.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Il biofiltro puntuale alberato (tree box filters) permette il controllo del deflusso di pioggia adattandosi a specifiche caratteristiche del sito urbano. Il sistema unisce il valore aggiunto estetico prodotto dall'alberatura ad un efficiente uso del terreno per la gestione delle acque di pioggia (mitigazione sia idraulica che ambientale).

SIMBOLOGIA

A=ingresso acqua di pioggia; **B**=biofiltro puntuale alberato; **C**=collettamento fognario; **F**=albero; **G**=cunetta; **H**=strada; **L**=caditoia.

CARATTERISTICHE

01) inserimento estetico gradevole connesso alla funzione del biofiltro; 02) possibilità di collocazione in serie; 03) trattamento qualitativo (rimozione inquinante) e quantitativo (mitigazione idraulica) dell'acqua di pioggia.

APPLICAZIONI

01) viale alberati, marciapiedi e piste ciclabili (opere di urbanizzazione in genere).

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) il tipo di piantumazione fà parte integrante del sistema di bioritenzione; 02) le piante vanno scelte in modo da resistere a periodi secchi e periodi umidi (acqua gravitazionale presente nel tempo); 03) le piante vanno scelte in modo che l'apparato radicale non abbia prevedibili sviluppi invasivi; 04) le piante vanno scelte in modo che l'apparato radicale agevoli e mantenga nel tempo l'infiltrabilità; 05) un b.p.a costa dai 4.000 ai 5.000 euro (valori 2009, compresa manutenzione per almeno 2 anni); 06) un b.p.a. se correttamente progettato può gestire fino a 300-700 *mq* di superficie impermeabile a monte; 07) indicativamente un b.p.a. presenta una superficie di circa 3-5 m^2 per ogni 1.000 m^2 di superficie impermeabile, riesce a trattare all'incirca l'80-90% del deflusso annuale, rimuove l'85% dei solidi sospesi, rimuove il 70-75% di fosforo totale, l'80-85% di metalli pesanti ed il 60-65%& di azoto totale; 08) un b.p.a. di superficie 2x2 m^2 é ottimale per trattare 1.000 m^2 di superficie impermeabile.

MANUTENZIONE

01) controllo annuale con rimozione di rifiuti e detriti; 02) sfalcio e taglio al bisogno; 03) irrigazione durante i periodi siccitosi; 04) manutenzione delle grate se presenti; 05) ripiantumare piante se l'apparato radicale compromette il filtro; 06) sostituzione del suolo se contaminato da agenti inquinanti concentrati (spargimenti).

NOTE

01) la figura di sinistra é tratta dal *Virginia DCR Stormwater Management Program*; 02) la figura di destra é tratta da *LID Hidrologic Analisys* del *Prince George's County, Maryland*.

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 06/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

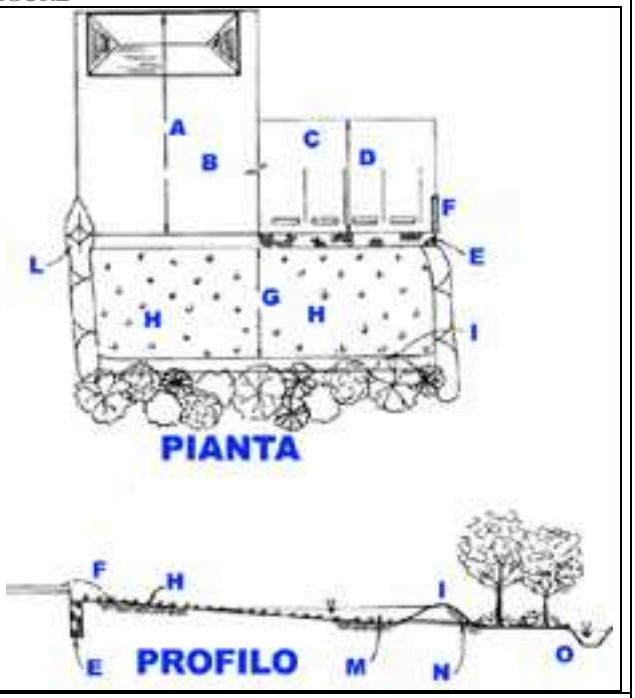
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/81**

Particolari urbanistici: AREA INERBITA DI BIOFILTRAZIONE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **rallentare/ridurre** la concentrazione di deflusso; 02) **riduzione inquinanti** presenti nell'acqua di deflusso superficiale.

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

Le aree inerbite di biofiltrazione sono superfici a pendenza contenuta, densamente inerbite, appositamente progettate con l'intento di ridurre la formazione del deflusso di piena e di ridurre la carica di inquinanti presenti nell'acqua piovana attraverso i processi di infiltrazione nel sottosuolo e la filtrazione erbosa. Abbiamo quindi una gestione delle acque sia idraulica che ambientale.

SIMBOLOGIA

A=massima distanza 50-70 *m* con aree semipermeabili; **B**=lotto residenziale; **C**=parcheggio (area impermeabile); **D**=massima estensione 20-25 *m*; **E**=diaframma di ghiaia; **F**=cordolatura di delimitazione; **G**=tipico da 8 a 16 *m*; **H**=tappeto erboso filtrante con bassa pendenza; **I**=arginello opzionale; **L**=arginello di delimitazione; **M**=ristagno massimo di progetto; **N**=materiale permeabile e tubo di esaurimento; **O**=canale di recapito finale.

CARATTERISTICHE

01) inserimento estetico gradevole; 02) trattamento qualitativo (rimozione inquinante) e quantitativo (mitigazione idraulica) dell'acqua di pioggia; 03) necessita di grandi superfici.

APPLICAZIONI

01) da usare attorno ad aree estese totalmente impermeabili; 02) funzione di pretrattamento della qualità dell'acqua prima dello scarico; 03) adattate al trattamento del deflusso da strade, tetti e parcheggi di non grande estensione.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) il deflusso di piena superficiale originato dalle contermini aree impermeabili deve essere uniformemente distribuito all'ingresso dell'area inerbita di biofiltrazione; 02) l'area inerbita di biofiltrazione può essere utilizzata come pretrattamento delle acque di pioggia prima dell'inserimento delle stesse verso sistemi di drenaggio intubato; 03) la capacità di rimuovere una sostanza inquinante dipende dalla densità di vegetazione e dal tempo di contatto durante filtrazione ed infiltrazione (a sua volta dipendente dal tipo di suolo, dalla pendenza e se viene garantito il deflusso laminare). In genere si hanno questi valori ricorrenti: a) rimozione dei solidi totali 50%, b) rimozione del fosforo totale 20%, c) rimozione azoto totale 20%, d) rimozione di metalli pesanti fino al 40%; 04) ogni metro periferico dell'area può sostanzialmente trattare fino a 20-25 *m* di superficie impermeabile e 40-80 *m* di superficie permeabile; 05) pendenze consigliate fra il 2% (limite per evitare ristagni) e il 6% (limite per non attivare fenomeni erosivi); 06) l'area di biofiltrazione dovrebbe essere larga almeno 4-5 *m* per attivare una "filtrazione" e un "tempo di contatto" necessario ad un minino trattamento qualitativo dell'acqua piovana: almeno 8-10 *m* sarebbe un valore preferibile; 07) l'inizio e la fine del pendio dovrebbero essere "piatti" in modo da agevolare la formazione del deflusso laminare e ridurre il rischio di inneschi di fenomeni erosivi; 08) nel punto più alto di ingresso all'area conviene predisporre un diaframma di prefiltrazione (piccola trincea con sabbia e graniglia avente pezzatura variabile fra 2 e 10 *mm*) che ha le seguenti funzioni: 1) pretrattamento delle particelle maggiori trasportate dall'acqua; 2) regolatore del livello dell'acqua di deflusso superficiale e garanzia che si attivi il deflusso laminare; 09) garantire un tempo di contatto di almeno 5 *cm* lungo la lunghezza dell'area inerbita con riferimento alla pioggia di progetto;

MANUTENZIONE

01) richiede frequenti interventi di manutenzione per evitare fenomeni di formazione di canalizzazioni preferenziali; 02) irrigazione durante i periodi siccitosi; 03) manutenzione delle grate se presenti; 04) sostituzione del suolo se contaminato da agenti inquinanti concentrati (spargimenti).

NOTE

01) le figure sono tratte dal *Georgia Stormwater Management Manual*.

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 07/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

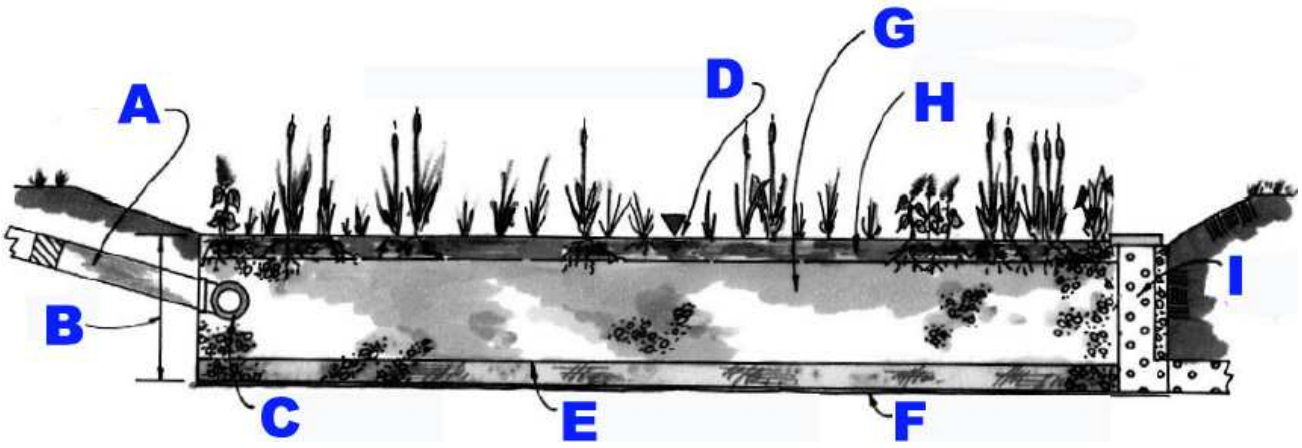
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/84**

Particolari urbanistici: AREA UMIDA GHIAIOSA INTERRATA SOMMERGIBILE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **rallentare/ridurre** la concentrazione di deflusso; 02) **riduzione inquinanti** presenti nell'acqua di deflusso superficiale.

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

L'area umida ghiaiosa interrata sommergibile é un sistema composta da uno o più volumi interrati riempite di litoidi di frantoio appositamente progettata per convivere con la vegetazione tipica di un'area umida. L'acqua di pioggia defluisce attraverso la zona interessata dall'apparato radicale delle piante e qui avviene la rimozione degli inquinanti.

SIMBOLOGIA

A=entrata flusso; **B**=150 *cm* circa; **C**=tubo forato di dispersione; **D**=livello acqua; **E**=strato di terriccio; **F**=spessore impermeabile; **G**=zona anaerobica; **H**=zona aerobica; **I**=sistema di regolazione dell'uscita del flusso.

CARATTERISTICHE

01) applicabile in zone con poco spazio; 02) richiede molta manutenzione; 03) adattabile in zone che richiedono esigenze di inserimento ambientale.

APPLICAZIONI

01) potenzialità elevate di rimozione degli inquinanti; 02) applicabile in zone con suolo poco permeabile e con livelli di falda alti; 03) applicabile per trattare il volume necessario alla gestione della qualità dell'acqua di pioggia; 04) l'applicazione ricorrente del sistema é per il trattamento delle acque nere (carichi inquinanti organici) ma può essere utilizzato anche per il trattamento qualitativo e quantitativo delll'acqua di pioggia.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) la capacità di rimuovere una sostanza inquinante é simile a quella di un'area umida. In genere si hanno questi valori ricorrenti: a) rimozione dei solidi totali 80%, b) rimozione del fosforo totale 50%, c) rimozione azoto totale 20%, d) rimozione di metalli pesanti fino al 50%, e) rimozione di coliformi fecali 70%. La crescita algale all'interno dell'ammasso granulare é il meccanismo principale di rimozione dell'inquinante; 02) l'area và progettata come sistema di trattamento in parallelo per gestire unicamente il volume d'acqua necessario alla gestione qualitativa dell'acqua di pioggia (vedi scheda **Z/802**); 03) occorre stimare attentamente l'area di drenaggio minima per sostenere la crescita vegetale; 04) utilizzare pendenze non superiori al 2%. Il carico idraulico necessario é gestibile dalla differenza di quota fra ingresso e uscita dell'acqua; 05) conviene prevedere un pretrattamento in ingresso per eliminare il materiale sedimentabile (pozzetto di sedimentazione/separazione o una depressione a monte); 06) il sistema può intercettare il piano della falda ma occorre essere sicuri che il rischio di immissioni temporanee di inquinante concentrato siano molto basse o nulle; 07) per i tipi di piante vedi ad esempio la scheda **Z/816**;

MANUTENZIONE

01) controllare che ingresso e uscita di ogni cella di trattamento non siano intasati; 02) al bisogno ricollocare materiale litoide pulito e ripiantumare la vegetazione.

NOTE

01) le figure sono tratte da *Center for Watershed Protection, Roux Associates Inc.*

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 07/2005

- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

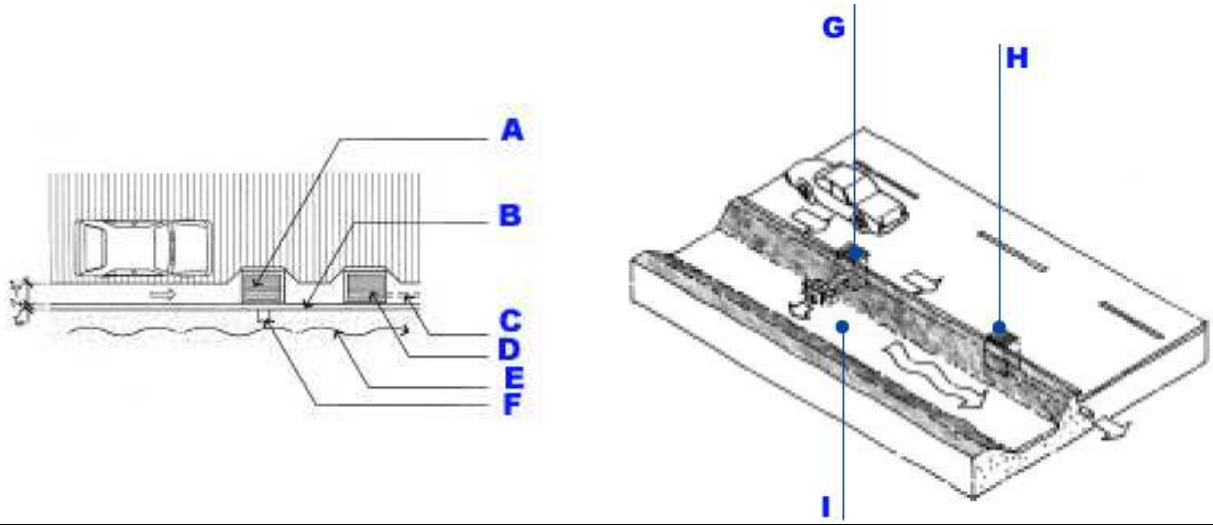
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/087**

Particolari urbanistici: DRENAGGIO DUALE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione delle acque di pioggia;
02) **ridurre** acqua di deflusso superficiale verso la fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione);
03) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia.

SCHEMA O FIGURA



DESCRIZIONE

il sistema di drenaggio duale prevede 2 coppie di caditoie ad ogni punto di smistamento dell'acqua di deflusso superficiale. La prima caditoia é dimensionata per derivare, verso un'area di infiltrazione come ad esempio un biofiltro lineare (vedi scheda Z/081), una quantità d'acqua corrispondente al volume minimo necessario alla gestione della qualità dell'acqua di pioggia; la seconda caditoia é dimensionata per drenare il maggior deflusso oltre il volume minimo necessario per gestire la qualità dell'acqua di pioggia entro il sistema di drenaggio convenzionale (cunetta+caditoia+tubo) in corrispondenza ad eventi a tempi di ritorno più elevati.

SIMBOLOGIA

A=caditoia per drenare il volume minimo necessario per la gestione della qualità dell'acqua di pioggia; **B**=cunetta e cordonata di drenaggio convenzionale; **C**=tubazione che scarica alla rete di drenaggio convenzionale; **D**=seconda caditoia per drenare l'acqua in sovrappiù durante i grandi eventi di pioggia; **E**=biofiltro (scheda **Z/081**) o mezzo fossato (scheda **Z/065**); **F**=collegamento con **E**; **G**=prima caditoia (di monte); **H**=seconda caditoia (di valle); **I**=mezzo fossato (scheda **Z/065**).

CARATTERISTICHE

01) il sistema permette sia il trattamento dell'acqua di piena circa la qualità dell'acqua e circa la protezione dai picchi;
02) permette di separare l'acqua corrispondente al volume minimo necessario per gestire la qualità dell'acqua di pioggia durante i grandi eventi pluviometrici, in tal modo trattenendo entro un biofiltro (scheda **Z/081**) o una trincea di infiltrazione (scheda **Z/072**) o un mezzo fossato inerbito (scheda **Z/065**) il sedimento e l'inquinante trasportati nell'acqua di prima pioggia;
03) il risultato visivo del drenaggio duale assomiglia molto ad un sistema convenzionale di drenaggio (cordonata + caditoia + tubazione).

APPLICAZIONI

01) strade residenziali o strade vicine a complessi commerciali; in genere in strade secondarie;
02) il mezzo fossato (scheda **Z/065**) deve essere localizzato entro un'aiuola concava (scheda **Z/056**) o a bordo strada.
03) il sistema é poco adatto in aree industriali fortemente impermeabilizzate.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) le due caditoie devono essere reciprocamente adiacenti;
02) il progetto della caditoia di monte deve prevedere lo sversamento della quantità d'acqua corrispondente al volume per la gestione della qualità dell'acqua di pioggia all'adiacente mezzo fossato inerbito (scheda **Z/065**) o biofiltro lineare (**Z/081**). In caso di superamento di questo volume l'acqua passa alla caditoia successiva;
03) il progetto della caditoia di valle deve prevedere lo sversamento della quantità d'acqua corrispondente al volume in eccesso al primo trattamento (nel caso quindi di grandi eventi di piena) ad una rete di tubature che convoglia l'acqua ad un drenaggio convenzionale di fognatura o ad un invaso di detenzione posto a valle;
04) le caditoie devono prevedere il deflusso verso il mezzo fossato (scheda **Z/065**) ad una quota inferiore a quella della sezione stradale;
05) il progetto del manufatto ambientale di recapito (esempio mezzo fossato come da scheda **Z/065**) và tarato sul volume minimo necessario per la qualità dell'acqua di pioggia.
06) il drenaggio duale é più costoso del drenaggio convenzionale.

MANUTENZIONE

01) simile alla manutenzione prevista per il mezzo fossato (scheda **Z/065**).

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

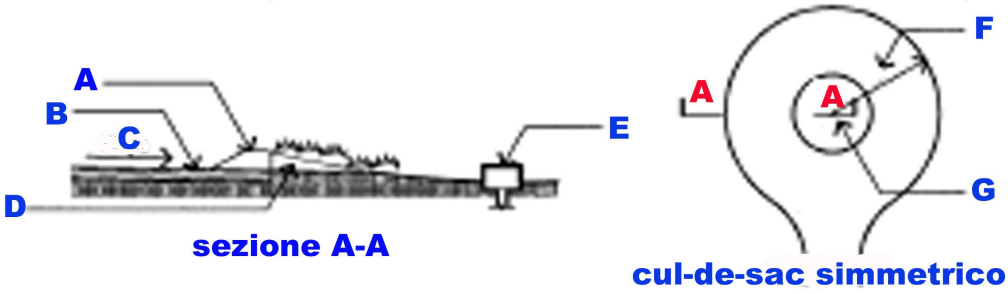
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/92**

Particolari urbanistici: CUL-DE-SAC

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione idraulica e ambientale delle acque di pioggia;
02) **ridurre o annullare** il deflusso superficiale verso la fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione);
03) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia.

SCHEMA O FIGURA



DESCRIZIONE

rotonde terminali in strade cieche che richiedono grandi estensioni come impegno di area con raggio sufficientemente sviluppato da permettere l'ingresso e l'uscita in sicurezza di autotreni e mezzi dei vigili del fuoco.

SIMBOLOGIA

A=cordolatura perimetrale (non fondamentale); **B**=piano stradale della rotonda; **C**=pendenza di drenaggio della rotonda; **D**=passaggio nella cordonata; **E**=caditoia di troppo pieno; **F**=raggio della rotonda terminale; **G**= centro della rotonda permeabile con piantumazione di tappeto erboso che permette, in caso di necessità, il passaggio di veicoli.

CARATTERISTICHE

01) la significativa area impermeabilizzata prodotta dal cul-de-sac aumenta il deflusso di piena e crea un'isola di calore;
02) un'aiuola centrale concava (vedi scheda **Z/56**) con superficie permeabile permette di attivare processi di infiltrazione e di detenzione per gestire i flussi di piena (ad esempio vedi trincea di infiltrazione = scheda **Z/72**);
03) l'area verde entro il cul-de-sac può ridurre la copertura di area impermeabile tra il 30 e il 40%, a seconda della configurazione della rotonda, mantenendo il raggio di curvatura necessario come imposto dalle norme stradali.

APPLICAZIONI

01) per i cul-de-sac in aree residenziali, commerciali ed industriali.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) se é necessario mantenere la transitabilità dell'aiuola centrale in situazioni di emergenza é possibile pavimentare l'aiuola stessa con grigliato erboso (scheda **Z/34**) o betonella (scheda **Z/43**) o con asfalto infiltrabile (scheda **Z/20**) o con calcestruzzo infiltrabile (scheda **Z/17**).

MANUTENZIONE

01) simile alla manutenzione dell'aiuola concava (scheda **Z/56**).

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

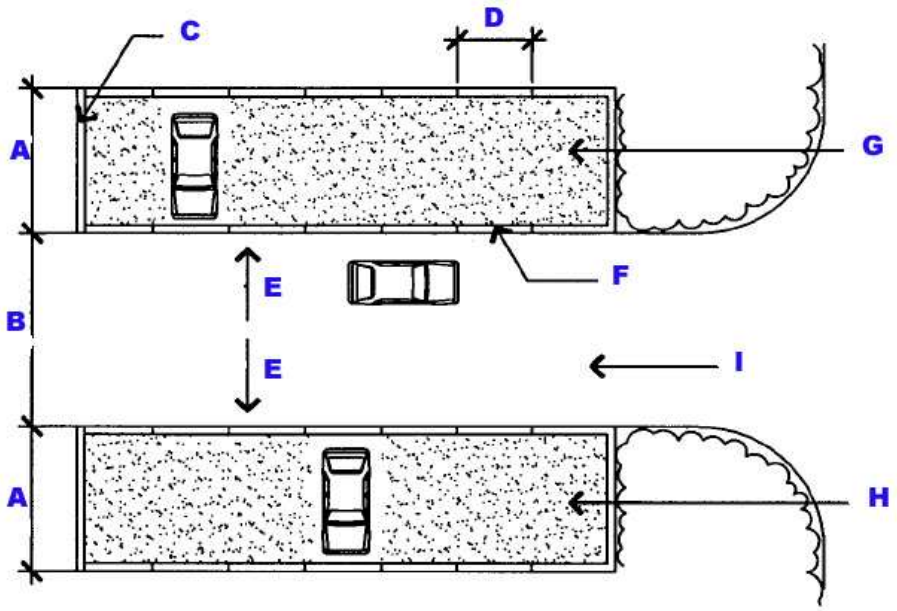
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/97**

Particolari urbanistici: PARCHEGGIO IBRIDO

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione idraulica e ambientale delle acque di pioggia;
02) **ridurre o annullare** il deflusso superficiale verso la fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione);
03) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia.

SCHEMA O FIGURA



DESCRIZIONE

I parcheggi ibridi prevedono le corsie di manovra realizzate con pavimentazione convenzionale (asfalto o calcestruzzo) mentre gli stalli di sosta sono realizzati con pavimentazioni permeabili. In tal modo le aree oggetto di movimentazione più intensa (corsie di manovra) hanno una pavimentazione resistente mentre le aree oggetto di sosta veicolare sono realizzate con materiali meno resistenti alle azioni abrasive delle ruote dei veicoli.

SIMBOLOGIA

A=5 *m* (valore tipico); **B**=5,5-7,5 *m*; **C**=bordo rigido (esempio cordonata); **D**=2,5 *m* (valore tipico); **E**=pendenza di drenaggio nella parte impermeabile; **F**=delimitatore dello stallo (eventuale); **G**=**H**=grigliato erboso (scheda **Z/34**) o aggregato di frantoio; **I**=corsia di manovra in asfalto convenzionale o calcestruzzo convenzionale.

CARATTERISTICHE

01) il parcheggio ibrido riduce l'intera copertura impermeabile di un tipico doppio parcheggio con corsia di manovra centrale (fino al 60%) e ciò permette di evitare la predisposizione della fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione);
02) la differenziazione fra area di sosta e corsia di manovra può mitigare l'impatto sul paesaggio causato dalla costruzione del parcheggio.

APPLICAZIONI

01) in aree commerciali, uffici, ristoranti, alberghi, ecc...;
02) la scelta del tipo di pavimentazione permeabile dipende dall'uso: per stalli di sosta con una alternanza autoveicolare frequente é consigliato l'uso dell'asfalto infiltrabile (vedi scheda **Z/20**) o l'uso del calcestruzzo infiltrabile (vedi scheda **Z/17**) o della betonella (vedi scheda **Z/43**); per stalli di sosta con alternanza autoveicolare poco frequente (come alberghi, uffici o abitazione) é consigliabile utilizzare pavimentazione in aggregato di frantoio (vedi scheda **Z/45**);
03) le variazioni di permeabilità dipendono dal tipo di pavimentazione scelta da utilizzare in **G**=**H**;
04) l'eventuale presenza di falda a profondità non adeguata và attentamente valutata;

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) mantenere la pendenza degli stalli a valori bassi o molto bassi (in ogni caso, al massimo, 5%);
02) progettare le corsie di manovra sulla base di velocità di progetto significative (20-40 *km/h*) mentre gli stalli di sosta vanno progettati per velocità molto più contenute;
03) le corsie di manovra devono prevedere una pendenza superficiale di drenaggio verso gli stalli di sosta;
04) può essere necessario prevedere un sistema di drenaggio convenzionale (cunette+caditoie+tubazioni interrate) in funzione della piena di progetto scelta e del tipo di suolo sottostante;
05) la pavimentazione degli stalli di sosta per disabili deve essere progettata secondo la normativa specifica.

MANUTENZIONE

01) periodica eliminazione delle erbacce e/o reintegro degli elementi litoidi;
02) con pavimentazione in grigliato erboso é necessario prevedere la fertilizzazione, l'irrigazione, il controllo della crescita delle malerbe e la falciatura;
03) é consigliabile una ricorrente aspersione con acqua in pressione o con aria in pressione per gli stalli pavimentati con asfalto infiltrabile o con calcestruzzo infiltrabile.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

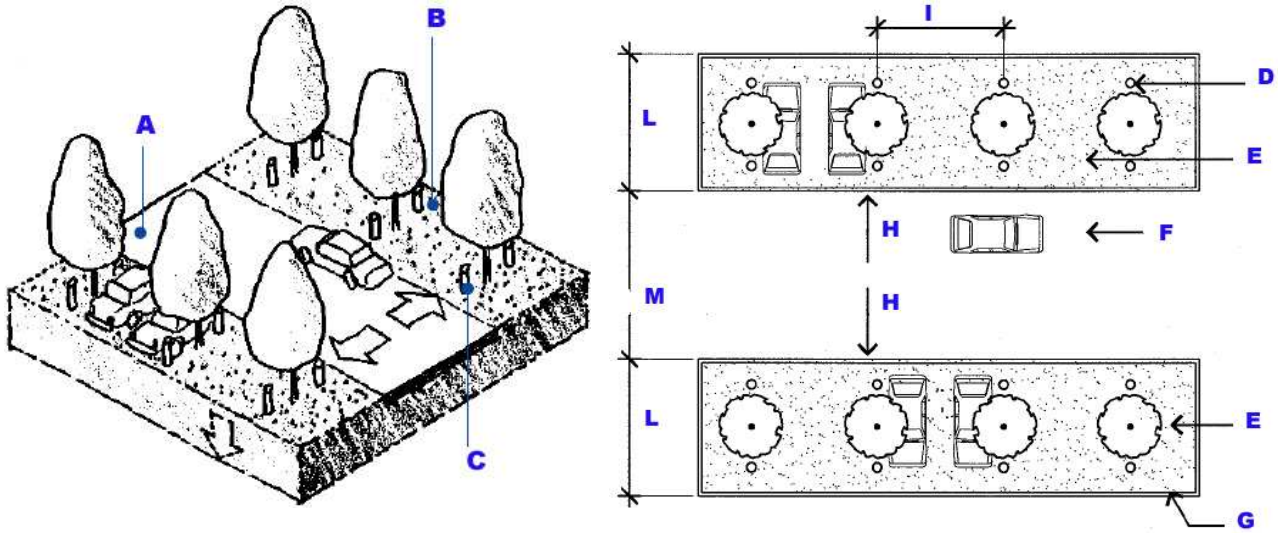
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/98**

Particolari urbanistici: PARCHEGGIO ALBERATO

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione idraulica e ambientale delle acque di pioggia;
02) **ridurre o annullare** il deflusso superficiale verso la fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione);
03) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia.

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

Il parcheggio alberato prevede una serie di alberi e di delimitatori per definire gli stalli di sosta. Lo stallo formato con una pavimentazione infiltrabile riduce la percentuale complessiva di area impermeabile mentre gli alberi riducono gli effetti negativi delle "isole di calore" e migliorano la permeabilità del suolo.

SIMBOLOGIA

A=corsia di manovra pavimentata con materiale impermeabile convenzionale (esempio asfalto); **B**=stallo di sosta realizzato con pavimentazione permeabile; **C**=**D**=delimitatore o albero ogni 6 *m* circa; **E**=pavimentazione permeabile (esempio in aggregato di frantoio, vedi scheda **Z/45**); **F**=pavimentazione permeabile convenzionale (es. asfalto); **G**=delimitazione rigida (esempio cordonata); **H**=pendenza di drenaggio superficiale della corsia di manovra; **I**=6-8 *m*; **L**=5-6 *m*; **M**=6-8,5 *m*.

CARATTERISTICHE

01) il parcheggio alberato si inserisce bene nel paesaggio;
02) il tasso di permeabilità raggiungibile dipende dal tipo di superficie permeabile utilizzata.

APPLICAZIONI

01) in zone destinate a uffici, ristoranti, alberghi. La miglior situazione é quando il veicolo parcheggia per molto tempo (alberghi, hotels, uffici);
02) da sconsigliare per parcheggi ad elevata frequenza di parcheggiamento (esempio ristoranti o stalli di sosta per attività commerciali) in quanto é necessaria maggior attenzione nella movimentazione vicino agli alberi.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) lo stallo di sosta deve essere leggermente sovradimensionato per tener conto della presenza dei delimitatori e degli alberi;
02) il primo delimitatore o il primo albero dal lato della corsia di manovra deve distanziare dal bordo della corsia almeno 1 *m* in modo da agevolare l'ingresso ed uscita dell'autoveicolo;
03) le corsie di manovra devono prevedere una pendenza superficiale di drenaggio verso gli stalli di sosta;
04) può essere necessario prevedere un sistema di drenaggio convenzionale (cunette+caditoie+tubazioni interrate) in funzione della piena di progetto scelta e del tipo di suolo sottostante;
05) la pavimentazione degli stalli di sosta per disabili deve essere progettata secondo la normativa specifica;
06) é necessario prevedere un sistema di irrigazione, in particolare per gli alberi;
07) gli alberi vanno scelti per la forma (sviluppo vegetazione dopo i primi 2-3 *m* di altezza). Gli alberi inoltre non devono agevolare lo sviluppo o la permanenza di insetti nocivi e non devono rilasciare materiale sulle automobili in sosta.

MANUTENZIONE

01) periodica eliminazione delle erbacce e/o reintegro degli elementi litoidi;
02) periodica potatura degli alberi in modo da garantire uno sviluppo compatibile con la permanenza degli autoveicoli in sosta.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

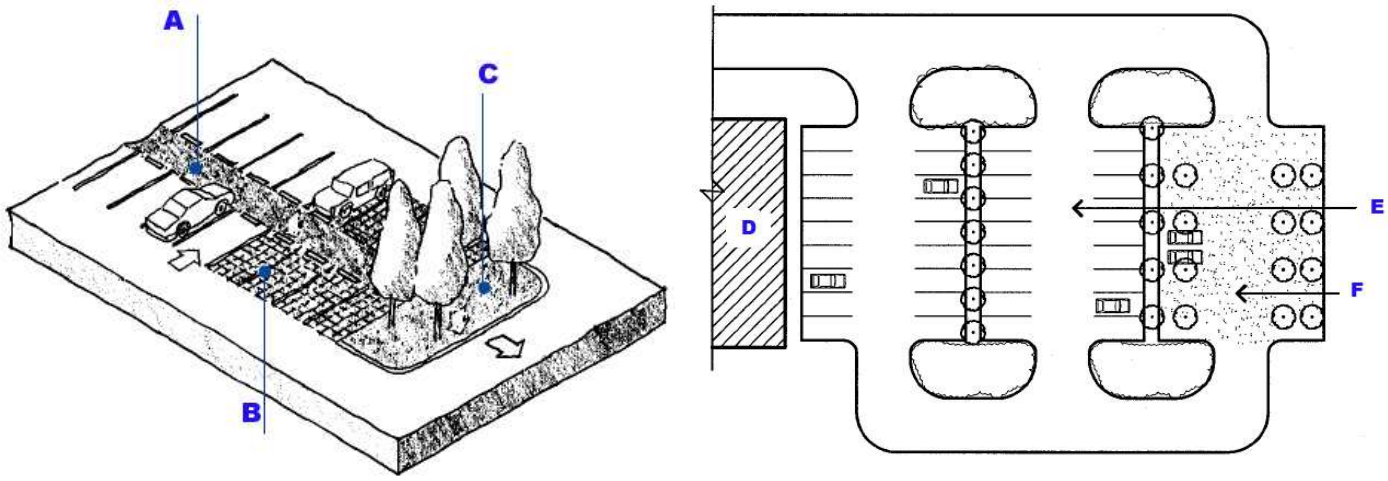
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/99**

Particolari urbanistici: PARCHEGGIO APPENDICE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione idraulica e ambientale delle acque di pioggia;
02) **ridurre o annullare** il deflusso superficiale verso la fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione);
03) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia.

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

Con il parcheggio "appendice" il progettista tende a differenziare fra la richiesta normale di parcheggio e la richiesta di punta; il parcheggio utilizzato in condizioni di punta, da qui il nome parcheggio "appendice", si presume sia usato meno nel tempo e quindi sia suscettibile di essere costruito con metodologie più "soft" e di rispetto ambientale. Quindi gli stalli di sosta per il parcheggio con richiesta di parcheggio "normale" vengono costruiti con materiali tradizionale (più durevoli) e impermeabili (esempio asfalto) mentre gli stalli di sosta dei parcheggi da utilizzare nelle punte vengono costruiti con pavimentazioni infiltrabili. Nel caso in figura gli stalli di sosta ad uso più frequente vengono posizionati appresso al fabbricato.

SIMBOLOGIA

A=mezzo fossato (scheda **Z/65**) o biofiltro (scheda **Z/81**); **B**=stalli di sosta del parcheggio appendice (rifiniti ad esempio con grigliato erboso, vedi scheda **Z/34**); **C**=area di infiltrazione o detenzione dei flussi di piena; **D**=edificio servito dal parcheggio; **E**=parcheggio con pavimentazione impermeabile tradizionale (esempio asfalto); **F**=stalli di sosta del parcheggio appendice con pavimentazione permeabile (ad esempio grigliato erboso come da scheda **Z/34** o aggregato di frantoio come da scheda **Z/45**).

CARATTERISTICHE

01) il parcheggio appendice potrebbe essere collocato tra parcheggi convenzionali in modo da rompere la monotonia e l'impatto paesaggistico;
02) il tasso di permeabilità raggiungibile dipende dal tipo di superficie permeabile utilizzata nel parcheggio appendice.

APPLICAZIONI

01) adatto nei grandi parcheggi di centri per conferenze, grossi centri sportivi, grossi centri commerciali, chiese, teatri, ecc...;
02) adatto per garantire parcheggio ai "visitatori" nei grandi complessi destinati ad uffici.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) anche le corsie di manovra dei parcheggi appendice possono avere la superficie permeabile;
02) il dimensionamento dei parcheggi appendice deve garantire il servizio in situazione di picco della domanda di parcheggio;
03) in genere la domanda "normale" di parcheggio corrisponde ai 2/3 della domanda teorica massima mentre la domanda di parcheggio appendice corrisponde a 1/3 della domanda teorica massima;
04) é necessario prevedere un sistema di irrigazione, in particolare con uso del grigliato erboso (vedi scheda **Z/34**).

MANUTENZIONE

01) periodica eliminazione delle erbacce e/o reintegro degli elementi litoidi con uso di aggregato di frantoio (vedi scheda **Z/45**).

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

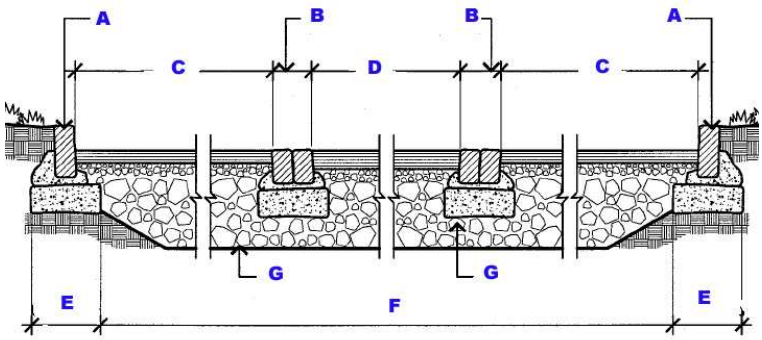
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/102**

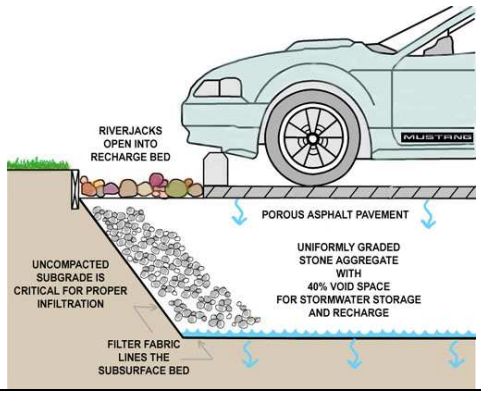
Particolari urbanistici: PARCHEGGIO con materasso RINVASABILE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione idraulica e ambientale delle acque di pioggia;
02) **ridurre o annullare** il deflusso superficiale verso la fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione);
03) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Il parcheggio con materasso "rinvasabile" é dotato di un letto di drenaggio interrato che riceve, immagazzina e permette l'infiltrazione nel sottosuolo dell'acqua di falda.

SIMBOLOGIA

A=cordonata; **B**=cordonate di delimitazione fra gli stalli per la sosta e la corsia di manovra; **C**=stalli per la sosta con pavimentazione permeabile (ad esempio asfalto infiltrabile, vedi scheda **Z/20**); **D**=corsia di manovra con pavimentazione eseguita in asfalto convenzionale (impermeabile); **E**=sottostrato granulare di frantoio costipato; **F**=sottostrato granulare di frantoio non costipato; **G** a sinsitra=stuoia di geotessuto di separazione; **G** a destra=volume rinvasabile realizzato con misto di frantoio lavato.

CARATTERISTICHE

01) predisporre invasi interrati annulla i rischi connessi al deposito di fanghiglia, crescita di zanzare e altri rischi ambientali quasi sempre associati agli invasi superficiali rinvasabili;
02) il materasso interrato di materiale granulare fornisce un notevole invaso alle acque di pioggia. L'acqua perviene al materasso ad esempio attraverso una rete di tubazioni spiralate forate in PVC;
03) limitazioni al sistema possono derivare dalla presenza di sottosuolo poco infiltrabile, piano della falda troppo elevato e/o dal tipo di traffico veicolare che interessa il parcheggio.

APPLICAZIONI

01) adatto a parcheggi collegati ad aree dove il problema di acquisire la mitigazione idraulica é elevato.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) utilizzare asfalto infiltrabile, sopra uno strato di collegamento in ghiano di frantoio lavato, dello spessore di almeno 6-7 *cm*;
02) il materasso rinvasabile deve essere realizzato con un aggregato aperto di litoidi di frantoio in grado di fornire almeno una porosità del 40%;
03) la guaina in geotessuto permette all'acqua di passare ed impedisce nello stesso tempo alla componente fina presente nel suolo sottostante di spostarsi verso il materasso rinvasabile;
04) prevedere un bordo poroso avanti le ruote dei veicoli in corrispondenza agli stalli di sosta, separato con cordonata;
05) limitare la previsione della superficie infiltrabile agli stalli di sosta (sono meno sollecitati dalle ruote degli autoveicoli);
06) deve essere garantita la presenza di un terreno sottostante che nel primo *m* di profondità presenti un tasso di infiltrazione di almeno 13-14 *mm/ora*;
07) bisogna fare in modo che il deflusso che perviene al materasso rinvasabile interrato sia privo di sedimenti fini (prevedere pre-trattamento del deflusso superficiale in arrivo);
08) porre attenzione alla possibilità che si formino canali preferenziali di deflusso sotterraneo (rischio erosione).

MANUTENZIONE

01) periodica pulizia con acqua in pressione o aria in pressione.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

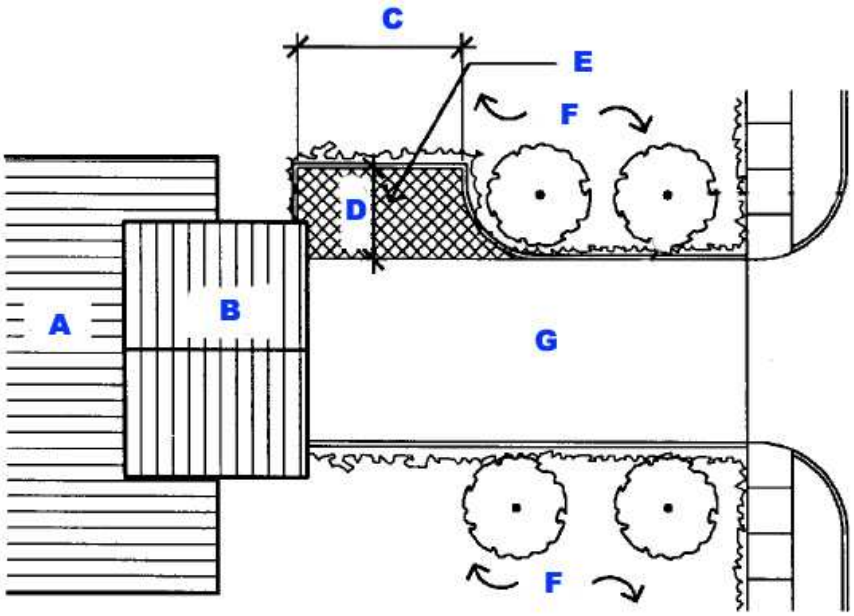
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/105**

Particolari urbanistici: PARCHEGGIO MOMENTANEO

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione idraulica e ambientale delle acque di pioggia;
02) **ridurre o annullare** il deflusso superficiale verso la fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione);
03) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia.

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

Con "parcheggio momentaneo" si intende una parte di area pavimentata con superficie permeabile (grigliato erboso come da scheda Z/34 o betonella aperta come da scheda Z/43) che può essere interessata "momentaneamente" dal traffico veicolare ma mantiene i caratteri di area con valenza paesaggistica.

SIMBOLOGIA

A=edificio residenziale; **B**=garage; **C**=da 5 a 8 *m*; **D**=circa 3 *m*; **E**=pavimentazione permeabile; **F**=prato, giardino o tappeto erboso; **G**=accesso al garage in pavimentazione impermeabile tradizionale (esempio asfalto o pietre su malta fugata).

CARATTERISTICHE

01) la zona quando non usata per il parcheggio o la movimentazione veicolare appare come uno spazio verde;
02) il coefficiente di deflusso da prevedere é ovviamente funzione del tipo di pavimentazione permeabile utilizzata;
03) la previsione del "parcheggio momentaneo" riduce l'area con superficie impermeabile.

APPLICAZIONI

01) adatto a viali di accesso carraio ad uso residenziale;
02) adatto per aree dove il parcheggio o il transito momentaneo non é usato con frequenza;
03) adatto a zone a parcheggio per visitatori ed ospiti.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) occorre comunque tener conto dei carichi prevedibili nel dimensionamento della pavimentazione.

MANUTENZIONE

01) vedere le schede corrispondenti al tipo di pavimentazione infiltrabile scelta.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

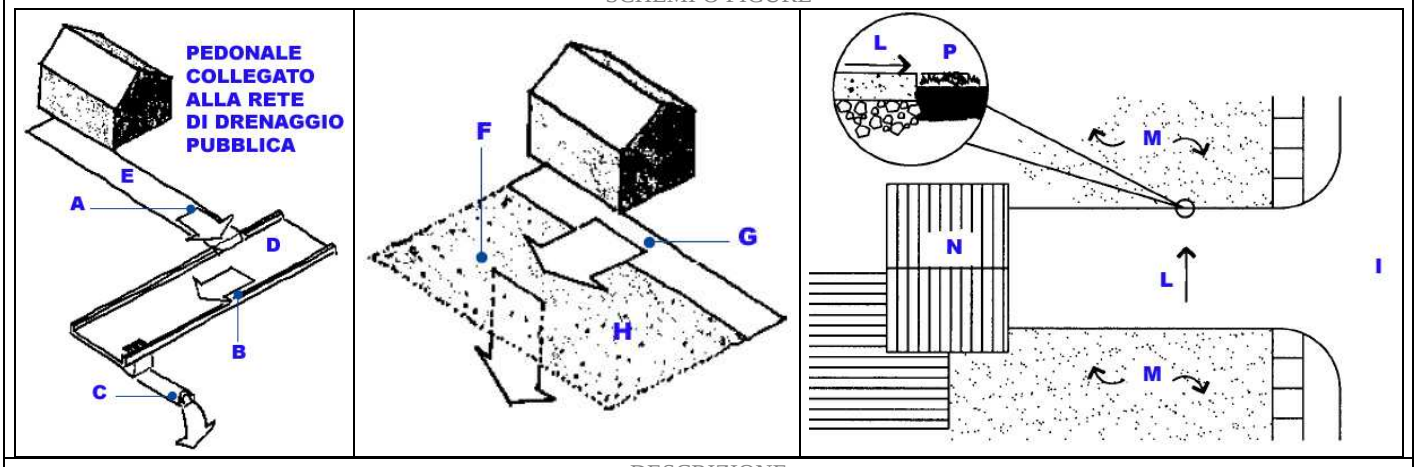
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/115**

Particolari urbanistici: VIALI E PEDONALI SCOLLEGATI

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione idraulica e ambientale delle acque di pioggia;
02) **ridurre o annullare** il deflusso superficiale verso la fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione);
03) agevolare la **detenzione** dell'acqua di pioggia.

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

Con viali e pedonali "scollegati" si intende una conformazione del drenaggio dell'acqua di pioggia che non invia il flusso alla rete convenzionale (cunetta+caditoia+tubo) ma invia il flusso ad una adiacente area verde (es. prato rasato) o comunque ad un'area permeabile con una aliquota di infiltrabilità non trascurabile.

SIMBOLOGIA

A=deflusso superficiale verso la strada; **B**=sistema di raccolta convenzionale (cunetta + caditoia + tubazione); **C**=scarico puntuale con elevata concentrazione di sostanze inquinanti; **D**=strada pubblica; **E**=pedonale privato; **F**=acqua di pioggia che si infiltra nel verde privato; **G**=pedonale che drena verso il verde privato; **H** =verde privato con capacità di infiltrazione non trascurabile; **I**=strada pubblica; **L**=superficie impermeabile che drena verso il verde privato; **M**=verde privato (esempio prato rasato); **N**=edificio (esempio garage); **P**=differenza di livello di almeno 6-8 *cm* fra la quota del tappeto erboso e la quota della pavimentazione impermeabile.

CARATTERISTICHE

01) pedonali e viali si inseriscono nella medesima conformazione ambientale creata da pedonali e viali con drenaggio convenzionale;
02) gli inquinanti vengono dispersi e assorbiti nel tappeto erboso o nella superficie ad alto tasso di infiltrabilità.

APPLICAZIONI

01) applicabile a viali e pedonali che presentano in adiacenza aree naturali (tappeto erboso) o artificiali (es. grigliato erboso) ad alto tasso di infiltrazione.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) la pendenza trasversale del viale o del pedonale deve essere maggiore della pendenza longitudinale;
02) lo strato drenante ricevente (nell'area permeabile) deve essere dimensionato almeno su una capacità di invaso pari al volume minimo necessario per la qualità dell'acqua (vedi scheda **Z/801**). E' consigliabile un valore di **P** comunque non inferiore a 6-8 *cm* se la superficie del terreno é orizzontale;
03) il bordo della superficie impermeabile deve avere una quota più elevata di almeno 6-8 *cm* rispetto al piano dell'area inerbita in modo che l'erba o la vegetazione non blocchino il deflusso superficiale in arrivo dal pedonale o dal viale.

MANUTENZIONE

01) il bordo dell'area permeabile deve essere sempre nelle condizioni di non impedire il flusso di acqua superficiale verso l'area permeabile.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

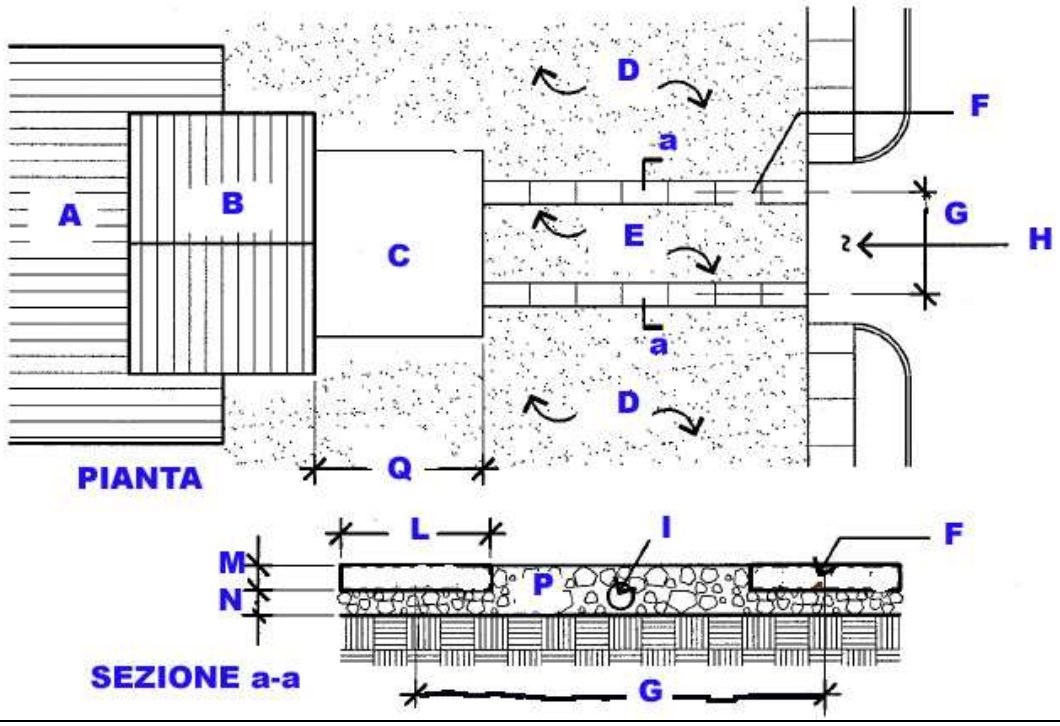
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/118**

Particolari urbanistici: FASCIE PREFERENZIALI PER RUOTE

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre impatto** della progettazione urbanistica sulla gestione idraulica e ambientale delle acque di pioggia;
02) **ridurre o annullare** il deflusso superficiale verso la fognatura convenzionale (cunetta+caditoia+tubazione).

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

Con fascie preferenziali per ruote si intende un particolare disegno del viale di accesso al garage che prevede la pavimentazione impermeabile solo in corrispondenza al percorso delle ruote dei veicoli; si ottiene così una riduzione di copertura impermeabile del suolo.

SIMBOLOGIA

A=edificio, residenza; **B**=garage per auto; **C**=superficie di introduzione al garage in genere realizzata in calcestruzzo convenzionale (impermeabile) o in asfalto convenzionale (impermeabile); **D**=giardino, prato erboso; **E**=in genere prato erboso o grigliato erboso (scheda **Z/34**); **F**=fascie per il transito delle ruote (in pietra, calcestruzzo o mattone); **G**=interasse variabile fra 1,6 e 1,9 *m*; **H** =zona di accesso rifinita in calcestruzzo o asfalto convenzionale (impermeabile); **I**=tubo forato di drenaggio (diametro di almeno 10-12 *cm*); **L**=60-70 *cm* (indicativo); **M**=10 *cm* (indicativo); **N**=almeno 10-12 *cm*; **P**=pietrisco granulare aperto di frantoio; **Q**=6-7 *m* (indicativi).

CARATTERISTICHE

01) la fascia centrale può essere piantumata con tappeto erboso, rivestita con ghiaino di frantoio o con grigliato erboso (vedi scheda **Z/34**);
02) le fascie preferenziali per ruote possono ridurre la superficie infiltrabile di un 50-60% se confrontate con le fascie di accesso veicolare convenzionali (realizzate con materiale impermeabile).

APPLICAZIONI

01) in aree residenziali con bassa densità edificata;
02) schema raccomandato per fascie di accesso veicolare diritte, sconsigliato per fascie di accesso veicolare curve.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) **L** dipende dal tipo di veicolo e dalla preventivabile "capacità" di guida;
02) le fascie prefeenziali vanno progettate in funzione dei prevedibili carichi di utilizzo;
03) qualora il suolo sottostante presenti un tasso di infiltrazione non adeguato é consigliabile la predisposizione di un dreno **I**;
04) se la fascia centrale é in tappeto erboso o grigliato erboso conviene valutare l'eventualità di predisporre un impianto per l'irrigazione. Valutare inoltre il rischio che il tappeto o il grigliato erboso siano sottoposti a periodi troppo lunghi di ombreggiamento (in caso di parcheggio prolungato);
05) se la fascia centrale é piantumata con tappeto erboso potrebbe essere necessario di predisporre una bordatura rigida integrativa.

MANUTENZIONE

01) la fascia centrale **E** richiede manutenzione (vedi scheda relativa al tipo di copertura utilizzata).

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

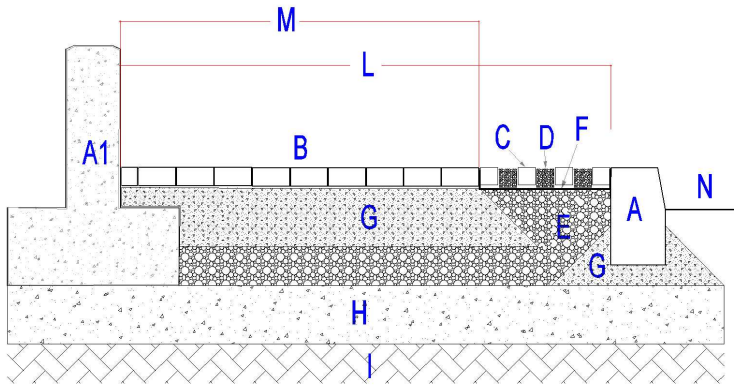
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/121**

Particolari urbanistici: MARCIAPIEDE IBRIDO

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) ridurre la formazione di deflusso superficiale; 02) agevolare l'infiltrazione dell'acqua di pioggia; 03) agevolare la detenzione dell'acqua di pioggia.

SCHEMA O FIGURA



DESCRIZIONE

Con marciapiede ibrido si intende un marciapiede dotato di pavimentazione solo parzialmente impermeabile progettata per assorbire acqua di pioggia. La parte permeabile viene realizzata con elementi modulari a celle aperte dove le celle sono riempite con ghiaino pressato scabro vagliato di frantoio. Il marciapiede ibrido può essere utile solo per rispondere a problematiche di mitigazione idraulica; la mitigazione ambientale (riduzione degli inquinanti) é trascurabile o nulla.

SIMBOLOGIA

A=cordonata d'ambito; **A1**=recinzione; **B**=fascia normalmente interessata dal traffico pedonale realizzata (ad esempio) in mattoncini, listelli o tondelli prefabbricati in calcestruzzo, con fessure di larghezza trascurabile riempite di boiacca di cemento. La fascia deve presentare una pendenza verso **C** pari ad almeno il 2-2,5%; **C**=elemento modulare prefabbricato (grigliato erboso, vedi scheda **Z/034**); **D**=riempimento con ghiaino scabro pressato di frantoio, eventualmente a più tonalità di colore, diametro 8-12 *mm*; **E**=riempimento con ghiaino scabro di frantoio diametro 12-15 *mm*; **F**=tessuto non-tessuto per ridurre il rischio di crescita erba e per ridurre il rischio di infiltrazione di materiale fino; **G**=magrone di fondazione; **H**=strato di ghiaia (con percentuale di particelle fini trascurabile), almeno 20-25 *cm*; **I**=terreno esistente (compattazione preliminare limitata o nulla); **L**=almeno 140 *cm*; **M**=almeno 90 *cm*; **N**=sede stradale.

CARATTERISTICHE

01) non é necessario prevedere il drenaggio tradizionale (deflusso verso caditoia + tubo di fognatura); 02) da utilizzare preferibilmente con elementi modulari (grigliati) prefabbricati in calcestruzzo in quanto sono più pesanti, anche se con minori aperture destinate all'infiltrazione rispetto a quelli in plastica; 03) fori dei grigliati riempiti con ghiaino pressato scabro; 04) la sezione tipo é più che sufficiente per garantire i volumi di detenzione sull'area di sedime del marciapiede. Nel caso il marciapiede debba drenare ulteriore superficie occorre dimensionare le porosità sulla base di una lama d'acqua di 7-10 *cm* uniformemente distribuita; 05) lo schema costruttivo esposto riduce gli effetti delle "isole di calore" legate alle superfici impermeabili del marciapiede.

APPLICAZIONI

01) marciapiedi con volume di traffico pedonale di ogni tipo; sconsigliabile se i veicoli pesanti possono interessare con le ruote la superficie drenante; 02) gradevole inserimento ambientale giocando con le tonalità di colore degli elementi costruttivi (mattoncini, listelli, tondelli, cordonate, ghiaino).

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) sezione tipo indicata per pendenze massime longitudinali del marciapiede variabili fra 0 e un massimo del 5%; 02) per i riempimenti **D** ed **E** conviene utilizzare ghiaino di frantoio (sconsigliato il ghiaino rotondo); 03) lo strato di terreno originario (**I**) deve subire una minima compattazione iniziale; 04) se il terreno originario **I** é poco permeabile (argilla, limo) occorre predisporre un sistema di drenaggio o dimensionare generosamente lo strato **H** in modo da aumentare la detenzione idrica; 05) la funzione del geotessuto **F** é soprattutto quella di impedire o ridurre il rischio di crescita delle erbe.

MANUTENZIONE

01) al bisogno risistemazione e ricompattazione di elementi litoidi usciti dalla sede; 02) al bisogno rifare le fasce di filtrabilità in caso di intasamento del geotessuto o dello spessore di pietrisco in superficie.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 08/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

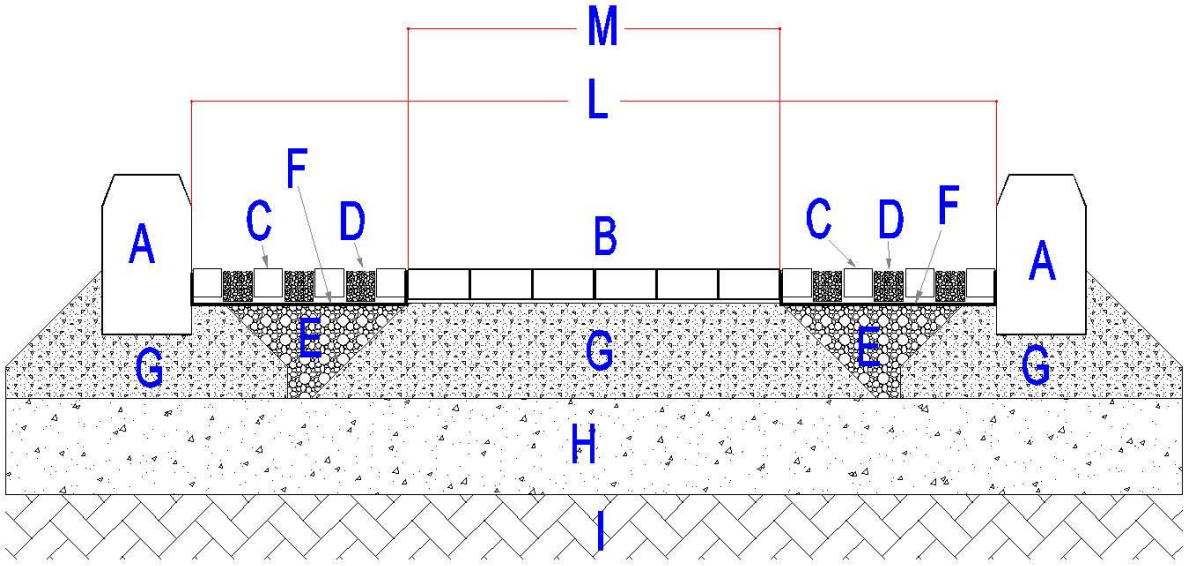
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/122**

Particolari costruttivi: PISTA CICLABILE IBRIDA

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) ridurre la formazione di deflusso superficiale; 02) agevolare l'infiltrazione dell'acqua di pioggia; 03) agevolare la detenzione dell'acqua di pioggia.

SCHEMA O FIGURA



SEZIONE TIPO

DESCRIZIONE

Con "pista ciclabile ibrida" si intende una pista ciclabile dotata di pavimentazione solo parzialmente impermeabile progettata per assorbire acqua di pioggia. Viene realizzata con elementi modulari a celle aperte dove le celle sono riempite con ghiaino scabro vagliato di frantoio pressato. La pista ciclabile ibrida ha valenza solo di mitigazione idraulica; la mitigazione ambientale (riduzione degli inquinanti) é trascurabile o nulla.

SIMBOLOGIA

A=cordonata d'ambito (eventuale); **B**=fascia normalmente interessata dalle ruote delle biciclette (1 fascia con pista ciclabile mono-direzionale, 2 fasce con pista ciclabile bi-direzionale) realizzata in mattoncini, listelli o tondelli prefabbricati in calcestruzzo, con fessure di larghezza trascurabile riempite di boiacca di cemento; **C**=elemento modulare prefabbricato (grigliato erboso, vedi scheda **Z/034**); **D**=riempimento con ghiaino scabro pressato di frantoio, eventualmente a più tonalità di colore, diametro 8-12 *mm*; **E**=riempimento con ghiaino scabro di frantoio diametro 12-15 *mm*; **F**=tessuto non-tessuto per ridurre il rischio di crescita erba e per ridurre il rischio di infiltrazione di materiale fino; **G**=magrone di fondazione; **H**=strato di ghiaia (percentuale di particelle fini trascurabile), almeno 20-25 *cm*; **I**=terreno esistente (compattazione preliminare limitata o nulla); **L**=almeno 140-160 *cm* per pista mono-direzionale, 220-250 *cm* minimo per pista bi-direzionale; **M**=60 *cm* (doppia fascia con pista bi-direzionale).

CARATTERISTICHE

01) da utilizzare preferibilmente con elementi modulari (grigliati) prefabbricati in calcestruzzo in quanto sono più pesanti, anche se con minori aperture destinate all'infiltrazione (quelli in plastica generalmente presentano aperture troppo elevate); 02) fori dei grigliati riempiti con ghiaino pressato scabro; 03) la sezione tipo é più che sufficiente per garantire i volumi di detenzione sull'area di sedime della pista ciclabile. Nel caso la pista debba drenare ulteriore superficie occorre dimensionare le porosità sulla base di una lama d'acqua di 7-10 *cm* uniformemente distribuita; 04) se é servita solo la pista ciclabile per il controllo dell'acqua superficiale in genere non servono cunette e caditoie; 05) lo schema costruttivo esposto riduce drasticamente la formazione delle "isole di calore" legate alle superfici impermeabili della pista ciclabile.

APPLICAZIONI

01) piste ciclabile con volume di traffico da medio a basso (indicativamente meno di 300-400 *biciclette/ora*); 02) sistema non adatto in aree con traffico ciclabile elevato; 03) gradevole inserimento ambientale giocando con le tonalità di colore degli elementi costruttivi (mattoncini, listelli, tondelli, cordonate, ghiaino).

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) sezione tipo indicata per pendenze massime longitudinali della pista ciclabile variabili fra 0 e un massimo del 5%; 02) per i riempimenti **D** ed **E** conviene utilizzare ghiaino di frantoio (sconsigliato il ghiaino rotondo); 03) lo strato di fondazione (**I**) deve subire una minima compattazione iniziale; 04) se il terreno di fondazione **I** é poco permeabile (argilla, limo) occorre predisporre un sistema di drenaggio o dimensionare generosamente lo strato **H** in modo da aumentare la detenzione idrica; 05) la funzione del geotessuto **F** é soprattutto quella di impedire o ridurre il rischio di crescita delle erbe; 06) **B** deve garantire due pendenze trasversali opposte verso i grigliati infiltrabili laterali non inferiori a 1,5-2%; 07) potrebbe essere interessante valutare la soluzione di accorpare le fasce infiltrabili in una unica fascia a lato cordonata. In questo caso **B** deve essere leggermente allargato (con pista mono-direzionale almeno 25 *cm*) per garantire una fascia di sicurezza fra area di movimentazione pedali e cordolatura laterale.

MANUTENZIONE

01) al bisogno risistemazione e ricompattazione di elementi litoidi usciti dalla sede; 02) al bisogno rifare le fasce di filtrabilità in caso di intasamento del geotessuto o dell'ammasso litoide in superficie.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 08/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

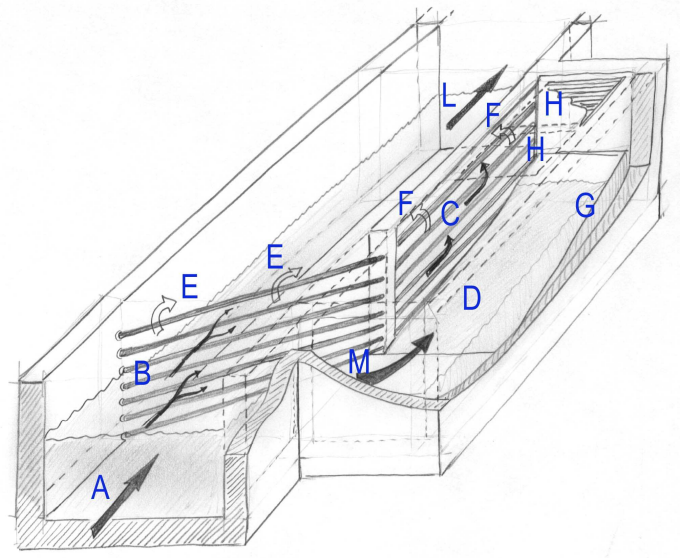
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/205**

Particolari costruttivi: GRIGLIA PER CANALI ANTI INTASAMENTO

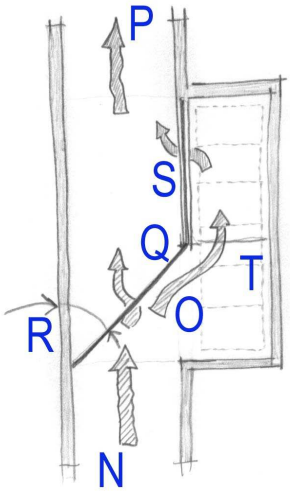
SCOPO DELL'INTERVENTO

01) eliminare materiale grossolano in sospensione.

SCHEMA O FIGURA



IN PROSPETTIVA



IN PIANTA

DESCRIZIONE

Particolare sistema per la rimozione del materiale grossolano trasportato in sospensione nei canali a pelo libero. La griglia per canali anti intasamento ha valenza esclusiva di mitigazione ambientale.

SIMBOLOGIA

Consideriamo un canale a pelo libero di sezione rettangolare**. A**=flusso in arrivo; **B**=griglia a lame orizzontali inclinata di un angolo **R** rispetto la direzione della corrente; **C**=griglia a lame orizzontali sulla camera di deposito **D**; **D**=vano parallelo al canale destinato al ristagno del materiale intercettato dal manufatto (la particolare conformazione della griglia **B** agevola l'indirizzamento ed il deposito del materiale al vano **D**); **E**=sezione del canale non interessata dalla griglia **B** che permette lo sfioro a stramazzo in caso di eccezionale intasamento di **B**; **F**=parte del collegamento fra la camera di deposito **D** ed il canale non interessato dalla griglia **C** per permettere lo sfioro a stramazzo in caso di eccezionale accumulo di materiale in **D**; **G**=conformazione inclinata del pavimento del vano **D** per agevolare le operazioni di rimozione del materiale depositato in **D** attraverso le aperture **H**; **H**=aperture sulla soletta del manufatto **D**, presidiate da chiusini o grigliati asportabili, per permettere la rimozione del materiale bloccato dalle griglie; **L**=sezione del canale a valle della griglia; **M**=collegamento fra canale e camera di deposito **D** dove il flusso della corrente indirizza il materiale che non transita attraverso la griglia **B**; **N**=flusso in arrivo; **O**=collegamento fra canale e camera di deposito **T** dove il flusso della corrente indirizza il materiale che non transita attraverso la griglia **Q**; **P**=canale a valle della griglia; **Q**=griglia a lame orizzontali inclinata di un angolo **R** rispetto la direzione della corrente; **R**=angolo fra la direzione del canale e la griglia; **S**=griglia a lame orizzontali sulla camera di deposito **T**; **T**=vista in pianta del vano parallelo al canale destinato al ristagno del materiale in sospensione bloccato dal manufatto.

CARATTERISTICHE

01) da utilizzare in canali o scoli a pelo libero per rimuovere il materiale trasportato dalla corrente (ramaglie, erbe, bottiglie di plastica, sacchetti, pezzi di sughero, ecc...); 02) la conformazione della griglia e dei passaggi deve agevolare il passaggio del materiale bloccato alla griglia **B** verso il vano **D**.

APPLICAZIONI

01) da utilizzare in canali o scoli a pelo libero per rimuovere il materiale trasportato dalla corrente (ramaglie, erbe, bottiglie di plastica, sacchetti, pezzi di sughero, ecc...).

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) prediligere per **R** valori variabili fra 15° e 30°; 02) prevedere la possibilità di rimozione per le griglie **B** e **C** (anche per acquisire la sostituzione con griglie di diversa resa in termine di rimozione del materiale); 03) le sezione di passaggio e le geometria delle griglie **B** e **C** vanno scelte in funzione della tipologia di materiale da bloccare, in modo da ridurre il rischio di intasamento, ed in funzione della perdità di carico accettabile fra **A** ed **L**; 04) progettare il vano **D** tenendo conto della frequenza prevedibile per interventi di rimozione del materiale e tenendo conto del volume di materiale trasportabile dalla corrente intercettabile durante il corrispondente intervallo temporale; 05) progettare la zona del piano campagna contermine al manufatto in modo da agevolare l'accesso, il parcheggio e l'uso degli autoveicoli necessari alla manutenzione; 06) le aree di sfioro **E** ed **F** vanno dimensionate in funzione della portata massima prevista per il canale ed in funzione del livello massimo che può raggiungere l'acqua a monte del manufatto.

MANUTENZIONE

01) predisporre un piano dei sopralluoghi e degli interventi di rimozione del materiale intercettato; 02) rimozione e trasporto in discarica del materiale intercettato, pulizia delle griglie, pulizia dell'area contermine al manufatto, eventuale intervento per la cambiabilità delle griglie.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 12/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

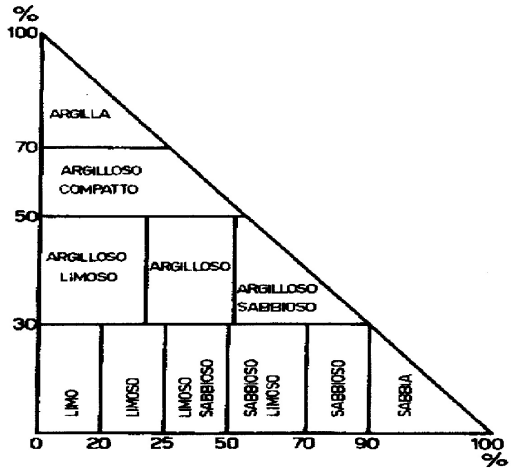
ALLEGATO **Z**

SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/671**

Metodi e valori numerici: INTENSITA' PIOGGIA E DEFLUSSO SUPERFICIALE

SCOPO DELL'INTERVENTO

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

Con intensità di pioggia limite indichiamo l'altezza minima di acqua caduta nell'unità di tempo necessaria a generare il deflusso superficiale. Nel caso di terreno agricolo o forestale, e con riferimento ad un determinato spessore superficiale di terreno, tale valore dipende fondamentalmente dai seguenti parametri: 1) percentuale di sabbia grossolana presente; 2) percentuale di sabbia fine presente; 3) percentuale di limo presente; 4) percentuale di argilla presente; 5) pendenza media del territorio; 6) percentuale di copertura vegetale.

SIMBOLOGIA

J=intensità di pioggia espressa in *mm/ora*;
SG=percentuale di sabbia grossolana, diametro medio oltre 2 *mm*, presente nel terreno (variabile fra 1% e 90%);
SF=percentuale di sabbia fine, diametro medio fra fra 0,02 e 2 *mm*, presente nel terreno (variabile fra 1% e 90%);
L=percentuale di limo, diametro medio fra 0,002 e 0,02 *mm*, presente nel terreno (variabile fra 1% e 96%);
A=percentuale di argilla, diametro medio inferiore a 0,002 *mm*, presente nel terreno (variabile fra 1% e 96%);
P=pendenza media del territorio espressa in percentuale (variabile fra un minimo del 0,1% e un massimo del 13%);
B=percentuale di copertura vegetale (erba, arbusti, alberi) variabile fra un minimo dell'1% (terreno nudo) e un massimo del 100%.

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

01) calcoli di mitigazione idraulica.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) Con riferimento a **SG**, **SF**, **L** e **A** relativi ai primi 200 *cm* di terreno sotto il piano campagna valgono le relazioni (ZEN, 2005):
$\mathbf{J}=1{,}15 \times \mathbf{SG}^{0,7} \times \mathbf{SF}^{0,5} \times \mathbf{L}^{0,05} \times \mathbf{A}^{0,1} \times \mathbf{B}^{0,15} / (\mathbf{P}^{0,5})$;
$\mathbf{SG}+\mathbf{SF}+\mathbf{L}+\mathbf{A}=100$;
02) nelle calcolazioni ricordare che 1 *mm* di acqua caduta corrisponde a 10 m^3/ha.
03) piccole intensità di precipitazione in genere non arrivano ad attivare il deflusso superficiale;
04) l'intensità limite é l'intensità di pioggia sopportabile dal terreno senza che si attivino i pericolosi fenomeni di deflusso superficiale;
05) i risultati che si possono ottenere con la relazione citata presentano un margine di variabilità stimabile in +/-25%.

MANUTENZIONE

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/695**

Metodi e valori numerici: PERCENTUALE DI RIMOZIONE DEGLI INQUINANTI

SCOPO DELL'INTERVENTO

SCHEMI O FIGURE

Tipo di controllo	Solidi sospesi totali	Fosforo totale	Azoto totale	Coliformi totali	Metalli
CONTROLLO GENERALE					
Pozze di DETENZIONE	80	50	30	70*	50
Aree UMIDE	80	40	30	70*	50
Aree di BIORITENZIONE	80	60	50	---	80
Filtri di SABBIA	80	50	25	40	50
Trincee di INFILTRAZIONE	80	60	60	90	90
Mezzo fossato secco avanzato	80	50	50	---	40
Mezzo fossato umido avanzato	80	25	40	---	20
CONTROLLO PARTICOLARE					
Fascia FILTRANTE	50	20	20	---	40
Canali INERBITI	50	25	20	---	30
Filtri ORGANICI	80	60	40	50	75
Filtri di sabbia interrati	80	50	25	40	50
Area umida ghiaiosa sommergibile	80	50	20	70	50
Separatori a gravita'	40	5	5	---	---
Calcestruzzo infiltrabile	**	50	65	---	60
Grigliati erbosi e similari	**	80	80	---	90
Trattamento con allume	90	80	60	90	75

DESCRIZIONE

Le tecniche di mitigazione idraulica e di mitigazione ambientale permettono la rimozione di vari tipi di inquinanti. La presente scheda evidenzia i valori numerici ricorrenti.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

01) calcoli di mitigazione idraulica ed ambientale.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) i valori con asterisco (*) valgono se le aree (pozze e umide) non sono popolate in modo significativo da uccelli; 02) i valori con doppio asterisco (**) non esistono in quanto la struttura non é destinata a eliminare solidi sospesi; 03) la prima colonna indica la potenzialità a rimuovere sedimento contenuto nel deflusso di piena. Si osservi che tutti i sistemi GENERALI presentano una capacità di rimozione pari all'80% della media annuale di solidi sospesi presenti nei deflussi caratteristici da area urbanizzata;

MANUTENZIONE

NOTE

01) la scheda é tratta dal *Georgia Stormwater Management Manual.*

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005 - **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/800**

Definizioni e parametri: SVILUPPO A IMPATTO RIDOTTO

SCOPO DELL'INTERVENTO

SCHEMI O FIGURE

DESCRIZIONE

Con sviluppo a impatto ridotto (in inglese Low Impact Development = LID) si intende tutta una serie di strategie applicabili alla gestione dell'acqua di pioggia tese a mantenere o riattare le funzioni naturali del ciclo idrologico di una certa zona interessata da processi di urbanizzazione ed in genere da processi di sviluppo edilizio. Sono strategie tese a ridurre la portata massima a parità di tempo di ritorno dell'evento di pioggia, ad eliminare o ridurre gli inquinanti presenti nell'acqua di pioggia, a ripristinare l'infiltrazione dell'acqua nel sottosuolo. Se la strategia agisce in particolare sulla "quantità" dell'acqua avremo interventi di "mitigazione idraulica", se la rimozione o riduzione degli inquinanti é l'effetto principale avremo interventi di "mitigazione ambientale".

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

Le strategie LID in particolare prediligono la soluzione dei problemi alla fonte, piuttosto che intervenire a valle delle reti urbane di drenaggio. Gli elementi chiave di una strategia LID possono essere riassunti nel seguente modo:

01) CONSERVAZIONE: nel limite del possibile conservare alberature, vegetazione e suoli originali; nei limiti del possibile mantenere i sistemi di drenaggio naturale.

02) INTERVENTI SU PICCOLA SCALA: l'obiettivo fondamentale é ripetere ed assecondare quanto più possibile i processi idrologici naturali.

03) PERSONALIZZAZIONE DELLA PROGETTAZIONE PER OGNI SINGOLA ZONA. Occorre assicurare che la protezione di un'area vasta sia la conseguenza della protezione di ogni più piccola singola componente.

04) MANUTENZIONE, PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ED EDUCAZIONE. Puntare alla riduzione dei carichi di inquinante, aumentare l'efficienza delle tecniche e la durata nel tempo. Educare e coinvolgere la popolazione.

05) DIROTTARE IL FLUSSO ALLE AREE NATURALI. Incoraggiare l'infiltrazione, la ricarica degli acquiferi, delle reti di drenaggio in genere e delle aree umide.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) Lo scopo delle strategie LID é ridurre l'impatto sull'idrologia di una zona causato dallo sviluppo urbanistico; questo adottando tecniche che mantengono o riattano i fenomeni idrologici naturali. Lo scopo principale é la riduzione dei volumi di deflusso ed il mantenimento dei percorsi idrologici esistenti; la conseguenza più importante é la minimizzazione delle strutture di regolazione necessarie. Gli interventi convenzionali di regolazione dei parametri idrologici prevedono al contrario l'aumento dell'energia e del volume di deflusso creando flussi concentrati che richiedono più grandi e più dispendiose infrastrutture per la gestione dell'acqua di pioggia. Quindi:

A) basse pendenze per incoraggiare il flusso laminare ed aumentare la lunghezza dei percorsi di flusso;

B) mantenere distribuito il drenaggio naturale in modo da mantenere separati i percorsi del flusso;

C) scollegare le aree impermeabili come parcheggi asfaltati e tetti dalle reti di drenaggio convenzionali (cunetta+caditoia+tubo) facendo in modo che il flusso sia avviato per essere distribuito sopra aree permeabili;

D) preservare le aree naturalmente vegetate ed i tipi di suolo che riducono le portate, filtrano gli inquinanti e facilitano l'infiltrazione;

E) dirigere il flusso verso aree vegetate in modo da agevolare il flusso di filtrazione ed incoraggiare la ricarica della falda;

F) sviluppare strategie su scala ridotta e mettere a punto dispositivi/sistemi che mettano insieme le necessità di regolazione razionale con quelle di gestione naturale delle risorse;

G) Trattare i carichi inquinanti dove questi si generano o, se possibile, impedirne lo sviluppo alla fonte.

MANUTENZIONE

NOTE

Considerazioni liberamente tratte da: *UNIFIED FACILITIES CRITERIA DESIGN: LOW IMPACT DEVELOPMENT MANUAL. U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS. 2004.*

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 08/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/801**

Definizioni e parametri: QUALITA DELL'ACQUA

SCOPO DELL'INTERVENTO

SCHEMI O FIGURE

DESCRIZIONE

L'inquinamento da sorgenti diffuse é la causa primaria della riduzione della qualità dell'acqua di pioggia. La degradazione della qualità dell'acqua si innesca quando parte l'urbanizzazione di un territorio. La degradazione é collegata ad una serie di impatti di seguito illustrati.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

I principali inquinanti connessi al drenaggio urbano delle acque di pioggia:

01) sedimenti (solidi sospesi, solidi disciolti, torbidità);
02) nutrienti (nitrati, nitriti, ammoniaca, azoto organico, fosfati, fosforo totale);
03) forme microbiche (coliformi totali e fecali, streptococchi fecali, virus, E. Coli ed altro);
04) materia organica (vegetazione, fognatura, materiali che richiedono ossigeno per la decomposizione);
05) inquinanti tossici (metalli pesanti come cadmio, zinco, piombo, organici, idrocarburi, presticidi ed erbicidi);
06) inquinamento termico;
07) polveri e rifiuti.

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) i sedimenti aumentano la torbidità dell'acqua, cambiano l'habitat acquatico, riducono il volume invasabile di laghi e fiumi, agevolano il trasporto di inquinanti;
02) i nutrienti sono responsabili delle crescite algali, dell'eutrofizzazione, della tossicità di ammoniaca e nitrati;
03) le forme microbiche sono responsabili di infezioni intestinali e della perdita di vita acquatica;
04) la materia organica comporta odori, riduzione dell'ossigeno disciolto, perdita di vita acquatica;
05) gli inquinanti tossici sono pericolosi per l'uomo e per la vita acquatica, esiste inoltre il rischio di bioaccumulazione nella catena del cibo;
06) l'inquinamento termico riduce la quantità di ossigeno disciolto e modifica gli habitat acquatici;
07) polveri e rifiuti sono fonte di problemi igienico-sanitari ed ambientali.

MANUTENZIONE

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/808**

Definizioni e parametri: ISOLA DI CALORE

SCOPO DELL'INTERVENTO

SCHEMI O FIGURE

DESCRIZIONE

Isola di calore individua una zona urbana interessata da immagazzinamenti significativi di calore solare ad opera di superfici impermeabili poco riflettenti come strade asfaltate e tetti. A titolo di esemplificazione l'asfalto in condizione di insolazione perdurante può raggiungere anche i 65° di temperatura. Và segnalato il contributo al fenomeno da parte del traffico e degli impianti di riscaldamento e di condizionamento. Il fenomeno assume caratteri particolarmente significativi nella stagione estiva, con differenze di temperature fra l'isola di calore e le aree verdi circostanti anche di qualche grado centigrado.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

Le isole di calore provocano le seguenti conseguenze principali:

01) aumento dei fenomeni temporaleschi a causa della maggior quantità di calore a disposizione dei moti convettivi;
02) diminuzione dell'intensità del vento, in condizioni di brezza anche del 20-30%;
03) aumento dei nuclei di condensazione nell'atmosfera, cioé delle particelle minute;
04) aumento del tasso di mortalità delle persone (in particolare anziani) a causa della elevata temperatura;
05) aumento della domanda di energia per il condizionamento estivo degli ambienti interni;
06) mancanza di confort ambientale negli ambienti esterni (disagio ambientale);
07) accentuazione delle condizioni favorevoli alla formazione di smog fotochimico ed in particolare formazione di ozono.

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) zone erbose e piante riducono l'isola di calore in quanto vi é un assorbimento di calore nella fotosintesi, in quanto si sviluppa il fenomeno dell'ombreggiamento, infine in quanto vi é il fenomeno dell'evapotraspirazione (a titolo di esempio un grosso albero produce "raffreddamento" sull'ambiente circostante pari all'effetto combinato di 25-30 condizionatori d'aria);
02) controllare l'albedo (si tratta del coefficiente di riflessione totale, cioé su tutte le lunghezze d'onda) della pavimentazione impermeabile (strade, marciapiedi, parcheggi, tetti, ...);
03) progettate il verde in modo da produrre effetti sul microclima locale (sopratutto favorire l'evapotraspirazione e un corretto ombreggiamento);
04) massimizzare la resa dell'ombreggiamento tenendo conto che:
- vanno ombreggiate in particolare le superfici vetrate disposte a sud e a sud-ovest;
- vanno ombreggiati i punti di dissipazione di calore degli impianti di climatizzazione, se possibile i tetti e le coperture in genere;
- vanno ombreggiate le pareti esterne esposte a ovest, sud ed est;
- vanno ombreggiate le superfici in grado di assorbire radiazione solare entro 6 *m* dall'edificio;
- và ombreggiato il terreno permeabile entro 1,5 *m* dall'edificio;
- la chioma degli alberi per ottimizzare l'ombreggiamento và posta a non più di 1,5 *m* dalla facciata se esposta ad est e ovest;
- la chioma degli alberi per ottimizzare l'ombreggiamento và posta a 1 *m* di distanza dalla facciata se esposta a sud;
- ombreggiare le parti più basse delle pareti esterne degli edifici per mezzo di cespugli se le pareti sono rivolte ad est e ad ovest;
- favorire l'adozione di rampicanti (riduce assorbimento in estate e riduce dispersioni in inverno);
- se possibile prevedere coperture eseguite con la tecnica del tetto verde;
- usare essenze dotate di un buon adattamento all'ambiente ove é prevista la dimora;
- usure essenze che abbiano solo in estate una folta chioma (ciò consente apporti solari in inverno e ciò può essere utile ai fini del contenimento delle dispersioni energetiche);
- prevedere un sistema di irrigazione e progettare un piano di manutenzione delle aree a verde.

MANUTENZIONE

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

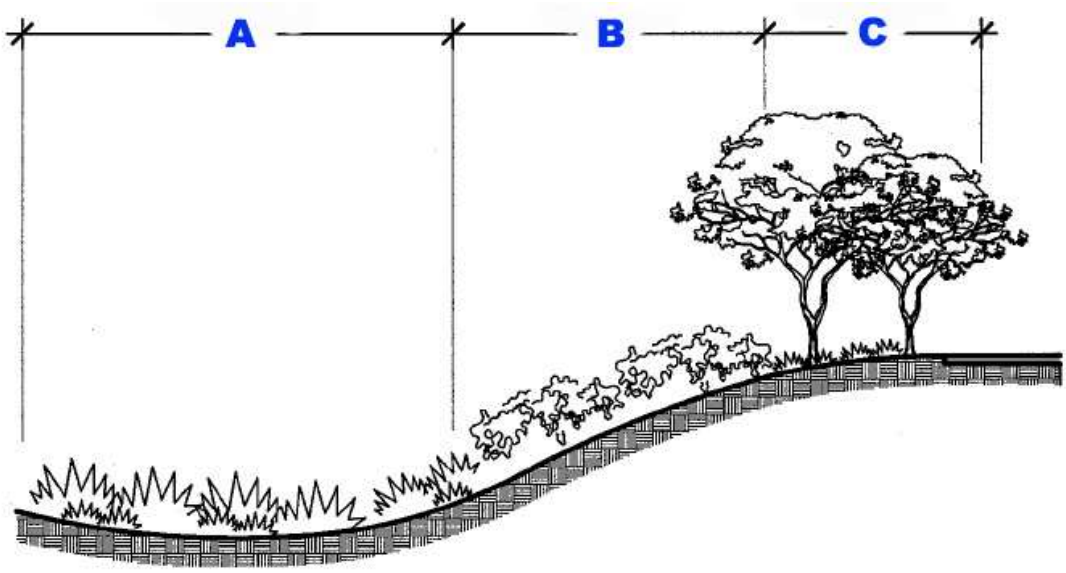
ALLEGATO **Z**

SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/816**

Definizioni e parametri: PIANTE PER LE AREE DI INFILTRAZIONE

SCOPO DELL'INTERVENTO

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

Scelta del tipo di pianta più adatta nelle aree di infiltrazione (esempio nel mezzo fossato, vedi scheda Z/65) a seconda della frequenza e durata del ristagno idrico. Una essenza adatta migliora l'infiltrabilità del terreno.

SIMBOLOGIA

A=area bassa (zona frequentemente esondabile); **B**=area media (zona mediamente esondabile); **C**=fascia alta (zona raramente esondabile).

CARATTERISTICHE

01) le piante con apparato radicale profondo aumentano la porosità del suolo agevolando l'infiltrazione dell'acqua; 02) la superficie fogliare intercetta la pioggia prima di arrivare al suolo, particolarmente in occasione di piogge intense, aumentando la ritenzione idrico superficiale potenziale; 03) occorre selezionare le specie alboree che resistono con suolo impregnato d'acqua durante gli eventi di piena e nel contempo siano adatte al suolo privo di acqua gravitazionale nei periodi secchi.

APPLICAZIONI

01) interventi di mitigazione idraulica e ambientale con previsione di piantumazione di alberi.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) selezionare la specie in funzione del tipo di area (fascia bassa, media o alta); 02) prevedere la necessità di irrigazione nel periodo iniziale dopo la piantumazione; 03) la selezione del tipo di pianta dipende anche dal ciclo dell'acqua e dalle esigenze estetiche; 04) tipi di specie:

- per le aree basse (elenco esemplificativo): *Acorus gramineus, Carex., Deschampsia caespitosa, Iris, Leucothoe davisiae, Scirpus cernuus, Juncus, Tradescantia virginiana, Typha latifolia*;
- per le aree di mezzo (elenco esemplificativo): *Cornus stolonifera, Gaultheria shallon, Equisetum hyemale, Ferns, Iris, Mimulus, Miscanthus sinensis, Myoporum parvifolium, Putah Creek, Myrica, Salix.,Vaccinium*;
- per le zone alte (elenco esemplificativo): *Acer negundo, Acer rubrum, Acer saccharinum, Alnus., Betula., Carya illinoensis, Carya ovata, Casuarina, Clethra arborea, Cornus stolonifera, Diospyros virginiana, Eucalyptus camalduensis, E. citriodora, E. erythrocorys, Fraxinus latifolia, Gleditsia triacanthos, Liquidambar styraciflua, Liriodendron tulipifera, Magnolia grandiflora, M. virginiana, Melaleuca quinquenervia, Nyssa sylvatica, Picea sitchensis, Platanus acerifolia, Platanus occidentalis, P. racemosa, Populus deltoides, Pterocarya stenocarpus, Quercus macrocarpa, Q. palustris, Salix, Sequoia sempervirens, Taxodium distichum, Thuja occidentalis.*

MANUTENZIONE

01) la manutenzione per le specie vegetali nelle aree di infiltrazione é più costosa e più complessa che non nelle aree normali.

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

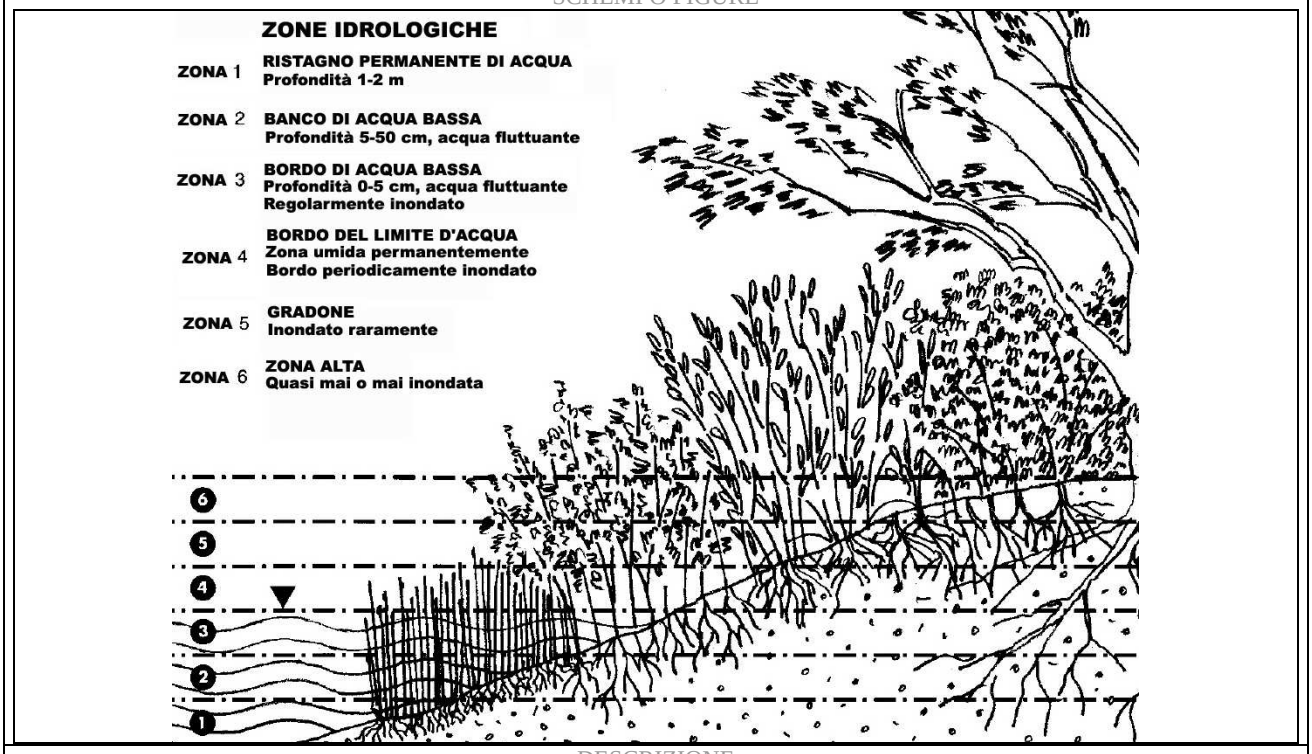
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/1000**

Specie arbustive e piante: ZONE IDROLOGICHE

SCOPO DELL'INTERVENTO

Definizione delle zone idrologiche per la piantumazione di erbe, arbusti ed alberi con riferimento a problematiche di mitigazione idraulica ed ambientale.

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

Definizione delle zone idrologiche di piantumazione. L'ambiente di riferimento é quello paludoso o rive di fiumi e canali.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) **zona 1**. Zona con presenza permanente di acqua di spessore pari a 1-2 *m*.
02) **zona 2**. Zona indicabile col termine "banco di acqua bassa" di spessore indicativamente variabile fra 5 e 50 *cm* interessato da acqua fluttuante.
03) **zona 3**. Zona indicabile col termine "bordo di acqua bassa" di spessore indicativamente variabile fra 0 e 5 *cm* interessato da acqua fluttuante, che subisce regolarmente inondazioni durante gli eventi di piena di ogni tipo.
04) **zona 4**. Zona indicabile col termine "bordo del limite di acqua" caratterizzata permanentemente da presenza di umidità e periodicamente inondabile in situazioni di piena di entità non trascurabile.
05) **zona 5**. Zona indicabile col termine "gradone" caratterizzata da una presenza non elevata di umidità e inondabile in situazioni di piena di grande intensità.
06) **zona 6**. Zona indicabile col termine "zona alta" che non subisce mai inondazioni o subisce inondazioni in situazione di piena eccezionale e catastrofica.
07) Una pianta adatta a crescere in un'area umida sopravvive nel suolo anaerobico (cioé senza ossigeno) in quanto il tessuto spugnoso che costituisce la pianta stessa trasporta ossigeno dall'atmosfera al sistema radicale. Per una pianta di questo tipo il primo anno di attecchimento é il più critico in quanto deve sviluppare il tessuto spugnoso che garantisce la trasmissione dell'ossigeno. Una pianta matura può quindi resistere mesi ad una inondazione totale mentre una pianta giovane muore nella medesima condizione. Da qui l'importanza di stimare i livelli fluttuanti del pelo libero per il primo anno; le piante crescono più rapidamente se il primo anno é garantito il livello costante (stabilire un variazione al massimo fra la zona 1 e la zona 2 per i primi due mesi dalla posa).

MANUTENZIONE

NOTE

(C) 2005-2009 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, E.mail:*giuliano.zen@tin.it* - 08/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -