COMUNE DI CARMIGNANO DI BRENTA
Provincia di Padova

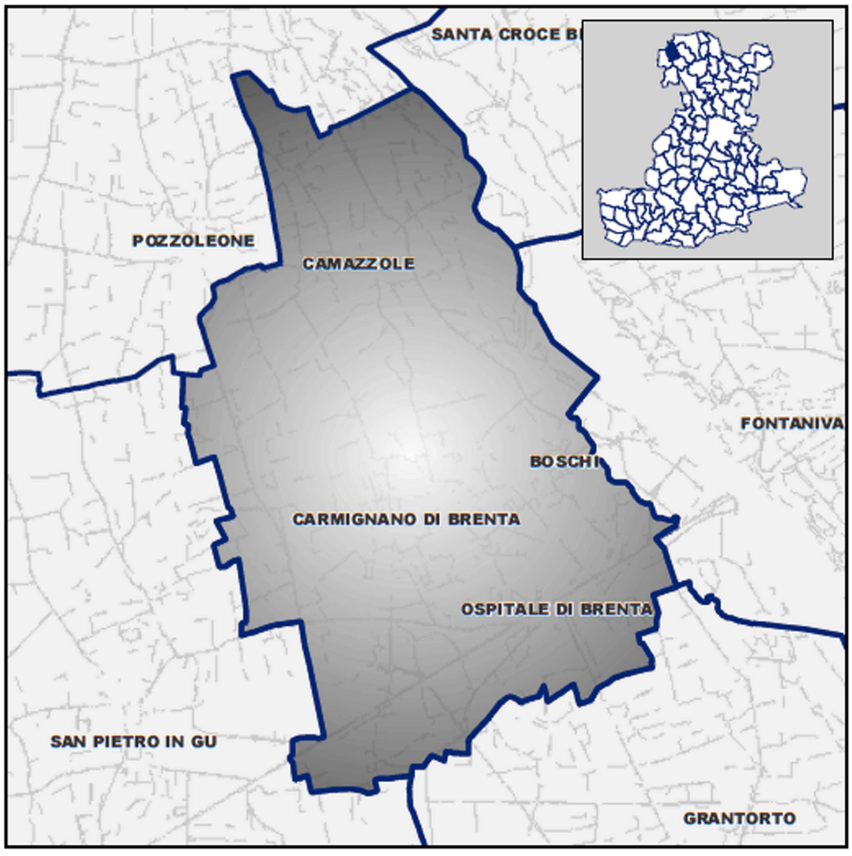
P.A.T.

Elaborato

Scala

Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica

(D.G.R. Veneto 3637/2002 e s.m.i.)





Ufficio di Piano

Responsabile
Ing. Barin Paolo

Gruppo di lavoro multidisciplinare

Urbanistica - partecipazione - coordinamento - Fonti rinnovabili - Quadro Conoscitivo - gis / sit
Arch. Giancarlo Ghinello
Ing. Elena De Toni

Sistema agricolo
Dott. Giuliano Bertoni

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

Difesa del suolo - compatibilità geologica
Dott. Jacopo De Rossi

Compatibilità idraulica
Ing. Giuliano Zen

Relazione ambientale - vas
Prof. Arch. Marcello Mamoli
Dott. Stefano Salviati

Marzo 2014

INDICE

1 - INTRODUZIONE 2
2 - VCI E CONSIDERAZIONI URBANISTICHE 2
3 - CARTA DELLA FRAGILITÀ DEL PAT 3
4 – ELENCO DEGLI ALLEGATI ALLA VCI 3
5 - ATTIVITA' CONOSCITIVA E PREVISIONI URBANISTICHE 4
5.01 - Clima 4
5.02 - Precipitazione 4
5.03 - Temperatura 5
5.04 - Evaporimetria 6
5.05 - Soleggiamento 6
5.06 - Umidità 6
5.07 – Pressione atmosferica 7
5.08 – Analisi delle precipitazioni 7
5.09 – Caratterizzazioni geofisiche del territorio 8
5.09.1 – Morfologia 8
5.09.2 – Rete idrografica a pelo libero e intubata 9
5.09.3 – Geolitologia 11
5.09.4 – Idrogeologia 12
5.09.5 – Il bacino scolante in Laguna 13
5.10 – TRASFORMABILITA' PREVISTA DAL PAT 13
5.10.1 – Residenziale, produttivo e terziario 13
5.10.2 – Nuova viabilità 18
6 – IL RISCHIO IDRAULICO 19
6.1 – Analisi delle condizioni di pericolosità 22
6.2 – Aree con pericolo idraulico e PAT 23
7 - LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO 26
7.1 – Polverizzazione della dinamica urbanistica 27
7.2 – Rispetto generalizzato dell'invarianza idraulica 28
7.3 – La stabilizzazione idraulica deduttiva 28
7.4 – Opere di protezione idraulica passiva 28
7.5 – La stabilizzazione idraulica induttiva 29
7.6 – Il Piano delle Acque 29
7.7 – Il PAI del Brenta-Bacchiglione 29
8 – SCHEDE IDRAULICHE 30
9 - CONCLUSIONI 32

1 - 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. Dagli *Atti di Indirizzo*, emanati ai sensi dell'art. 50 della L.R. 11/2004, emerge come le opere relative alla messa in sicurezza idraulica (ad esempio la creazione di invasi compensativi) vengono considerate *opere di urbanizzazione primaria*. In tale contesto dovranno essere ricomprese nel perimetro "teorico" della variante urbanistica anche le aree cui lo studio di compatibilità attribuisce le funzioni mitigative, anche se esse non sono strettamente contigue alle aree oggetto di trasformazione.

Il Comune di **Carmignano di Brenta** ha subito, negli ultimi decenni e con gradi differenti, un forte sviluppo insediativo ed infrastrutturale, particolarmente nella componente produttiva. 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, specialmente con il sistema produttivo aree aventi vocazione prettamente agricola. In genere 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 quindi diminuiti drasticamente i tempi di corrivazione negli eventi di piena e si è sviluppato un più veloce, ed incontrollato, smaltimento delle portate.

Il territorio comunale si estende per circa 6 km lungo la direzione nord-sud e circa 4 km lungo la direzione est-ovest. L'estensione del territorio é di circa 1.470 ha. Carmignano di Brenta confina a nord e nord-ovest con Pozzoleone (VI), ad ovest con San Pietro in Gu, a sud con Grantorto, ad est con Fontaniva e a nord-est con Cittadella. Il Comune presenta un nucleo abitato centrale (con la sede municipale) e centri minori periferici (Camazzole, San Giovanni, Borghi, Colombare, Spessa, Ospitale di Brenta, Boschi e Ponte d'Asse). In ambito agricolo esistono moltissime abitazioni e volumi edilizi rustici sparsi. Lo sviluppo antropico è condizionato dalla struttura viaria e dalla idrografia principale. La SS53 (via Postumia) si allunga in direzione da est/nord-est a ovest/sud-ovest parallelamente alla linea ferroviaria Vicenza-Treviso. Le direzioni di sviluppo antropico sono inoltre condizionate ad est dalla presenza degli argini del Brenta.

2 - VCI E CONSIDERAZIONI URBANISTICHE

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 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 (ad 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 PATI, PAT e Piani di Intervento (PI). 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 "strutturale" per il governo del territorio. I PAT coordinano le scelte strategiche in funzione delle specifiche vocazioni territoriali e costituiscono premessa per una disciplina urbanistica unitaria per ambiti omogenei. Il Comune di **Carmignano di Brenta**, 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.

3 - CARTA DELLA FRAGILITÀ DEL PAT

Un allegato molto importante del PAT è la tavola n° 3, detta ***Carta delle Fragilità*** e riproposta per estratto in **allegato D**. Nel caso di **Carmignano di Brenta** 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**.

b) area **idonea a condizione** (colore **giallo**): in tali aree l'edificabilità è possibile, ma esiste una idoneità condizionata da fattori penalizzanti, in genere di tipo idraulico e/o idrogeologico e/o geologico-litostratigrafico. Sono quindi definite "idonee a condizione" anche 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 inoltre é obbligatorio applicare le normative e le prescrizioni di mitigazione idraulica introdotte dalla presente VCI**.

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

All'interno delle NTA del PAT sono riportate, relativamente alla compatibilità geologica, tutte le prescrizioni tecniche per quanto riguarda le aree classificate come idonee a condizione. Le prescrizioni di natura idraulica sono illustrate nella presente relazione e nei relativi allegati.

4 – ELENCO DEGLI ALLEGATI ALLA VCI

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 – Individuazione delle maggiori espansioni previste dal PAT
allegato D – Estratto della Carta della Fragilità del PAT
allegato E – Estratto della Carta della Morfologia del PAT
allegato F – Estratto della Carta Idrogeologica del PAT
allegati G1 e G2 – Pericolosità idraulica e rete idrografica Nord e Sud
allegato H – Estratto della Carta Litologica del PAT
allegato I – Classi di pericolosità idraulica
allegato J – Estratto Carta della Trasformabilità del PAT
allegato K – Confronto fra pericolosità idraulica ed espansioni previste dal PAT
allegato M – Competenza Consorzio di Bonifica

allegato O – Carta dei Sottobacini Idrografici comunali
allegato P – Superficie comunale in rapporto al Bacino scolante
allegato Q – Aree a pericolosità idraulica PAI - Brenta e Bacchiglione
allegati serie S – Schedature idrauliche per le aree di espansione
allegato W1 – Procedura di mitigazione idraulica per detenzione (nel CD allegato in formato PDF)
allegato W2 – Nomogramma per la stima del tempo di corrivazione (nel CD allegato in formato PDF)
allegato W3 – Scheda tipo calcolo coefficiente di afflusso (nel CD allegato in formato PDF)
allegato W4 – Grafico correzione coefficiente afflusso (nel CD allegato in formato PDF)
allegato W5 – Grafico specifico per **Carmignano di Brenta** che collega valori del coefficiente udometrico ai valori del coefficiente di afflusso al variare della durata della pioggia (nel CD allegato in formato PDF)
allegato W6 – Grafico specifico per **Carmignano di Brenta** che collega il tempo di pioggia critica, la portata di laminazione e il coefficiente di afflusso medio orario (nel CD allegato in formato PDF)
allegato W7 – Grafico che collega portata di laminazione, fascia di lavoro invaso e diametro del foro di laminazione (nel CD allegato in formato PDF)
allegato W8 – Teoria della detenzione idraulica (nel CD allegato in formato PDF)
allegato W9 – Il pozzetto di laminazione (nel CD allegato in formato PDF)
allegato W10 – Metodi alternativi per la stima del tempo di corrivazione (nel CD allegato in formato PDF)
allegato W11 – Diagramma di flusso della procedura di mitigazione (nel CD allegato in formato PDF)
allegato W12 – Pozzi di infiltrazione (nel CD allegato in formato PDF)
allegato W13 – Particolari costruttivi ricorrenti (nel CD allegato in formato PDF)
allegato Z – Schede con particolari costruttivi relativi alle "buone pratiche" (nel CD allegato in formato PDF).

Come evidenziato gli allegati di natura più tecnica e specifica sono memorizzati in forma stampabile nel CD annesso alla VCI.

5 - ATTIVITA' CONOSCITIVA E PREVISIONI URBANISTICHE

5.01 - Clima

Il clima di **Carmignano di Brenta** rientra nella tipologia mediterranea pur presentando alcune 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 dall'ARPAV e dal Piano Comunale delle Acque.

5.02 - Precipitazione

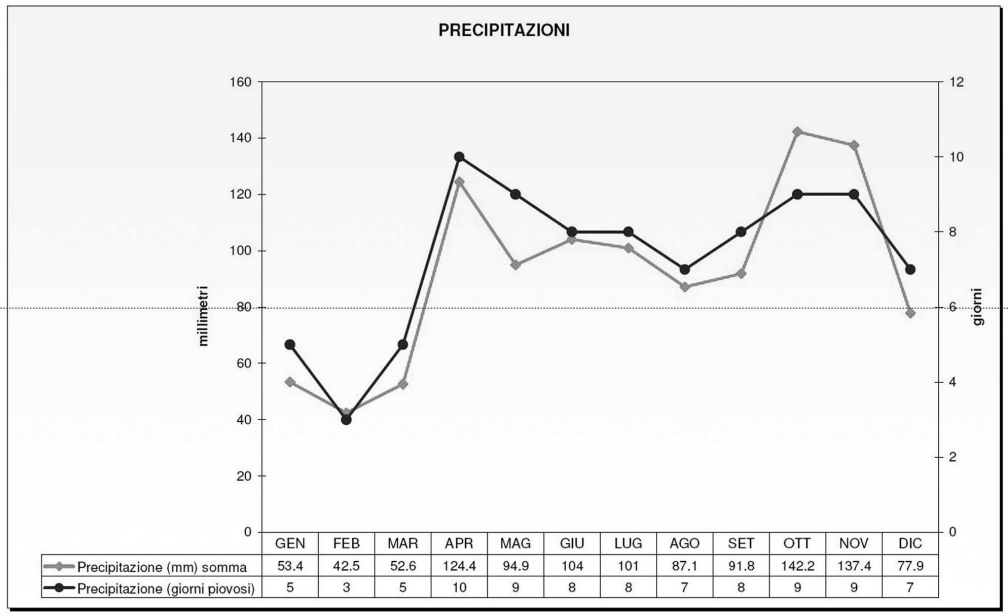
I dati seguenti sono stati ricavati dall'ARPAV di Teolo. La tabella seguente riguarda la stazione della vicina Cittadella e presenta le precipitazioni mensili fra il 1996 e il 2005.

Precipitazione (mm) somma

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1996	96.8	40.4	13.6	107.6	131	68.6	67.6	165.8	54.6	159.6	135.4	87.4
1997	88	1.6	5.6	52.6	64.2	75.4	97.4	50.8	16.8	17	131	163.8
1998	35.2	28.6	4.4	161.2	39.8	176.6	26.6	8.4	131	254.6	17.6	13
1999	46.2	9.6	78	128.6	124	107.4	111	102.2	91	145.4	132.6	56.2
2000	1.8	4.4	94.6	67.8	85.2	78.2	61.2	78	138.6	211.4	287.4	70.2
2001	116.8	13.2	197.6	93.2	44	24.4	200.8	60.2	91.4	60.6	53.4	1
2002	38.2	108.8	18	227.8	202.4	183.4	157.2	168.4	111.8	111	143.4	78.8
2003	71.2	6.6	1.6	121.4	37	126.4	43.4	19.2	29.2	92	177.2	135.8
2004	37	210.6	87.6	94	142.2	110.8	82	69.8	123.6	163.8	113	109.2
2005	2.8	0.8	25.2	190.2	79	89.2	162.6	147.8	129.6	207	183.2	63.2
Medio mensile	53.4	42.5	52.6	124.4	94.9	104	101	87.1	91.8	142.2	137.4	77.9

Il valore mensile è la somma valori giornalieri.
Il valore somma annuale è la somma dei valori mensili.
Il valore medio mensile è il valore medio dei valori mensili degli anni.

La piovosità media annua è di circa 1.100 mm; il mese più piovoso è normalmente ottobre, quello meno piovoso febbraio. Dal punto di vista stagionale le piogge maggiori si verificano in autunno e in misura minore in primavera; normalmente l'inverno è la stagione con meno precipitazioni.



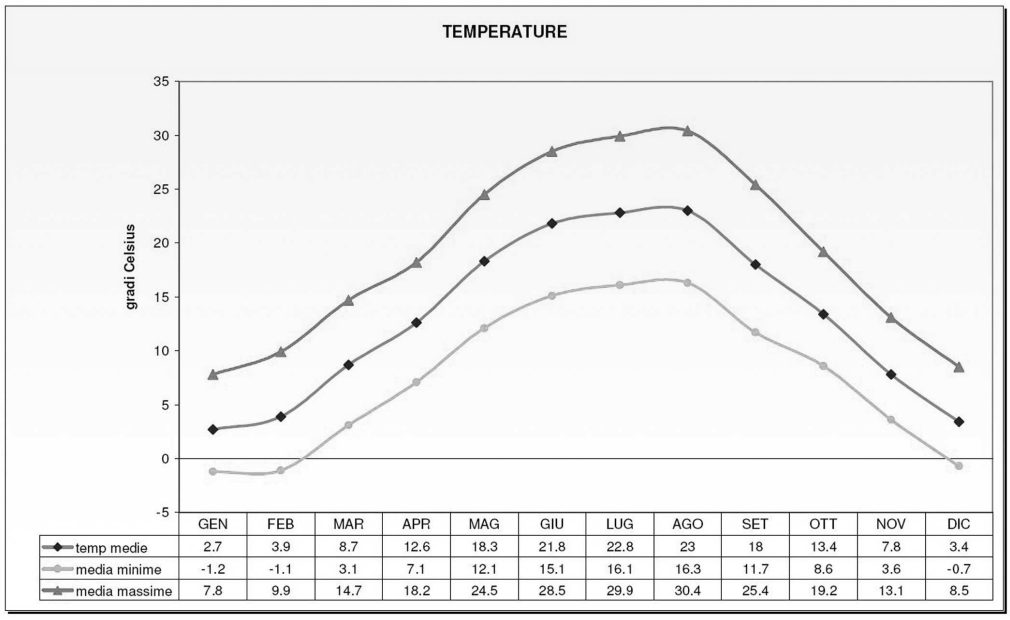
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Precipitazione (mm) somma	53.4	42.5	52.6	124.4	94.9	104	101	87.1	91.8	142.2	137.4	77.9
Precipitazione (giorni piovosi)	5	3	5	10	9	8	8	7	8	9	9	7

Fonte dati: Arpav

L'andamento della precipitazione nell'anno medio indica un "**tipo**" pluviometrico intermedio fra il sublitoraneo alpino e il sublitoraneo appenninico con prevalenza del sublitoraneo appenninico (due massimi ricadenti in primavera inoltrata e in autunno con un minimo secondario invernale).

5.03 - Temperatura

Carmignano di Brenta presenta una temperatura media annua di 13°C. I dati seguenti sono stati ricavati dall'ARPAV di Teolo; la tabella riguarda la vicina stazione di Cittadella e presenta le medie mensili di temperatura fra il 1996 e il 2005.



	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
temp medie	2.7	3.9	8.7	12.6	18.3	21.8	22.8	23	18	13.4	7.8	3.4
media minime	-1.2	-1.1	3.1	7.1	12.1	15.1	16.1	16.3	11.7	8.6	3.6	-0.7
media massime	7.8	9.9	14.7	18.2	24.5	28.5	29.9	30.4	25.4	19.2	13.1	8.5

Fonte dati: Arpav

La differenza tra la temperatura media del mese più caldo e quella del mese più freddo è di poco più di 20 °C da cui il clima di **Carmignano** risulta classificabile come "continentale". L'andamento delle medie e degli estremi stagionali ed assoluti in un intervallo temporale maggiore (dal 1955 al 2005) è inquadrabile come da tabella seguente (dati relativi alla stazione di Vicenza):

	T normale (°C)	T medio (°C)	T mass. (°C)	T min. (°C)
Inverno	5,0	5,8	18,2	-2,6
Primavera	17,1	16,7	26,3	7,7
Estate	21,9	21,6	29,6	12,8
Autunno	8,6	7,7	18,5	-0,5

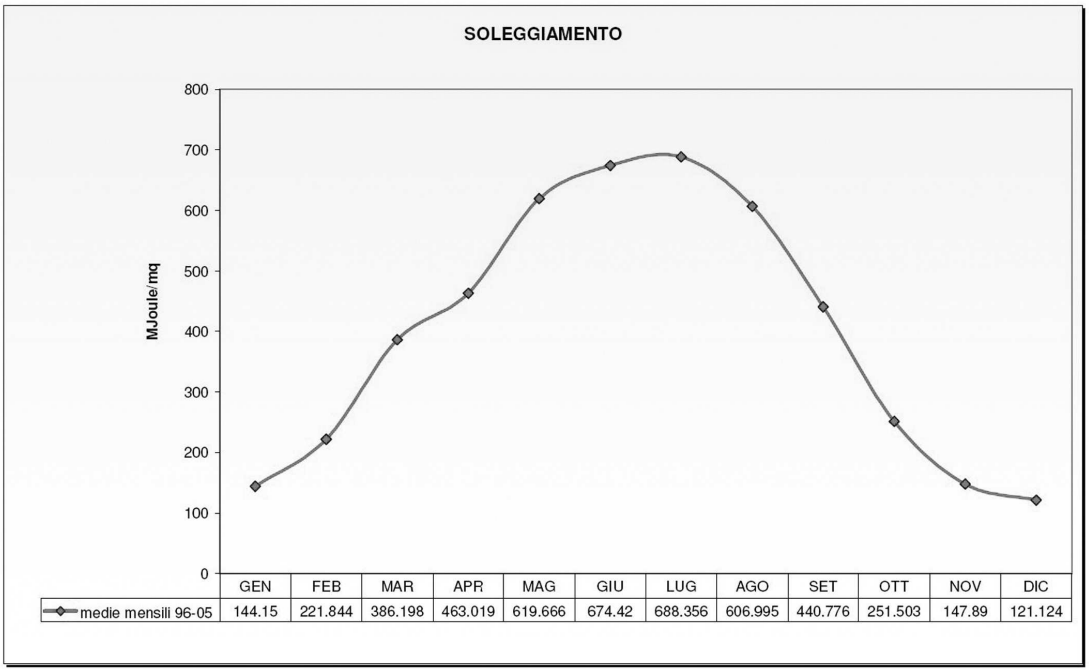
La temperatura massima assoluta misurata è +39 °C mentre la minima assoluta misurata è di -20 °C.

5.04 - Evaporimetria

L'evapotraspirazione è l'effetto concomitante dell'evaporazione e della traspirazione delle piante. La stessa è distinguibile fra evapotraspirazione "reale" ed evapotraspirazione "potenziale" essendo la seconda riconducibile ad una copertura vegetale fornita di una "ottimale" quantità d'acqua che massimizza la crescita mentre la prima è quella tipica di una fornitura d'acqua in condizioni normali. L'evapotraspirazione reale in **Carmignano di Brenta**, espressa in valori assoluti ovvero in *mm* di acqua, varia annualmente fra i 600 e i 650 *mm*.

5.05 - Soleggiamento

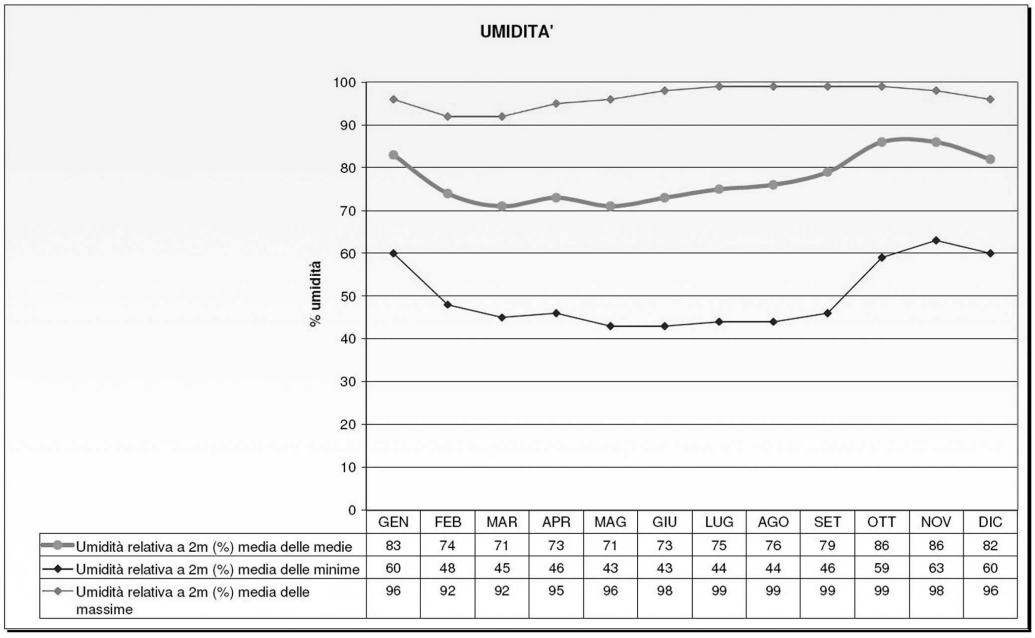
I dati seguenti sono stati ricavati dall'ARPAV di Teolo. La tabella seguente riguarda la stazione della vicina Cittadella.



Il mese più soleggiato risulta normalmente Luglio mentre quello meno soleggiato è Dicembre.

5.06 - Umidità

I dati seguenti sono stati ricavati dall'ARPAV di Teolo. La tabella seguente riguarda la stazione della vicina Cittadella.



	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Umidità relativa a 2m (%) media delle medie	83	74	71	73	71	73	75	76	79	86	86	82
Umidità relativa a 2m (%) media delle minime	60	48	45	46	43	43	44	44	46	59	63	60
Umidità relativa a 2m (%) media delle massime	96	92	92	95	96	98	99	99	99	99	98	96

Il mese più umido è normalmente ottobre mentre quello meno umido è normalmente marzo.

5.07 – Pressione atmosferica

Si illustrano i dati medi relativi a Venezia nel periodo compreso fra il 1960 e il 2005.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Valore normale (mmHG)	763,4	762,3	761,7	760,3	761	761,7	761,9	761,7	763,4	763,9	763,2	763,1	762,3
Escursione media mensile (mmHG)	26,4	27,6	23,9	20,3	15,2	13,4	13,0	13,8	15,9	20,9	25,1	27.6	20,6

5.08 – Analisi delle precipitazioni

In sede di predisposizione del **Piano Comunale delle Acque** di **Carmignano di Brenta** é stato eseguito uno studio molto approfondito della piovosità comunale. Nella presente VCI si é tuttavia proceduto, come normalmente richiesto dal Consorzio di Bonifica e dal Genio Civile di Padova (Enti responsabili dell'emissione del parere tecnico sullo Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica), utilizzando analisi statistico-probabilistiche regionalizzate.

Sono state quindi utilizzate le elaborazioni del "Commissario Delegato emergenza eventi eccezionali del 26/09/2007" raccolte nel lavoro "Analisi Regionalizzata delle Precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento" realizzato nel 2009. Dal citato elaborato 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. I risultati delle elaborazioni per piovosità a tempo di ritorno di 50 *anni* porta ai seguenti valori:

a=**81,511**; **b**=**0,160**; **c**=**0,773**.

Va evidenziato come tale curva determini valori di pioggia che, a parità di durata dell'evento, sono dell'ordine del 10%/15% più elevati di quelli ottenibili dalle serie di precipitazioni relative a stazioni di misura immediatamente prossime a **Carmignano di Brenta** (vedi studio delle piogge redatto in occasione della stesura del Piano Comunale delle Acque).

5.09 – Caratterizzazioni geofisiche del territorio

Carmignano di Brenta è situato in provincia di Padova, in destra Brenta. Confina a nord e nord-ovest con Pozzoleone (VI), ad ovest con San Pietro in Gu, a sud con Grantorto, ad est con Fontaniva e a nord-est con Cittadella. L'estensione territoriale è di circa 1.470 *ha*. Il Comune si allunga nella direzione nord-sud per circa 6 *km*, nella direzione est-ovest per circa 4 *km*. Il Comune presenta un nucleo abitato centrale (con la sede municipale) e centri minori periferici (Camazzole, San Giovanni, Borghi, Colombare, Spessa, Ospitale di Brenta, Boschi e Ponte d'Asse). In ambito agricolo esistono moltissime abitazioni e volumi edilizi rustici sparsi. Lo sviluppo antropico è condizionato dalla struttura viaria e dalla idrografia principale. La ex SS53 (via Postumia) si allunga in direzione da est/nord-est a ovest/sud-ovest parallelamente alla linea ferroviaria Vicenza-Treviso. Le direzioni di sviluppo antropico sono inoltre condizionate ad est dalla presenza degli argini del Brenta.

5.09.1 – Morfologia

L'area di **Carmignano** è situata a cavallo fra l'alta e la media pianura veneta; prevale una morfologia pianeggiante con acclività medie variabili fra 2 *m/km* e 5 *m/km*, immergenti verso sud/sud-est in maniera sostanzialmente omogenea. Le quote sul medio mare variano fra i 40 e i 60 *m*. Le divagazioni libere in situazione di piena, da parte del fiume Brenta in epoche remote, hanno condizionato l'aspetto morfologico del paesaggio; le sistemazioni arginali realizzate nell'ultimo secolo hanno in qualche modo "fissato" e caratterizzato definitivamente il paesaggio lungo il Brenta.

In **Carmignano** sono presenti un lembo terminale di un "meandro relitto" in località Colombare ed una fascia trasversale, da nord-ovest a sud-est, che taglia grossomodo simmetricamente il territorio costituente la fascia delle risorgive. La presenza di questa fascia influisce sulla differenziazione delle caratteristiche dei terreni per la presenza di terreni discontinui (sabbie, limi, argille) entro sedimenti prevalentemente ghiaiosi, ma influisce anche sui fenomeni di risalienza della falda in ragione della variazione di trasmissività idraulica dei terreni per la presenza di materiali più minuti e meno permeabili.

Una grossa parte del territorio di **Carmignano** è compresa entro gli argini del Brenta. La porzione di territorio posizionata entro gli argini del Brenta si presenta fortemente dissestata in conseguenza dell'intensa attività estrattiva. Il paesaggio è caratterizzato da estese e profonde escavazioni con scassi spesso sotto il livello di falda; esistono limitate zone pianeggianti su cui insistono alcune aziende agricole sparse.

In **Carmignano** il territorio è suddivisibile fra una parte appartenente al sistema ambientate e agricolo (urbanizzata localmente e in modo discontinuo) ed una parte urbanizzata in modo continuo, cioè occupata da aree edificate e relative attrezzature e infrastrutture. Altre zone, pur non essendo urbanizzate, non possono neppure considerarsi appartenenti al sistema ambientale e agricolo (ambiente peri-urbano). Storicamente **Carmignano** si è sviluppata soprattutto con la frazione capoluogo, rispetto all'originario nucleo urbano, in maniera relativamente omogenea in tutte le direzione; questo processo di sviluppo nel tempo ha inglobato anche i sedimi del sistema delle rogge irrigue (nel tempo via via sempre più tombinate e divenute di fatto vie d'acqua a struttura "mista" in quanto gestiscono sia l'irrigazione che l'allontanamento dell'acqua di pioggia). La morfologia urbana nelle aree urbanizzate di **Carmignano** è rappresentata dalle seguenti tipologie:

a) case isolate o piccoli condomini con viabilità a doppia carreggiata nelle aree di espansione costruite negli ultimi anni; la rete di drenaggio della fognatura bianca risulta relativamente ben sviluppata e collocata su suolo pubblico o ad uso pubblico (via Bellini, via Canova, via Petrarca, ecc…). In caso di drenaggio recapitato a "perdenti" gli anelli di dispersione sono normalmente collocati sotto le aree verdi (es. ad ovest di Piazza San Francesco) ovvero direttamente sotto il piano stradale (es. "laterali" di Viale Europa);

b) case singole o piccoli condomini con viabilità costituita da carreggiata stretta e assenza di marciapiedi; soprattutto nei nuclei urbani più datati come la zona a nord di via Carducci, le zone del quartiere Borghi a cavallo di via Dante, ecc…; la rete di drenaggio della fognatura bianca è relativamente poco sviluppata ma comunque collocata su suolo pubblico o ad uso pubblico;

c) case singole sviluppate lungo una viabilità principale con carreggiata a doppio senso di circolazione e presenza sporadica o nulla di marciapiedi; rete di drenaggio della fognatura bianca praticamente "assente" con drenaggio, in situazione di forte precipitazione, gestito soprattutto attraverso "deflusso superficiale" con scarico diretto a piccole scoline o aree verdi permeabili collocate a lato della viabilità (es. via Spessa, via Trento nel tratto centrale, ecc…);

d) aree industriali sviluppate con propria viabilità, ampie carreggiate e zone a servizi (parcheggio, spazi sosta e marciapiedi); rete di drenaggio sviluppata e in genere con scarico diretto in zona nel primo suolo attraverso "perdenti".

La carta morfologica del PAT é ripresa per estratto in **allegato E**.

5.09.2 – Rete idrografica a pelo libero e intubata

Dal punto di vista idrografico **Carmignano di Brenta** appartiene al bacino regionale del Bacchiglione. L'idrografia comunale é riassunta negli allegati **G1** e **G2**. L'elemento idrografico principale di **Carmignano** è il fiume Brenta. Dal fiume Brenta, prevalentemente in Comuni di monte, nascono complesse reti irrigue destinate a garantire l'apporto idrico di emergenza alle attività agricole. La tabella seguente, relativa alla rete idrografica principale, riporta i corsi d'acqua di tipo pubblico presenti nel territorio comunale:

Denominazione	**Competenza**	**Categoria**
Fiume Brenta	Autorità di Bacino	Classificato. Seconda specie.
R. Acqua del Bosco	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Bissara	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Casona	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Comunella	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Degora	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Fontanon	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Friga	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Grimana Nuova	C.B. Brenta	Non classificato (tipo principale, funzione mista)
R. Grimanella	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Lama	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Lupia	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Maggiore	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Molina a Carmignano	C.B. Brenta	Non classificato (tipo principale, funzione mista)
R. Monella	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Ometto-Grimanella	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Porella	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Quaranta	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione irrigua)
R. Rezzonico	C.B. Brenta	Non classificato (tipo principale, funzione mista)
R. Riello Sinistra	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Sesso	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)
R. Spessa	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione irrigua)
R. Zordana	C.B. Brenta	Non classificato (tipo secondario, funzione mista)

Per la gestione "amministrativa" del Brenta vale il testo unico sulle opere idrauliche approvato con R.D. 25/07/1904 n°523; per le altre vie d'acqua consorziali (non classificate) vale il R.D. testo unico R.D. 368/1904. Il sedime delle rogge principali e secondarie è in genere di proprietà pubblica; si tratta prevalentemente di canali scavati in terra ovvero tratti tombinati, relativamente brevi, di norma a sezione rettangolare (scatolari).

L'utilizzo delle rogge è prevalentemente irriguo ma le rogge principali e secondarie che ricevono immissioni da fognatura bianca assumono valenza promiscua (irrigua+bonifica). Le rogge elencate sono interessate da un numero elevatissimo di opere idrauliche (sostegni, paratoie, sfioratori, troppo pieni, ecc…), praticamente tutte destinate alla gestione dell'acqua di irrigazione (turnazioni irrigue) e alla rimozione del materiale trasportato in sospensione (griglie e sfioratori).

A completare la rete irrigua sono da segnalare una fitta rete di adduttrici e distributrici alimentate dalle rogge indicate in precedenza e da vari impianti di sollevamento dell'acqua di falda. La tabella seguente elenca i principali canali terziari esistenti sul territorio comunale:

Denominazione	Competenza	Categoria
R. Acqua del Bosco	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
C. Pz. Belvedere	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
B. Battistella	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
B. Bianchi	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
R. Bissara	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
B. Campagna Vecchia	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
B. Canaia	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
B. Colonie	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
B. Fontanon	C.B. Brenta	Misto, non classificato (tipo terziario)
B. Golena Destra	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
B. Gonzato	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
B. Lazzaretti	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
B. Maggiore	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
B. Marcolin	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
C. Sol. Meneghini	C.B. Brenta	Misto, non classificato (tipo terziario)
R. Monella	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
C.Pz. Ospitale	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
B. Quaranta	C.B. Brenta	Misto, non classificato (tipo terziario)
B. Rigon	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
R. S. Giovanni Grimana Nuova	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
B. Tessari	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)
R. Zordana	C.B. Brenta	Irriguo, non classificato (tipo terziario)

Il sedime delle rogge terziarie è di proprietà pubblica e privata ma con servitù di uso pubblico; si tratta prevalentemente di canali scavati in terra ovvero tratti tombinati, relativamente brevi, di norma a sezione circolare. L'utilizzo delle rogge è prevalentemente irriguo. Le rogge rilevate sono interessate da un numero elevatissimo di opere idrauliche (sostegni, paratoie, sfioratori, troppo pieni, ecc…), praticamente tutte destinate alla gestione dell'acqua di irrigazione (turnazioni irrigue).

Il drenaggio comunale segue due direttrici principali e lo spartiacque è definito a grandi linee dalla roggia Grimana (vedi allegati **G1** e **G2**); la parte est, circa l'80% del territorio comunale risulta afferente al sistema della roggia irrigua Molina che, quando utilizzata per drenare l'acqua di pioggia, conferisce gran parte della portata al sistema di scarico in Brenta in Grantorto e Piazzola Sul Brenta costituito dalla roggia Contarina. La parte ovest del territorio comunale drena fuori Comune al sistema dello scolo Ceresone e quindi al Bacchiglione.

Vediamo nel dettaglio la descrizione della rete di drenaggio. Lungo la direzione NNO/SSE scorrono tre canali irrigui principali:

a) roggia Molina. La roggia, di natura prettamente irrigua, nasce a Bassano del Grappa dal Canale Unico in derivazione dal fiume Brenta. La roggia Molina attraversa la parte est di Carmignano ricevendo (e dando inizio a numerose canalizzazioni secondarie che in periodo asciutto assumono valenza irrigua mentre in periodo piovoso concorrono a definire la rete principale di drenaggio. Dopo aver sottopassato la S.R. 53 *Postumia* la roggia Molina attraversa la località di Ospitale e poco dopo il confine comunale assume il nome di roggia *Contarina*, in corrispondenza alla confluenza con la roggia *Sega*;

b) roggia Grimana. La roggia nasce dalla una emissione, a fini irrigui, della roggia Molina a nord di Carmignano. Percorre la parte ovest del territorio comunale fino all'altezza della S.P. 28, per poi proseguire in direzione SE. Uscita da Carmignano la roggia, in corrispondenza dell'area industriale di Canfriolo, assume il nome di roggia *Lupia*;

c) roggia Rezzonica. La roggia origina da una emissione ad uso irriguo della roggia Molina, presso il confine comunale nord. Dopo aver percorso in direzione sud i territori comunali occidentali sottopassa la roggia *Grimana* e la S.R. 53 abbandonando il territorio di Carmignano all'altezza delle case *Fabris*.

Si ritiene utile approfondire, infine, la descrizione di alcune rogge minori:

1) la roggia Lama. Nasce in territorio comunale da una derivazione della roggia irrigua Grimana, viene poi alimentata da una polla di risorgiva che però negli ultimi anni si è esaurita. All'altezza di via Spessa la roggia Lama si suddivide in più rami, quasi tutti a vocazione irrigua, i quali attraversano la parte urbana del centro di **Carmignano**, costituendone di fatto la dorsale delle linee di drenaggio; la roggia Lama confluisce successivamente alla roggia Grimana attraverso una prima immissione a monte del sottopasso della S.R. 53 e attraverso una seconda immissione a sud della stessa S.R. 53;

2) il sistema costituito dalla Bocchetta Maggiore e roggia Bissara; detti canali, dopo aver drenato l'area urbana di **Carmignano**, confluiscono nella roggia Grimana a valle del sottopasso della S.R. 53;

3) il sistema costituito dalla Bocchetta Fontanon (che costituisce il drenaggio principale della frazione Camazzole) e dalla roggia Zordana, ambedue affluenti della roggia Grimana a sud di **Carmignano**.

Altri scoli minori ad uso irriguo, o di drenaggio meteorico, costituiscono un sistema secondario di drenaggio connesso alle rogge citate.

A completare questa succinta esposizione sulla rete di drenaggio comunale ricordiamo infine la presenza di una rete relativamente sviluppata di fognatura bianca comunale; le linee di fognatura bianca in genere scaricano nelle rogge consortili un tempo destinate prevalentemente a funzione irrigua ma che ultimamente hanno assunto funzione "mista" (irrigua e di deflusso dell'acqua di pioggia). Per una parte non trascurabile della rete di fognatura bianca non si è potuto prendere visione dei collettori fognari sia per l'assenza dei pozzetti di intersezione e manutenzione ovvero per impossibilità di accedere agli stessi pozzetti in conseguenza di "ricoperture" dei sigilli dei chiusini con asfalto (in strada) o cemento (sotto i marciapiedi).

Ricordiamo, per finire, l'esistenza di "perdenti" installati nell'area industriale collocata a sud di via Provinciale (dove i flussi di pioggia vengono assorbiti da varie decine di "dispersori" nel sottosuolo) ed un'altra ventina di pozzi perdenti realizzati con la tecnica dell'anello di dispersione (particolarmente nell'ambito urbano di Carmignano di Brenta).

L'**allegato O** evidenzia i principali sottobacini idrografici presenti in **Carmignano di Brenta**. Con simbolo **00** sono indicati territori dotati di grande capacità di assorbire l'acqua di pioggia per i quali l'"innesco" di drenaggio superficiale può considerarsi evento rarissimo.

5.09.3 – Geolitologia

Dal punto di vista geologico il Comune é caratterizzato dalla presenza di terreni di origine alluvionale, depositati dal Brenta durante eventi alluvionali succedutisi nel tempo. Il sottosuolo é costituito in prevalenza da terreni ghiaioso/sabbiosi e terreni più sottili di natura sabbiosa (vedi **allegato H**).

Entrando più in dettaglio é possibile affermare che la litologia dei terreni compresi entro i primi metri di profondità è prevalentemente caratterizzata da sabbie e ghiaie, localmente da sabbie limose, in rari casi da limi argillosi. Sotto questa fascia (quantificabile in 3-5 *m*) si rinvengono normalmente materiali ghiaiosi-sabbiosi grossolani fino ad una profondità di 10-15 *m* (localmente anche 40-60 *m*). Molto raramente sono rinvenibili livelli limo-argillosi a livelli sub superficiali attorno ai 4-6 *m* dal piano campagna. La situazione geolitologica sub-superficiale per i primi 4 *m* di profondità é così riassumibile:

→ terreni prevalentemente ghiaiosi, ghiaiosi sabbiosi o sabbioso ghiaiosi. Sono il litotipo prevalente sul territorio comunale ed aumentano arealmente al procedere della profondità (in linea generale si può dire che sotto i 250 *cm* si rinvengono "esclusivamente" detti materiali).

→ terreni prevalentemente sabbiosi. Diventano prevalenti nella parte del territorio comunale a sud-ovest del nucleo abitato di Carmignano centro; prevalgono a profondità comprese fra 150 e 200 *cm*.

→ terreni prevalentemente limosi o limosi-sabbiosi. Si rinvengono solo a debole profondità (indicativamente fra i 50 e i 250 *cm*) con decremento areale progressivo all'aumentare della profondità. Si possono rinvenire prevalentemente nella parte sud-occidentale, in una parte ancor minore del margine sud-orientale e in una fascia relativamente limitata (estesa prevalentemente in direzione est-ovest) in corrispondenza ai margini meridionali dell'abitato di Camazzole.

5.09.4 – Idrogeologia

Al fine di descrivere l'assetto idrogeologico dell'area, durante la redazione del PAT, é stato predisposto uno specifico elaborato che esprime la profondità della falda rispetto al piano campagna (Carta Idrogeologica); l'**allegato F** ne presenta un estratto.

La situazione strutturale e la granulometria del materasso alluvionale condizionano le caratteristiche idrogeologiche esistenti nel sottosuolo. **Carmignano** è situata nella zona di transizione tra l'alta e la media pianura veneta; siamo in presenza di un sistema di falde multistrato sovrapposte derivanti da una grande falda freatica posta a nord. La falda sub-superficiale, specialmente in corrispondenza a locali depressioni del terreno, può emergere dando origine a fenomeni di risorgenza (risorgive) che si esplicano generalmente entro una fascia ben delimitata.

L'acquifero superficiale è il livello più elevato di un sistema di falde multistrato presenti nel sottosuolo comunale. In determinate situazioni tale falda assume carattere "saliente"; infatti la superficie piezometrica si può trovare in equilibrio al di sopra del livello di ritrovamento qualora i materiali dell'acquifero siano sormontati da terreni resi impermeabili dalla presenza, ad esempio, di materiali più fini. Tale fenomeno viene sperimentalmente verificato in genere nella parte sud-occidentale del territorio e comunque in quelle parti di territorio ove è presente in quantità non trascurabile area limosa e/o limo-sabbiosa. Ad esempio, in una trincea esplorativa con evidenza della falda a 1,5-2 *m* di profondità, la risalenza può portare la stessa a 1-1,5 *m* di profondità. Se non si verifica la risalita del livello piezometrico si è ovviamente in presenza di una falda di tipo freatico a pelo libero. Nel caso citato è necessario distinguere tra la profondità del piano dell'acquifero e quella raggiungibile dalla falda qualora non ne fosse impedito il movimento da uno strato impermeabile sovrastante. Nel secondo caso la variazione del livello di falda dipende dalle modalità di alimentazione e di drenaggio della falda stessa.

La tavola in **allegato F** illustra l'andamento delle linee isofreatiche con la relativa quota sul medio mare. L'andamento visualizzato può essere considerato "medio annuo" relativamente significativo con possibilità di escursione variabile fra 50 e 100 *cm*. Le linee principali di deflusso delle acque sotterranee assumono una direzione secondo l'asse nord-nord-ovest/sud-sud-est con immersione verso la direzione sud-est. Il gradiente varia fra 2 *m/km* a 5 *m/km*. Dalla stessa tavola é valutabile l'andamento della profondità della falda rispetto al piano campagna; come si può osservare gran parte del territorio è caratterizzato da una falda sub-superficiale con profondità variabili fra 1 e 2 *m*; verso la parte orientale si osserva un progressivo abbassamento del livello dell'acquifero in conseguenza del drenaggio indotto dal fiume Brenta.

La caratterizzazione idrogeologica di **Carmignano** non può comunque considerarsi esaustivamente spiegata dal quanto esposto in quanto nel territorio i livelli reali di falda possono localmente differenziarsi in conseguenza di particolari situazioni stratigrafiche sub-superficiali ed a causa dei già citati fenomeni di risalienza.

La citata prima falda è anche la più utilizzata (per usi idropotabili, per usi irrigui o anche per usi industriali). Le profondità medie di attingimento sono minori nella parte meridionale di **Carmignano** (da 3 a 5 *m*) e maggiori (anche 15 *m*) nella parte settentrionale. Va precisato che il rimpinguamento della falda origina dalle dispersioni del Brenta in corrispondenza al suo sbocco in Pianura, mentre a **Carmignano** possiamo affermare che la falda a grandi linee "rifluisce" verso lo stesso fiume Brenta; ciò si può indirettamente osservare anche dal fatto che il livello dell'acqua nel "bacino Giaretta" è maggiore del livello dell'acqua nel vicino Brenta. Per quanto riguarda i fenomeni di risorgiva va precisato che negli ultimi anni la caratterizzazione della "fascia delle risorgive" è andata profondamente cambiando soprattutto a seguito del fenomeno di abbassamento della falda freatica.

5.09.5 – 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 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. **Carmignano di Brenta** non ricade all'interno del bacino scolante in Laguna di Venezia (vedi **allegato P**).

5.10 – TRASFORMABILITA' PREVISTA DAL PAT

5.10.1 – Residenziale, produttivo e terziario

Il PAT di **Carmignano di Brenta** conferma sostanzialmente le previsioni urbanistiche del settore residenziale e produttivo-commerciale previste dal vigente PRG. Essendo il PAT un **piano "strutturale"** e quindi **non "operativo"** negli elaborati urbanistici (vedi tavola della trasformabilità allegata al PAT ovvero vedi l'estratto in **allegato J**) **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 **allegato J** ed in genere in tutti gli allegati di natura cartografica visualizzabili nella presente relazione).

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: 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 introdotte da PAT non è possibile indicare il valore assoluto teorico di superficie edificabile massima ammissibile** quindi, quanto visualizzato per estratto nella tavole allegate, **costituisce una "approssimazione"** di quanto potrebbe essere regolamentato dalle future varianti al PI.

Per quanto riguarda le direzioni di espansione inerenti i tematismi residenziale, produttivo, terziario e turistico il PAT prevede interventi su circa 1.112.700 m^2 (vedi tavola del **dimensionamento territoriale** del PAT) in riferimento ad aree di PRG confermate e non ancora attuate e su circa 781.000 m^2 per aree di "possibile "espansione previste dallo stesso PAT.

Il PAT suddivide il territorio comunale in quattro grandi ambiti territoriali omogeni: **ATO 1** ovvero **ambientale/paesaggistico**, **ATO 2** ovvero **agro-rurale**, **ATO 3** ovvero **insediativo-residenziale** e **ATO 4** ovvero **insediativo-produttivo**.

Di maggior interesse, ai fini della presente VCI, sono le "superfici" di trasformazione futura soggette a Strumento Urbanistico Attuativo (SUA), suddivise fra residenza, produttivo e superfici già in previsione dal PRG (e quindi "confermate"). Allo stesso modo risultano di interesse le aree destinate a servizi pubblici previsti dal PRG, e non ancora attuate, e aree destinate a servizi pubblici introdotte come previsione dallo stesso PAT. La presente VCI evidenzierà i parametri da rispettare per acquisire la mitigazione idraulica e provvederà ad un predimensionamento **puramente esemplificativo** dei volumi di invaso necessari (come meglio precisato nel successivo **paragrafo 8** avremo quindi conteggi di massima rispetto al contesto territoriale e alla progettazione urbanistica del PI o alla progettazione definitiva in sede di PUA).

Esplicitiamo a beneficio del lettore le principali espansioni urbanistico-edilizie previste dal PAT. Le previsioni urbanistiche valutate nella presente VCI prevedono una revisione delle sigle individuative in quanto, per non appesantire inutilmente la relazione, sono state "accorpate" espansioni omogenee in termini di caratterizzazione idraulica. La caratterizzazione di ogni espansione é riassunta nelle schedature idrauliche in **allegato S**. **Ricordiamo come ogni allegato cartografico alla presente VCI ripropone**

l'individuazione delle espansioni così perimetrate nel contesto territoriale comunale; in particolare l'**allegato K visualizza le interferenze fra la pericolosità idraulica individuata e le stesse principali previsioni di espansione**. Segue illustrazione delle principali espansioni urbanistico-edilizie previste dal PAT:

Espansione n°01

Area di espansione posta a cavallo di via San Giovanni prevista dal PAT ed ereditata dal PRG. Tipo di zona: **servizi** (parco, gioco, sport e parcheggi). Superficie: **3.496** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **42**, **43** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°02

Area di espansione collocata ad est di via San Giovanni. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **servizi** (attrezzature di interesse comune). ATO di appartenenza: 3.3 . Superficie: 11.271 m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigla urbanistica originale: **54** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°03

Area di espansione collocata a nord di via Camazzole. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.3** . Superficie: ipotizzati 14.569 m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **63** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°04

Area di espansione collocata ad est di via Camazzole. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **servizi** (attrezzature di interesse comune per 4a e 4b, e parcheggi per 4c e 4d). ATO di appartenenza: **4.1** e **3.3** . Superficie: **6.023** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **43**, **34**, **37**, **38**, **33** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°05

Area di espansione collocata presso i confini comunali est lungo il Brenta. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **servizi** (zona F speciale, per rinaturalizzazione). ATO di appartenenza: **1.1** . Superficie: **663.410** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **59**, **58**, **60** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°06

Area di espansione collocata a nord di via Monte Grappa. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **residenziale**. ATO di appartenenza: **1.1** . Superficie: **10.661** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **9**, **2** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°07

Area di espansione collocata ad est di via Borghi. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **residenziale**. ATO di appartenenza: **1.1** . Superficie: **18.546** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **6**, **7** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°08

Area di espansione collocata a nord di via Spessa. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **servizi** (parco, verde pubblico, parcheggio). ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **59.340** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **51**, **12**, **52**, **50**, **48**, **13**, **49**, **62**, **61** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°09

Area di espansione collocata ad ovest di via Trento. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: ipotizzati **6.352** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **64** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°10

Area di espansione collocata ad ovest di via Trento. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **64.555** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **5**, **11** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°11

Area di espansione collocata a nord di via Spessa. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie:**11.084** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **12**, **13** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°12

Area di espansione collocata lungo via Silvio Pellico e lungo via Spessa. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **servizi** (parco, verde pubblico, gioco e sport per 12b, parcheggio per 12a). ATO di appartenenza: **3.1**. Superficie: **1.638** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **32**, **36** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°13

Area di espansione collocata a sud di via Spessa. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1**. Superficie: ipotizzati **4.797** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **65** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°14

Area di espansione collocata tra via Trento e via Albbruck. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **servizi** (parco, gioco e sport per **14a** e **14c**, parcheggio per **14b**). ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **29.630** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **35**, **56**, **57**, **55**, **30**, **29** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°15

Area di espansione collocata a nord di Piazza Guglielmo Marconi. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **residenziale**, programma complesso per recupero centro urbano. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **7.535** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **75** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°16

Area di espansione collocata tra via Ronchi e via Martiri. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **7.901** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigla urbanistica originale: **3** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°17

Area di espansione collocata tra via Brenta e via Dello Sport. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **residenziale**. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **6.206** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigla urbanistica originale: **17** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°18

Area di espansione collocata a nord di via Belluzzo. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **13.993** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **14**, **15** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°19

Area di espansione collocata a nord est di via Lazzaretto. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **servizi** (parco, gioco e sport). ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **5.837**

m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigla urbanistica originale: **31** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°20

Area di espansione collocata a sud di via Belluzzo. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: ipotizzati **2.621** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **74** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°21

Area di espansione collocata a sud di via Belluzzo. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: ipotizzati **2.080** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **73** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°22

Area di espansione collocata a sud di via Belluzzo. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: ipotizzati **4.012** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **72** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°23

Area di espansione collocata a sud di via Palazzina. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: ipotizzati **3.759** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **67** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°24

Area di espansione collocata ad est di via Palazzina. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: ipotizzati **5.859** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **68** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°25

Area di espansione collocata a sud di via Dante. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **5.589** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigla urbanistica originale: **4** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°26

Area di espansione collocata a nord di via Ungaretti. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: ipotizzati **5.029** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **69** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°27

Area di espansione collocata ad ovest di via San Pietro in Brenta. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **9.034** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigla urbanistica originale: **1** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°28

Area di espansione collocata ad sud-ovest di via Dei Martiri. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: ipotizzati **16.037** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **71** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°29

Area di espansione collocata a sud di via Ospitale. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **servizi** (parcheggio). ATO di appartenenza: **3.4** . Superficie: **1.511** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigla urbanistica originale: **27** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°30

Area di espansione collocata a sud di via Ospitale. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.4** . Superficie: ipotizzati **3.237** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **70** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°31

Area di espansione collocata ad ovest di via Ospitale. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **produttiva** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **4.4** . Superficie: **23.400** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG).

Espansione n°32

Area di espansione collocata a nord di via Provinciale. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **produttiva** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **4.3** . Superficie: **16.249** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG).

Espansione n°33

Area di espansione collocata a sud di via Provinciale. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **produttiva** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **4.3** . Superficie: ipotizzati **19.917** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **76** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°34

Area di espansione collocata a nord di via Ospitale. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **produttiva** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **4.3** . Superficie: **36.612** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigla urbanistica originale: **23** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°35

Area di espansione collocata a cavallo di via Capitello. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **13.617** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **8**, **10** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°36

Area di espansione collocata ad est di via San Pio X. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **servizi** (parcheggio). ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **737** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigla urbanistica originale: **28** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°37

Area di espansione collocata tra via Provinciale e via Capitello. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **residenziale** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: ipotizzati **8.867** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **66** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°38

Area di espansione collocata a nord di via provinciale. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **servizi**. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: ipotizzati **2.443** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **78** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°39

Area di espansione collocata ad est di viale Europa. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **produttiva** da attuarsi attraverso PUA. ATO di appartenenza: **4.3** . Superficie: **33.095** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **18**, **19** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°40

Area di espansione collocata ad ovest di viale Europa. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **servizi** (parco, gioco e sport e zona F speciale). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **4.3** . Superficie: **32.054** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **39**, **40**, **46**, **41**, **47** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°41

Area di espansione collocata tra via Firenze e via Provinciale. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **servizi** (parco, gioco e sport). ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **21.354** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigla urbanistica originale: **47** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°42

Area di espansione collocata ad ovest di via Firenze. Strumento urbanistico: PAT. Tipo di zona: **servizi**. ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: ipotizzati **80.220** m² (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento). Sigla urbanistica originale: **77** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

Espansione n°43

Area di espansione collocata a nord-ovest di via Firenze. Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG). Tipo di zona: **servizi** (attrezzature di interesse comune). ATO di appartenenza: **3.1** . Superficie: **5.852** m² (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG). Sigle urbanistiche originali: **25**, **26**, **45** (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale).

5.10.2 – Nuova viabilità

In **Carmignano di Brenta** sono presenti strade a carattere nazionale, provinciale e comunale.

Il PAT di **Carmignano di Brenta** 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 (vedi la tavola della trasformabilità o per estratto l'**allegato J**). La figura successiva evidenzia la scelte viarie di natura strutturale del PAT di **Carmignano di Brenta**. Le principali scelte viarie di natura strutturale sono:

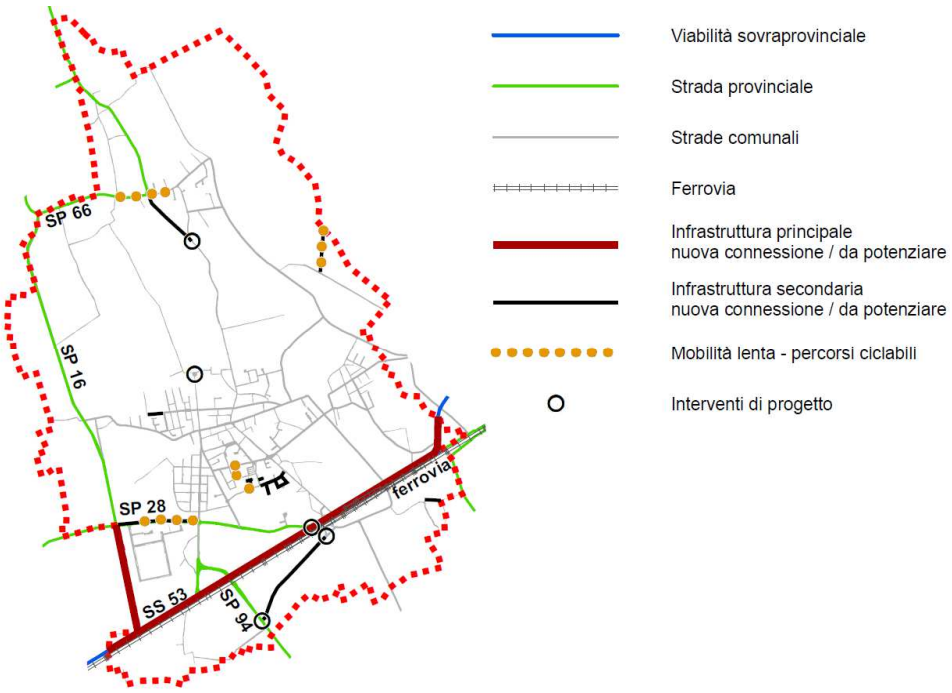
→ infrastrutture principali di nuova connessione (es. collegamento fra SP16 e SS53);

→ infrastrutture principali da potenziale (es. potenziamento della SS53);

→ infrastrutture secondarie di nuova connessione (es. by-pass via Camazzole fino all'incrocio via Borghi/via San Giovanni);

→ infrastrutture secondarie da potenziare (es. potenziamento via Ospitale);

→ varie piste ciclabili.



Circa la nuova viabilità si richiamano le norme di cui agli articoli **5**, **10** e **14**, **allegato A** alla presente VCI. Ogni progettazione viaria o ciclabile dovrà rispettare il disposto dell'art. **5** ove l'area del "lotto idraulico" che definisce la tipologia normativa da applicare coinciderà con la somma fra la superficie della banchina stradale di progetto e la superficie delle scoline d'ambito.

6 – IL RISCHIO IDRAULICO

Il rischio **R** relativo ad un evento naturale é il prodotto fra la *frequenza probabile* **F** di un evento calamitoso, la *vulnerabilità* **V** intesa come percentuale del valore che andrà perduto e il *valore esposto* **C**:

RISCHIO = **FREQUENZA** EVENTO X **PERCENTUALE** VALORE PERSO X **VALORE** ESPOSTO

quindi

R = **F** x **V** x **C** .

La frequenza è legata al concetto di pericolosità (**P**), cioè la probabilità che un fenomeno potenzialmente distruttivo si verifichi in una data area in un dato tempo; la pericolosità definisce le caratteristiche del fenomeno fisico in genere sulla base del tempo di ritorno T_R [ricordiamo la probabilità P_N che l'evento venga superato in **N** anni cioè $P_N=1-(1-1/T_R)^N$]. Il valore esposto definisce l'elemento di rischio (**E**) ovvero la popolazione, la proprietà, l'attività economica esposta a rischio in una data area. La percentuale di valore perso non è altro che la vulnerabilità (**V**) ovvero il grado di perdita prodotto su un certo elemento esposto a rischio risultante dal verificarsi di un fenomeno naturale di una certa entità (un campo coltivato in genere è meno vulnerabile rispetto ad un edificio produttivo). Possiamo quindi anche scrivere

R = **P** x **V** x **E**.

Per semplificare, quindi, con il termine di **rischio** in riferimento a fenomeni di carattere naturale si intende il prodotto di tre fattori: **a**) la **pericolosità P** o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso riferita al tempo di ritorno **Tr** ovvero l'intervallo di tempo nel quale l'intensità dell'evento viene uguagliata e superata mediamente una sola volta; **b**) il **valore E** degli elementi a rischio, intesi come persone, beni

localizzati, patrimonio ambientale; **c**) la **vulnerabilità V** degli elementi a rischio, cioè l'attitudine a subire danni per effetto dell'evento calamitoso.

Generalmente il rischio si esprime mediante un coefficiente compreso tra **0** (assenza di danno o di pericolo) e **1** (massimo pericolo e massima perdita). Si definisce il **danno** come prodotto del valore del bene per la sua vulnerabilità: **D** = **E** x **V**. Il rischio può essere quindi determinato mediante una formulazione ulteriormente più semplice del tipo: **R = P x E x V = P x D**.

Nei problemi di mitigazione idraulica dell'uso idrologico del suolo abbiamo due tipi di interventi: 1) interventi **STRUTTURALI** (es. limitazione delle portate massime, aumentare la capacità di flusso); 2) interventi **NON STRUTTURALI** (es. disciplinare l'uso del suolo, abituare la gente a convivere con i sinistri, sistemi di preavviso di piena). Ricordiamo inoltre che l'esondazione é un fenomeno legato alla piovosità, all'entità del bacino tributario e allo stato dell'alveo; l'inondazione si può intendere come l'esondazione ma risulta condizionata da altri fattori locali. L'evento alluvionale può essere DIRETTO (immediatamente comunicante con rete idrografica), INDIRETTO (comunicazione attraverso passaggi ristretti), MARGINALE (velocità e altezza dell'acqua non causano seri pericoli a cose e persone). L'area marginale è indicata con 4 nel grafico "illustrativo" seguente:

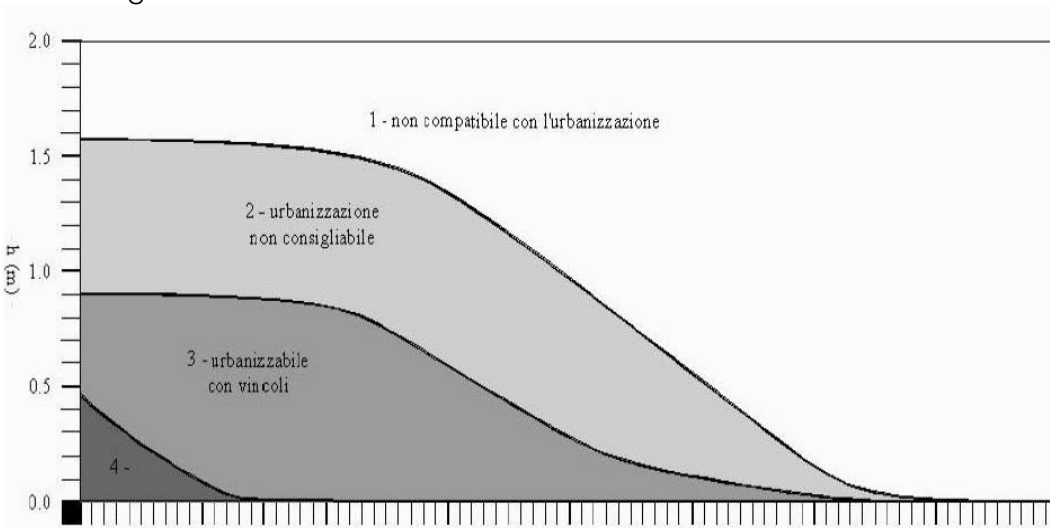


Figura – Curve di omogeneità deduttiva per elementi sottoposti all'azione di una corrente

La Norma italiana introduce 4 categorie 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.

Il danno (cioè la vulnerabilità per il valore esposto) è influenzabile da: **a**) **valore** della *portata al colmo*; **b**) **permanenza** del valore elevato di portata; **c**) **altezza idrometrica**; **d**) **volume** defluito oltre una certa portata.

In genere se ci limitiamo a considerare unicamente la portata al colmo si ricomprendono in prima approssimazione anche gli altri fattori. Nel rischio d'inondazione gli eventi calamitosi che producono il

danno di piena sono eventi rari, d'intensità molto variabile, che di volta in volta possono produrre danni di entità diversa. Come si é accennato prima il danno dipende dall'intensità dell'evento ma anche dall'entità dei beni esposti e quindi, nel parlare di quantificazione del danno, si parla di vulnerabilità (valore economico **C** di beni che un evento distrugge a parità di valore esposto **V**). In via semplificativa si può ipotizzare che **C** sia funzione della portata al colmo **Q**c; quindi la vulnerabilità **V** risulterà nulla sotto un dato valore di portata (portata di soglia $\mathbf{Q_S}$). Avremo un rischio grave sia in presenza di frequenza elevata delle inondazioni con danno moderato ma anche con frequenza bassa della inondazione ma con vulnerabilità forte.

Il rischio è quindi una funzione integrale, a partire dal valore di soglia $\mathbf{Q_S}$, del prodotto fra il valore economico dei beni persi (legato alla portata al colmo) per ogni probabilità elementare di un evento con portata al colmo $\mathbf{Q_C}$. Possiamo prendere in considerazione varie situazioni: 1) il danno provocato dal superamento di $\mathbf{Q_C}$ dipende dalla portata massima o da altre grandezze (ad esempio aumenta all'aumentare della portata massima in dipendenza dell'aumento del tirante idrico); 2) il danno provocato dal superamento di $\mathbf{Q_c}$ è il medesimo ogni volta che la portata supera la stessa $\mathbf{Q_C}$ stessa; 3) il danno è talmente grande da essere inaccettabile il superamento di $\mathbf{Q_C}$.

La mitigazione del rischio si attua operando sulla mitigazione della pericolosità o sulla mitigazione della vulnerabilità. Indicando con $\mathbf{V_P}$ la velocità dell'acqua, con $\mathbf{T_R}$ il tempo di ritorno della piena, con $\mathbf{H_P}$ l'altezza d'acqua nel sito oggetto di analisi, normalmente si introducono 4 **classi di pericolosità idraulica**: 1) P4 – MOLTO ELEVATA, aree allagate per dato $\mathbf{T_R}$ e $\mathbf{H_P}$ elevatissima; 2) P3 – ELEVATA, aree allagate per dato $\mathbf{T_R}$, $\mathbf{H_P}$ molto elevata e $\mathbf{V_P}$ elevatissima; 3) P2 – MEDIA, aree allagate per dato $\mathbf{T_R}$, $\mathbf{H_P}$ elevata e $\mathbf{V_P}$ molto elevata; 4) P1 – MODERATA, aree allagate per dato $\mathbf{T_R}$, $\mathbf{H_P}$ non elevata e $\mathbf{V_P}$ non elevata; 5) P0 – BASSA, aree allagate per dato $\mathbf{T_R}$, $\mathbf{H_P}$ trascurabile e $\mathbf{V_P}$ trascurabile.

In genere il danno (prodotto di **V** per **E** ovvero il prodotto fra la percentuale di valore perso ed il valore esposto) è suddivisibile in 4 classi: 1) **D4** – danno potenziale ALTISSIMO (perdita vite umane, blocco mobilità ed economia); 2) **D3** – danno potenziale ALTO (danni funzionali al sistema economico, problemi incolumità persone); 3) **D2** – danno potenziale MEDIO (presenza rarefatta persone, danni limitati all'economia); 4) **D1** – danno potenziale BASSO (aree libere da insediamenti con possibilità di libero deflusso). Le zone a rischio si determinano intersecando le classi d'uso del territorio (vulnerabilità) con le zone di pericolosità:

	DANNO			
PERICOLOSITA'	D1	D2	D3	D4
P1	**R1**	**R1**	**R2**	**R2**
P2	**R1**	**R2**	**R2**	**R3**
P3	**R2**	**R2**	**R3**	**R4**
P4	**R3**	**R3**	**R4**	**R4**

In riferimento alle zone territoriali omogenee dei Piani Urbanistici possiamo avere ad esempio: 1) **danno D1**: zone boschive, zone agricole non edificabili, zone demaniali non edificate o non edificabili; 2) **danno D2**: aree con strutture viarie, zone di protezione ambientale, zone di rispetto o di verde privato, zone a parco o verde pubblico non edificato; 3) **danno D3**: aree con ferrovie, acquedotti, elettrodotti od oleodotti, zona agricola con possibilità di edificazione, zone per impianti tecnologici, discariche di RSU/inerti o zone di cava; 4) **danno D4**: per centri urbani, nuclei rurali minori ma di particolare pregio, zone di completamento o di espansione, zone produttive o commerciali, zone a servizi pubblici con fabbricati, zone con infrastrutture pubbliche, zone con discariche di rifiuti speciali o tossico-nocivi, zone alberghiere, zone con campeggi o vilalggi turistici.

Normalmente si utilizzano queste classi di uso del territorio: 1) **Classe 1** → Aree urbane ad alta densità abitativa. Aree chiaramente connesse ai centri urbani con tipologia edilizia prevalente a palazzi o palazzine comunque multipiano; 2) **Classe 2** → Aree urbane a bassa densità abitativa. Aree separate dai centri urbani, con tessitura più rada ancorchè regolare, borghi, zone residenziali periferiche con tipologia prevalente a ville o villini; 3) **Classe 3** → Aree con case sparse. Confini catastali o aree di stretta pertinenza di casolari, fattorie, case sparse con orti; 4) **Classe 4** → Edifici Pubblici. Edifici pubblici di particolare

importanza strategica (ospedali, caserme, municipi, opere d'arte); 5) **Classe 5** → Aree infrastrutturate. Aree di pertinenza di impianti di depurazione, stoccaggio RSU, campi pozzi, grandi tralicci, reti aeree, parchi attrezzati, camping, aree archeologiche attrezzate, verde pubblico attrezzato, ecc…; 6) **Classe 6** → Aree produttive industriali. Confini catastali o aree di stretta pertinenza di opifici, centrali idroelettriche o di trasformazione, magazzini, ecc…; 7) **Classe 7** → Aree produttive agricole. Serre, aree irrigate con impianti fissi, ecc…; 8) **Classe 8** → Autostrade. Aree di stretta pertinenza della rete autostradale, comprensive di stazioni, infrastrutture connesse, aree di servizio, ecc…; 9) **Classe 9** → Strade Statali. Aree di stretta pertinenza della rete di strade statali, comprensive di stazioni, infrastrutture connesse, aree di servizio, ecc…; 10) **Classe 10** → Strade Provinciali. Aree di stretta pertinenza della rete di strade provinciali, comprensive di stazioni, infrastrutture connesse, aree di servizio, ecc…; 11) **Classe 11** → Strade Comunali. Aree di stretta pertinenza della rete di strade comunali, comprensive di stazioni, infrastrutture connesse, aree di servizio, ecc…; 12) **Classe 12** → Aree di stretta pertinenza della rete ferroviaria; 13) **Classe 13** → Aree con vulnerabilità non significativa; aree non antropizzate e prive di rischi esposti. Se quindi intersechiamo, ad esempio, le aree a pericolosità **P4** con le classi 1, 2, 4, 6, 8, 9, 12 otteniamo la zona a rischio **R4**.

Da quanto accennato 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.

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.

6.1 – Analisi delle condizioni di pericolosità

Nel territorio di **Carmignano di Brenta** è presente un pericolo idraulico correlato ai fiumi maggiori (fiume Brenta), un pericolo 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 pericolo può 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 cittadine).

Allo stato attuale, in **Carmignano di Brenta**, per quanto riguarda le reti di bonifica comunali è riscontrabile una situazione generale di invecchiamento e di riduzione dei volumi d'invaso. Nel territorio esistono aree in cui possono verificarsi esondazioni in relazione ad eventi di frequenza probabile decennale, quinquennale e, in alcuni casi, anche minore. Il considerevole mutamento della destinazione d'uso dei suoli (urbanizzazione e sviluppo edilizio) in quanto responsabile del notevole incremento dei coefficienti udometrici è una delle principali cause dell'attuale diffusa insufficienza delle reti di drenaggio.

Il 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, 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 interpellati ed che, in linea generale, abbia interessato zone di territorio non trascurabile; **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 o di piani superiori se interessa le aree oggetto di compatibilità idraulica; **4**) per le zone per le quali attendibilmente si ritiene che il livello di pericolosità 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.

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 rischio idraulico secondo Piani Urbanistici sovraordinati ovvero secondo studi idraulici locali: **a**) qualora le aree di trasformazione ricadano all'interno dei perimetri di pericolo idraulico secondo il PAI sono da ritenersi valide le considerazioni relative alle Norme di Attuazione dello stesso PAI (eventualmente integrate con la Normazione idraulica allegata alla presente VCI, vedi **allegato A**); **b**) qualora le aree di trasformazione ricadano all'interno del perimetro di rischio secondo il PGBTTR e/o altri Piani Urbanistici Sovraordinati e/o locale Piano delle Acque comunale, 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.

6.2 – Aree con pericolo idraulico e PAT

Per le considerazioni di seguito illustrate si faccia riferimento agli **allegati G1**, **G2**, **K** e **Q**. Segue una succinta illustrazione delle zone di **Carmignano di Brenta** in cui le problematiche di alluvionabilità risultano non tracurabili:

1) Zone a pericolosità idraulica da informazioni PAI:

1a) circa 5 ha di Carmignano (ad est della S.R. 53) ricadono in area a **pericolosità P1** "moderata" secondo il Progetto di Piano Stralcio Assetto Idrogeologico del Brenta Bacchiglione predisposto dall'Autorità di Bacino dei Fiumi dell'Alto Adriatico (vedi **allegato Q**);

1b) altri 204 ha ricadono in **area fluviale** ovvero in zona di espansione del fiume Brenta in occasione delle grandi piene (vedi **allegato Q**).

2) Secondo il PATI del Medio Brenta abbiamo le seguenti zone a pericolosità idraulica:

2.1) zona delle semicurve di via Trento, poco prima dell'incrocio con via Borghi; sono segnalati ristagni d'acqua, prevalentemente in sede stradale, durante eventi bruschi e significativi di precipitazione;

2.2) via Trento nel tratto compreso fra le case "Carlesso" e le case "Carolo"; sono segnalati ristagni d'acqua durante eventi intensi e bruschi di precipitazione;

2.3) via Camazzole (S.P. n°16) nel tratto compreso fra le case "Finco" e le case "Busatta"; si tratta sempre di fastidiosi ristagni d'acqua in sede stradale in conseguenza di eventi di pioggia brevi ed intensi;

2.4) via Trento in corrispondenza delle due curve all'altezza del cimitero di Carmignano; sono segnalati ristagni d'acqua, assorbiti con difficoltà durante piogge intense e brevi;

2.5) zona di via Allbruch e di via Dello Sport; sono segnalati ristagni d'acqua piovana e difficoltà di drenaggio. Il drenaggio naturale in posto è costituito dalla roggia Zordana e dalle sue diramazioni;

2.6) zona presso l'incrocio fra via Vegra Vecchia e via Dello Sport; viene segnalato un rischio esondazione in strada, e nelle proprietà private, da parte della roggia Zordana. In questo caso le problematiche idrauliche sono una conseguenza della morfologia locale e di una previsione errata delle quote dei piani di imposta dei fabbricati;

2.7) via Mantegna nel tratto compreso fra via Palazzina e via Boschi, oltre a buona parte del tratto ovest di via Boschi; il tombinamento insufficiente della bocchetta Colonie e la carenza di caditoie e punti di immissione nel drenaggio dell'acqua meteorica agevolano fenomeni di ristagno incontrollato di acqua con disagi alle proprietà private durante eventi di pioggia forti e concentrati;

2.8) zona di via Dante nel tratto compreso fra il depuratore della Cartiera Carmignano e via Boschi; in questo caso il formarsi di ristagni d'acqua e di fenomeni alluvionali é agevolato dalla assenza di una rete stradale efficiente di drenaggio;

2.9) zona "centrale" di Carmignano lungo le vie Monte Grappa (nel tratto compreso fra l'incrocio con via Vegri Vecchia e via Marconi), Roma (primi 100-200 metri verso l'incrocio con via Martiri della Libertà), Marconi (nel tratto compreso fra la zona del Municipio e l'incrocio con via Roma) e via Martiri della Libertà (presso l'incrocio con via Roma). In zona la roggia Bissara è stata tombinata con sezioni insufficienti; risulta inoltre difficoltosa anche la semplice manutenzioni dei manufatti idraulici. La formazione dei ristagni d'acqua è agevolata dalla morfologia locale del territorio;

2.10) zona di via Trento nel tratto compreso fra l'incrocio con via Marconi e l'incrocio con via Manzoni; lungo la strada scorre la roggia Lama, a cielo aperto, ma con sezione insufficiente al deflusso in situazione di piena. La roggia Lama subisce inoltre il rigurgito causato dalle strozzature idrauliche presenti sui rami di valle;

2.11) zona di via Pasubio e ultima parte di via Carducci; la roggia Lama risulta in più parti tombinata con sezioni insufficienti mentre, nei tratti a giorno, l'alveo è confinato entro muretti che creano delle vere e proprie strozzature;

2.12) tratto di via Spessa poco prima dell'incrocio con via Del Popolo. Sono segnalati ristagni d'acqua e piccole esondazioni causate dal tombinamento insufficiente del ramo locale della roggia Lama; probabile concausa sono i rigurgiti causati da strozzature al flusso presenti più a valle;

2.13) zona presso l'incrocio fra il Viale Europa e la via San Pio X; qui confluiscono due rami della roggia Lama, relativi al drenaggio di via Spessa e al drenaggio delle parti urbane a nord di via Carducci. Le problematiche idrauliche sono similari a quelle accennate in via Pasubio, in via Trento e in via Spessa; la suddivisione successiva della roggia Lama, in due tratti distinti, non riduce il rischio allagamento a causa delle ridotte sezioni di flusso e degli intubamenti mal realizzati;

2.14) zona di via Ospitale presso la roggia Brentella, a cavallo della S.R. 53 e la linea ferroviaria Vicenza-Treviso; il sottopasso della roggia risulta non idoneo ad impedire rigurgiti idrici durante eventi di precipitazione intensi;

2.15) zona del sottopasso della S.R. 53 e della linea ferroviaria VI-TV alla fine di via Palazzina;

2.16) zona del sottopasso della S.R. 53 e della linea ferroviaria VI-TV da parte della roggia Zordana; in situazione di piena si crea un rigurgito idrico che impedisce il deflusso regolare e lo scarico verso Ospitale;

2.17) sottopasso della S.R. 53 e della linea ferroviaria VI-TV da parte della roggia Bissara; sono state riferite problematiche similari al punto 2.16);

2.18) zona del sottopasso stradale della S.R. 53 e della linea ferroviaria VI-TV fra via Ronchi e via Ospitale;

2.19) zone urbane ad est di viale Europa (vie Torino, Aosta, Perugia, Firenze, ecc…) ove sono segnalati drenaggi difficoltosi da parte delle linee di fognatura, pare soprattutto a causa di problemi di smaltimento dei flussi della roggia Lama all'altezza di via Capitello;

2.20) zone urbane ed agricole a cavallo di via Capitello; la roggia Lama, dotata di sezioni di flusso comunque insufficienti, subisce il rigurgito dalla zona di confluenza con la roggia Grimana; ciò si ripercuote sul territorio circostante in quanto la zona presenta morfologia leggermente concava;

2.21) sottopasso della roggia Rezzonico presso l'incrocio con la roggia Grimana; sono segnalati fastidiosi rigurgiti durante eventi significativi di precipitazione;

2.22) sottopasso della S.R. 53 e della linea ferroviaria VI-TV da parte della roggia Rezzonica; in situazioni di piena di formano rincolli idrici con vistosi rigurgiti verso monte;

2.23) zona di via Colombare, nel tratto interessato dalle rogge Riello Sinistra e Monella; sono segnalati ristagni d'acqua a causa del drenaggio difficoltoso connesso a situazioni morfologiche locali. Buona parte delle zone urbane di Carmignano capoluogo, in particolare quelle collocate presso le rogge irrigue che costituiscono il drenaggio in situazioni di forti piogge, sono a rischio di ristagno d'acqua. In genere i fenomeni alluvionali non assumono connotati vistosi, ma pur tuttavia, possono creare disagio e problemi alla viabilità.

Il Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta, predisposto nel 2013, indica **ulteriori aree interessate da allagamenti** secondo informazioni acquisite durante la fase di ricognizione e di predisposizione del lavoro ed indica aree allagabili deducibili dalle elaborazioni idrauliche a tempo di ritorno cinquantennale eseguite nel corso della predisposizione del Piano stesso. **Le informazioni areale sono state riunificate nelle planimetrie di cui all'allegato G1** (parte nord del Comune) **e all'allegato G2** (parte sud del Comune).

Da quanto illustrato in precedenza **Carmignano di Brenta** presenta una fascia di territorio di estensione molto limitata classificata a pericolosità **P1** (moderata) dal PAI del Brenta Bacchiglione ed una fascia di territorio molto amplia lungo il Brenta classificata come **area fluviale** sempre dal medesimo PAI. **Le rimanenti aree sopra elencate non risultano classificate in termini di pericolosità idraulica**.

Sullo specifico va inoltre ricordato che le cosidette "**zone di attenzione**" cartografate dalla variante 12/2012 al PAI del Brenta Bacchiglione ed interessanti **Carmignano di Brenta**, ad oggi (marzo 2014), **risultano emendate con decreto segretariale dalla stessa cartografia**. Dette "**zone di attenzione**" rimangono in carico al Comune con riferimento al lavoro di categorizzazione della classe di pericolosità idraulica. Ricordiamo infine che le perimetrazioni delle citate "**zone di attenzione**" erano di fatto "ricomprese" entro le perimetrazioni di alluvionabilità esposte in precedenza.

Come già anticipato circa l'analisi delle condizioni di pericolosità **e richiamando il grafico successivo** (che costituisce strumento operativo di categorizzazione di pericolosità idraulica nei termini indicati al paragrafo **6**) 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**,

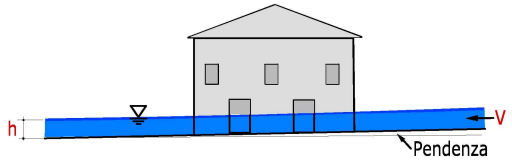
in questa sede si può concludere, **in attesa di un lavoro di perfezionamento della classazione da definirsi compiutamente in sede di VCI del primo PI**, proponendo una prima bozza di classificazione dei livelli di pericolosità idraulica in essere nel territorio comunale (vedi **allegato I**). Il territorio comunale viene sostanzialmente diviso in quattro zone a cui corrispondono la seguente tipologia di caratterizzazione areale della pericolosità idraulica:

a) per circa 5 ha di Carmignano (ad est della S.R. 53) si richiama e si conferma la **pericolosità P1** "**moderata**" come già definito dal PAI Brenta Bacchiglione predisposto dall'Autorità di Bacino dei Fiumi dell'Alto Adriatico;

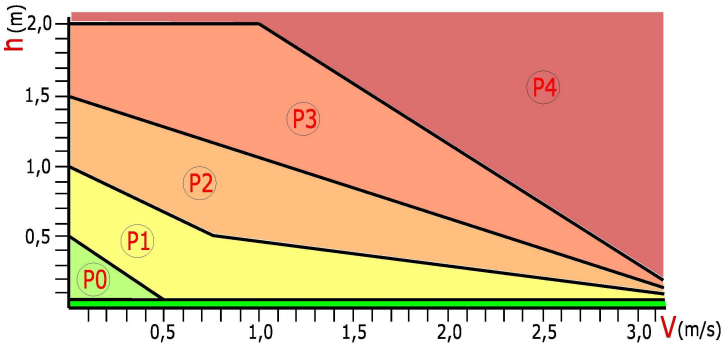
b) per i citati 204 ha lungo il Brenta si richiama e si conferma la pericolosità idraulica da **area fluviale** come già definito dal citato PAI;

c) per le rimanenti superfici interessate da alluvionabilità, come sopra illustrato, preso atto che l' alluvionabilità stessa é rappresentata da tiranti idrici di qualche decina di centimetri e velocità caratteristica dello sviluppo dei fenomeni alluvionali dell'ordine di qualche decina di centimetri al secondo, si propone la classificazione con livello di **pericolosità P0** "**bassa**";

d) la parte rimanente del territorio comunale viene caratterizzata da alluvionabilità relativamente trascurabile (almeno nell'arco situazionale correlato a tempo di ritorno degli eventi di piena di 50 anni come prevede la DGR 3637/2002 e s.m.i.) e per la stessa si può attendibilmente classare un livello di pericolosità idraulica sostanzialmente non percepibile o nullo.



STIMA DEL LIVELLO DI PERICOLO NELLE AREE INONDABILI



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

Si osservi come l'**allegato I** permetta un confronto "visivo" fra aree interessate da pericolosità idraulica "classata" nel senso esposto e le principali previsioni di espansione previste dal PAT.

7 - LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Per quanto riguarda le previsioni urbanistiche del PAT di **Carmignano di Brenta** è 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**.

Come già precisato dal **PATI** del "**Medio Brenta**" 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 (vedi 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 (fortemente antropizzato e quindi poco 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 Carmignano di Brenta 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 suddivisione del territorio di **Carmignano di Brenta** 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.

Si sottolinea l'innovazione introdotta con i concetti di stabilizzazione idraulica "base", "deduttiva" ed "induttiva" (vedi definizioni **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 **Carmignano di Brenta** 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**.

7.1 – 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***.

7.2 – 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 **Carmignano di Brenta** quanto esposto nel presente paragrafo di fatto incide su **tutto** il territorio comunale, particolarmente nelle aree "idonee" e 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***.

7.3 – 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 **Carmignano di Brenta** 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.

7.4 – Opere di protezione idraulica passiva

Con presenza di aree che ricadono direttamente in zone con problemi idraulici (indicativamente le aree a rischio idraulico *moderato* = **P1** e le aree a rischio idraulico *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 **Carmignano di Brenta** 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 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.

7.5 – La stabilizzazione idraulica induttiva

Carmignano di Brenta ricomprende ampie zone del territorio, in parte ricadenti in area agricola ma anche interessanti superfici non trascurabili d'ambito urbano, con significativi problemi idraulici (vedi **paragrafo 6.2**); il Comune è inoltre posizionato a monte di un territorio intercomunale a sua volta interessato da problematiche idrauliche non trascurabili, **particolarmente nella rete di drenaggio consorziale**. Una delle scelte strategiche della presente VCI è quella di imporre il principio di "**stabilizzazione idraulica induttiva**" razionalizzato attraverso l'adozione obbligatoria della verifica della portata specifica massima (coefficiente udometrico) 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**).

7.6 – Il Piano delle Acque

Il Comune di Carmignano di Brenta é dotato di **Piano Comunale delle Acque** (**PCA**). Il PCA di Carmignano è di fatto un progetto pubblico preliminare in cui vengono individuati: **a**) **la rete scolante minore (esclusa la principale e di bonifica) sia in ambito pubblico che privato**; **b**) **lo stato ed il funzionamento dei manufatti idraulici minori sul territorio comunale; c**) **le opere necessarie a sanare i dissesti e stabilire una scaletta per l'attuazione delle stesse opere; d**) **le competenze ed il titolare della manutenzione perenne per ogni asse idrografico minore.**

Nella redazione della presente VCI si é tenuto conto del **PCA**: **1**) valutando i casi in cui le previsioni di espansione urbanistica ed edilizia contrastino localmente con le previsioni di opera pubblica elencate dallo stesso **PCA**; **2**) utilizzando il quadro conoscitivo del PCA per delineare e caratterizzare idrografia ed idrologia comunale di **Carmignano**; **3**) recependo entro le metodiche di corretta modificazione urbanistica del territorio i particolari costruttivi e le modalità di intervento codificate durante la stesura dello stesso PCA. Le schede in **allegato Z** (vedi CD a corredo) riassumono i principali particolari costruttivi di mitigazione idraulica da utilizzare nel processo di modifica urbanistica del territorio nei prossimi anni di applicazione del PAT.

7.7 – Il PAI del Brenta-Bacchiglione

Il Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione (PAI), è stato predisposto ai sensi dell'art. 1, comma 1, della Legge 267/98 e della Legge 365/2000, da parte dell'Autorità di Bacino dei Fiumi dell'Alto Adriatico. Il PAI è costituito fondamentalmente dalla fase **conoscitiva**, dalla fase **propositiva** e **programmatica** (contenute in una relazione generale) e dalla **cartografia** con la perimetrazione delle aree pericolose ed a rischio.

Le cartografie PAI devono considerarsi un documento "preliminare" e non esaustivo, delle reali e di tutte le potenziali pericolosità idrauliche e geologiche presenti in **Carmignano di Brenta**. Per la moderazione delle piene nelle reti minori il PAI ritiene indispensabile predisporre **provvedimenti idonei ad arrestare la progressiva riduzione degli invasi** e favorire il **rallentamento e lo sfasamento dei tempi di concentrazione** dei deflussi di piena conseguenti allo scarico delle portate fognarie nei collettori di bonifica. Sempre secondo il PAI é necessario programmare la realizzazione di superfici da destinare all'invaso 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 o mediante mitigazione idraulica con tecniche di detenzione distribuita (microlaminazione).

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore (Piano Sovraordinato) ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico operativo mediante il quale vengono pianificate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico ed idrogeologico del Bacino. La cartografia di pericolosità idraulica del PAI riferita a **Carmignano di Brenta** é ripresa per estratto nell'**allegato Q**.

8 – SCHEDE IDRAULICHE

In **allegato** da **S01** a **S43** vengono presentate le **schedature idrauliche** delle aree interessate da direzioni di espansione urbanistico-edilizia 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.

Nelle elaborazioni di massima si applica la procedura codificata per **Carmignano di Brenta** in **allegato W11** (vedi CD allegato). **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 riassunti:

1) la "prevedibile" superficie dell'area interessata, il bacino idrografico di appartenenza ed il recapito consigliato per le acque di pioggia laminate;
2) i coefficienti di afflusso stimati/ipotizzati per la condizione attuale e per la condizione futura;
3) le presenza o meno di fragilità urbanistica;
4) la presenza o meno di problematiche idrauliche;
5) le caratteristiche litologiche ed idrogeologiche del sito;
6) l'obbligatorietà o meno di dover acquisire il parere idraulico del Consorzio;
7) le modalità possibili di acquisizione dei volumi d'invaso e la necessità di interventi di difesa idraulica passiva;
8) la stima dei parametri idraulici nella condizione attuale e nella condizione ad intervento realizzato;
9) i volumi d'invaso richiesti ed una prima ipotesi di come recuperare i volumi di detenzione ovvero di come gestire le acque di pioggia nel rispetto del tipo di stabilizzazione idraulica imposta dall'**allegato A** e dalla presente VCI.

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

a) l'**allegato B** presenta le definizioni, simboli e termini di mitigazione idraulica;
b) l'**allegato W8** (vedi CD allegato) illustra la teoria e le procedure per poter eseguire i calcoli di mitigazione idraulica;
c) gli **allegati serie W13** (vedi CD allegato) illustrano gli schemi delle principali opere di mitigazione idraulica applicabili in **Carmignano di Brenta**;
d) l'**allegato W9** (vedi CD allegato) presenta le modalità costruttive ricorrenti per eseguire la strozzatura idraulica a valle dei volumi di detenzione idraulica;
e) l'**allegato W1** (vedi CD allegato) presenta passo-passo tutti i passaggi numerici necessari per determinare i parametri idraulici nella mitigazione per detenzione;
f) l'**allegato W2** (vedi CD allegato) evidenzia un grafico per il calcolo semplificato del tempo di corrivazione (in unità tecniche S.I.);
g) l'**allegato W3** (vedi CD allegato) presenta un foglio di lavoro per la stima semplificata dei coefficienti di afflusso orario medi;
h) l'**allegato W4** (vedi CD allegato) permette di correggere i coefficienti di afflusso orario medi determinati in funzione della pendenza media del territorio;
i) l'**allegato W5** (specifico per **Carmignano di Brenta**, vedi CD allegato) 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 **Carmignano di Brenta**, vedi CD allegato) 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** (vedi CD allegato) 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 W10** (vedi CD allegato) espone metodi alternativi (rispetto al normogramma di cui in **allegato W2**) per la stima del tempo di corrivazione di un bacino urbano;

o) l'**allegato W11** (vedi CD allegato) descrive la procedura di mitigazione idraulica introdotta per **Carmignano di Brenta** dal PAT;

p) l'**allegato Z** (vedi CD allegato) riassume in una serie consistente di schede gli schemi di mitigazione idraulica ricorrenti nei particolari costruttivi urbanistico-edilizi.

Si presenta ora un esempio di calcolo di stabilizzazione idraulica, svolto utilizzando il materiale illustrato in precedenza. Consideriamo un ipotetico lotto da urbanizzare avente superficie pari a 8.000 m^2, con deflusso superficiale nella situazione attuale definito da una differenza di quota di 10 cm per uno sviluppo complessivo di 300 m mentre nella condizione edificata la differenza di quota ammonta a 10 cm su una lunghezza di 600 m. Utilizziamo come curva di pioggia quella introdotta al paragrafo **5.8** (valida per eventi a tempo di ritorno di 50 anni). E' previsto un intervento di mitigazione idraulica per detenzione che prevede l'acquisizione del volume d'invaso utilizzando **tubi circolari a diametro maggiorato** (100 cm). Ipotizziamo venga imposto il rispetto del principi di stabilizzazione idraulica **induttiva** tarato sul rispetto del valore **10** l/s/ha. Il tipo di bocca tassata allo scarico sia la **semplice luce circolare** collocata su paramento verticale. Il modello idraulico illustrato in precedenza prevede che la portata laminata vari, in funzione del carico idraulico sull'asse della luce circolare, fra il valore nullo (tirante nullo) e un valore massimo pari alla portata di laminazione; prevede inoltre l'utilizzo di un modello stazionario con curva area-tempi lineare e precipitazione efficace di intensita' costante ipotizzata uniformemente distribuita sull'area oggetto di intervento (modello della corrivazione).

DATI INIZIALI

```
Tr = tempo di ritorno considerato (anni) ..................... : 50
A = parametro curva di pioggia h=At/(B+t)^C (h in mm e t in ore). : 81.511
B = parametro curva di pioggia h=At/(B+t)^C (h in mm e t in ore). : .16
C = parametro curva di pioggia h=At/(B+t)^C (h in mm e t in ore). : .773
Sbac = area del bacino/lotto (mq) ............................. : 8000
DHora = delta quote fra estremi del percorso piu' lungo attuale m : .1
Lora = lunghezza percorso piu' lungo attuale (m) ............... : 300
DHdopo = differenza di quote percorso piu' lungo futuro (m) ..... : .1
Ldopo = lunghezza percorso piu' lungo futuro (m) ............... : 600
TCora = tempo corriv. attuale (min) (vedi all.W2, DHora e Lora) . : 35
TCdopo = tempo corriv.futuro (min) (vedi all.W2, DHdopo e Ldopo). : 30
FTora = coeff.afflusso attuale (utilizzando l'allegato W3) ..... : .05
FTdopo = coeff.afflusso futuro (utilizzando l'allegato W3) ..... : .6
PmediaORA = pendenza media bacino attuale (%) ................. : .009
PmediaDOPO = pendenza media bacino futura (%) ................. : .022
Fora = coeff.afflusso attuale corretto (utilizzando l'allegato W4): .071
Fdopo = coeff.afflusso futuro corretto (utilizzando l'allegato W4): .621
HL = altezza fascia di lavoro del volume d'invaso (cm) ......... : 100
DF = differenza DOPO-PRIMA fra i coefficienti di afflusso ..... : .55
D = diametro interno tubi circolari d'invaso (cm) .............. : 100
UMindu = coeff.udometrico da garantire (l/s/ha) ................ : 10
```

RISULTATI

```
UMora = coefficiente udometrico in (l/s/ha) .................... : 19.031
UMdopo = coefficiente udometrico futuro in (l/s/ha) ............ : 177.972
QMora = portata massima attuale in (l/s) ....................... : 15.225
QMdopo = portata massima futura in (l/s) ....................... : 142.378
QLindu = portata massima con UMindu (l/s). ..................... : 8
QL = portata di laminazione considerata (l/s) .................. : 8
UL = portata specifica di laminazione (l/s/ha) ................. : 10
Tcrit = durata pioggia che massimizza invaso in min ............ : 173.2
UMcrit = coefficiente udometrico critico in l/sha .............. : 65.995
VpicCRI = volume specifico d'invaso critico (mc/ha) ............ : 624.856
Vinvaso = volume d'invaso necessario (mc) ...................... : 499.88
DW = diametro luce idraulica bocca tassata in mm ............... : 61
```

```
LT = lunghezza condotte d'invaso circolari (m) ................. : 636.5
VP1 = pioggia trattenuta nel bacino nelle condizioni attuali (mc) : 738.9
VP2 = pioggia trattenuta nel bacino nelle condizioni future (mc). : 301.4
DDV = VP2-VP1 = deficit di invaso futuro-attuale (mc) ........... :-437.4
```

Per l'area oggetto di calcolo, passando da un coefficiente di afflusso orario pari a 0,07 ad un coefficiente di afflusso orario pari a 0,62 **si ottiene la stabilizzazione idraulica citata in premessa attraverso un volume di invaso di 500 m³ gestito allo sbocco da un foro circolare diametro 61 mm con tirante massimo, in corrispondenza della portata di laminazione Q_L = 8 l/s, pari a 100 cm**. Il deficit stimato di volume di pioggia, gestito dall'invaso di 625 m³/ha, ammonta complessivamente a -437 m³. L'andamento della portata entro il pozzettone di laminazione e' stato ipotizzato variare linearmente da 0 fino al valore della portata di laminazione al momento in cui l'invaso e' massimo con durata della precipitazione pari al valore critico della stessa.

9 - CONCLUSIONI

In occasione della stesura del PAT di **Carmignano di Brenta** 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 e le possibili soluzioni per contenere dette problematiche.

Le tavole in **allegato G1** e **G2** evidenziano le aree con problemi idraulici. La caratterizzazione geo-idro-litologica di **Carmignano di Brenta** (paragrafo **5** e **allegati F** ed **H**) 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 (**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 nell'**allegato B**.

Il **paragrafo 5.10** 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** da **S01** a **S43**). Le NPI in **allegato A** saranno di riferimento durante l'istruttoria per la predisposizione dei PI e per ottenere i Titoli Abilitativi dalla data di approvazione del PAT.

Carmignano di Brenta, marzo 2014 Il tecnico

ALLEGATO **A**

alla **VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**
del PIANO ASSETTO DEL TERRITORIO
del COMUNE di **CARMIGNANO DI BRENTA** – ANNO 2014

NORME, PRESCRIZIONI ed INDICAZIONI di MITIGAZIONE IDRAULICA

ART. **1**
FINALITA'

Le presenti Norme, Prescrizioni ed Indicazioni (**NPI**) costituiscono l'**allegato A** allo Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica (**VCI**) del Piano Assetto del Territorio comunale (**PAT**) di **CARMIGNANO DI BRENTA**, anno 2014, e costituiscono parte integrante delle Norme Tecniche di Attuazione (**NTA**) dello stesso PAT, secondo gli indirizzi 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 presenti NPI entrano in vigore alla data di approvazione del PAT. Le NPI diventano immediatamente 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 parte integrante 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 nelle pratiche urbanistiche o edilizie che prevedono una modifica al livello locale di impermeabilizzazione del suolo (Titoli Abilitativi).

3.1 - Rispettare l'invarianza dei coefficienti di afflusso.

NORMA

Nelle aree oggetto di modifica dell'uso idrologico del suolo, che risultano idrograficamente "a monte" di altre zone prive di problemi idraulici, si deve imporre che l'intervento non aumenti il rischio; ciò può essere fatto, anche alla luce della *polverizzazione* dell'azione di modifica del territorio (vedi paragrafo **7.1** della VCI), imponendo il rispetto generalizzato della "**stabilizzazione idraulica base**" (vedi definizione in **allegato B** e paragrafo **7.2** della VCI). **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 di afflusso e 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 presente VCI è riassunta in particolare nelle presenti NPI e nelle schede in **allegato Z** (vedi CD allegato); 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 nella 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 o 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.

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.

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 cause di pericolosità idraulica.

3.6 - Rispettare la rete idrografica esistente.

INDICAZIONE

Se la zona di intervento coinvolge direttamente uno scolo o canale a valenza pubblica (consorziale, comunale, di competenza del Genio Civile o dello Stato, ecc…) **si dovrà preferibilmente definire la distribuzione plani-volumetrica 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/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 (scoli di bonifica) o del R.D. 523/1904 (opere idrauliche 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

<u>La superficie delle fascie di rispetto idraulico non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione</u>.

3.7 - Rispettare 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 **allegati G1**, **G2**, **I**, e **K**) **è meglio evitare la costruzione di volumi interrati** o, in alternativa, prevedere adeguati sistemi di impermeabilizzazione/drenaggio, e quanto necessario per impedire allagamenti dei locali interrati.

NORMA

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 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 100 anni). In definitiva nelle aree citate è necessario richiedere al Concessionario oltre che il rispetto dei precedenti 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 devono prevedere il recupero dei volumi idraulici persi alla libera esondazione nell'attuazione dell'intervento</u>** (ad esempio, nel caso di un Piano di Lottizzazione, se il corrispondente sedime risulta interessato da ristagni d'acqua di pioggia durante i grandi eventi di precipitazione, l'eventuale innalzamento della quota media del piano campagna per mettere in sicurezza lo stesso Piano, deve essere compensato attraverso la realizzazione di ulteriori ed analoghi volumi d'invaso, da considerare comunque "aggiuntivi" rispetto a quelli richiesti dalle tecniche di mitigazione idraulica, intervenendo, per esempio, sulla rete di drenaggio superficiale esistente ed idraulicamente afferente).

3.8 - Rispettare la continuità idraulica.

NORMA

<u>La **continuità idraulica** (vedi definizione in **allegato B**) lungo le vie d'acqua deve essere garantita in ogni situazione ed in ogni istante</u>. Interventi di tombinamento di vie d'acqua devono avvenire in 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 (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 Comunale delle Acque (vedi relazione di **VCI**) può definire le modalità per l'esecuzione integrata di eventuali bacini privati secondo gli indirizzi 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 classificate ai sensi del R.D. 368/1904 e/o ai sensi del R.D. 523/1904, 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. Il PAT individua le vie d'acqua interessate dalla fascia di rispetto idraulico.

NORMA

Le distanze di manufatti, recinzioni, edifici, ecc… dal ciglio superiore della scarpata o dal piede esterno dell'argine vanno computate dalla proiezione in pianta di eventuali sporgenze, aggetti o altro.

NORMA

La fascia di rispetto idraulico si applica anche alle eventuali opere insistenti nel sottosuolo come sottoservizi e vani interrati.

NORMA

La parte di fascia di rispetto interna all'area di intervento (PUA o Intervento Edilizio Diretto) va considerata specificatamente destinata alla tutela del corpo idrico.

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*. **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 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.

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 all'articolo **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 richiedente il titolo edilizio al rispetto della stabilizzazione idraulica deduttiva (vedi definizione in **allegato B**).

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 non modifica il tasso locale di impermeabilizzazione del suolo e non modifica la rete locale di drenaggio delle acque di pioggia.

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) stabilizzazione idraulica base (invarianza idraulica) o,

b) stabilizzazione idraulica deduttiva o,

c) stabilizzazione idraulica induttiva.

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.

NORMA

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 dichiarazione e 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.

NORMA

Le acque nere generate dalla singola unità immobiliare 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/o affossature 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-classificata, 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 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 almeno 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 (principio di **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 la definizione della simbologia si rimanda all'**allegato B**):

TIPOLOGIA	SIGNIFICATIVITÀ	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E NOTE INTEGRATIVE
CASO **A** $S_{BAC} \leq 1.000\ m^2$ $S_{COP} \leq 200\ m^2$ $D\Phi > 0$	**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 $D\Phi \cdot S_{BAC} \cdot 0{,}1\ m^3$; 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 calcolazioni idrauliche specialistiche la strozzatura idraulica può essere eseguita come da **allegato W9** (vedi CD allegato) con diametro del foro determinato attraverso il grafico in **allegato W7** (vedi CD allegato) utilizzando la portata di laminazione ricavata dall'**allegato W5** (vedi CD allegato) utilizzando una stima del coefficiente di afflusso nella configurazione attuale del lotto e un tempo di pioggia pari, in via semplificativa, a 30 *min*. **c**) la norma di cui al punto **b**) è implicitamente rispettata se il progetto prevede l'**immissione nel primo suolo delle acque di pioggia secondo la tecnica della trincea drenante** (lineare o puntuale) **e/o secondo la tecnica del pozzo perdente** (quest'ultima limitata ovviamente al primo suolo).
CASO **B** $S_{BAC} \leq 1.000\ m^2$ $S_{COP} > 200\ m^2$ $D\Phi > 0$	**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. 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 auspicabile l'uso di materiali drenanti ed assorbenti, posati su appositi sottofondi che garantiscano 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. **d**) la norma di cui al punto **b**) è implicitamente rispettata se il progetto prevede l'**immissione nel primo suolo delle acque di pioggia secondo la tecnica della trincea drenante** (lineare o puntuale) **e/o secondo la tecnica del pozzo perdente**

		(quest'ultima limitata ovviamente al primo suolo).
CASO **C** **S_{BAC}**>1.000 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 correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in ogni caso nel rispetto del principio di stabilizzazione idraulica induttiva, quantificato attraverso un coefficiente udometrico ad intervento eseguito che deve essere comunque non superiore al valore **10** *l/s/ha* per eventi a tempo di ritorno di 50 anni; **d**) la pratica edilizia deve essere obbligatoriamente corredata di relazione di calcolo, almeno una planimetria, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; **e**) è obbligatorio acquisire il parere idraulico da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona (gli elaborati tecnici devono ricomprendere i dati plano-altimetrici della zona di intervento e le descrizioni dei particolari a significatività idrologica ed idrografica, sia nello stato di fatto che nello stato di progetto, con indicazione del percorso di deflusso delle acque di pioggia fino al primo ricettore consortile); **f**) nei piani attuativi dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private. **g**) la norma di cui al punto **b**) è implicitamente rispettata se il progetto prevede l'**immissione nel primo suolo delle acque di pioggia secondo la tecnica della trincea drenante** (lineare o puntuale) **e/o secondo la tecnica del pozzo perdente** (quest'ultima limitata ovviamente al primo suolo).
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 (Valutazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio) 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 Valutazione 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 correttamente progettato opere di mitigazione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in ogni caso nel rispetto del principio di stabilizzazione idraulica induttiva quantificato da un coefficiente udometrico ad

		intervento eseguito che non deve comunque essere superiore al valore **10** l/s/ha per eventi a tempo di ritorno di 50 anni; **d**) la pratica edilizia o urbanistica deve essere corredata obbligatoriamente da relazione di calcolo, una o più planimetrie, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; **e**) è obbligatorio il Parere Idraulico sul progetto esecutivo da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona (gli elaborati tecnici devono ricomprendere i dati plano-altimetrici della zona di intervento e le descrizioni dei particolari a significatività idrologica ed idrografica, sia nello stato di fatto che nello stato di progetto, con indicazione del percorso di deflusso delle acque di pioggia fino al primo ricettore consortile); **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**) nei piani attuativi dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private; **h**) la norma di cui al punto **b**) è implicitamente rispettata se il progetto prevede l'**immissione nel primo suolo delle acque di pioggia secondo la tecnica della trincea drenante** (lineare o puntuale) **e/o secondo la tecnica del pozzo perdente** (quest'ultima limitata ovviamente al primo suolo).
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 (Valutazione di Compatibilità Idraulica di dettaglio) 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 Valutazione 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 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; **d**) dimostrazione di aver previsto e correttamente progettato opere di mitigazione idraulica attraverso detenzione idraulica secondo le previsioni dell'articolo **6** in ogni caso avendo rispettato anche il principio di stabilizzazione idraulica induttiva

		quantificato da un coefficiente udometrico ad intervento eseguito comunque non superiore al valore **10** l/s/ha; **e**) alla pratica edilizia o urbanistica devono essere obbligatoriamente allegati una relazione illustrativa e di calcolo idraulico, una o più planimetrie, i particolari costruttivi ed i profili longitudinali delle opere idrauliche; **f**) è obbligatoria l'acquisizione del Parere idraulico sul progetto esecutivo da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona (gli elaborati tecnici devono ricomprendere i dati plano-altimetrici della zona di intervento e le descrizioni dei particolari a significatività idrologica ed idrografica, sia nello stato di fatto che nello stato di progetto, con indicazione del percorso di deflusso delle acque di pioggia fino al primo ricettore consortile); **g**) 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. **h**) nei piani attuativi dovrà sempre essere indicato lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile definendo tutte le eventuali affossature private; **i**) la norma di cui al punto **c**) è implicitamente rispettata se il progetto prevede l'**immissione nel primo suolo delle acque di pioggia secondo la tecnica della trincea drenante** (lineare o puntuale) **e/o secondo la tecnica del pozzo perdente** (quest'ultima limitata ovviamente al primo suolo).
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 (opere classificate) 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 (volumi di detenzione) andranno calcolati in base a uno o più dei seguenti principi: a) stabilizzazione idraulica *base* (invarianza idraulica); b) stabilizzazione idraulica *deduttiva*; c) stabilizzazione idraulica *induttiva*.

INDICAZIONE

Il richiedente il Titolo Abilitativo può procedere allo studio di mitigazione attraverso la procedura illustrata in **allegato W1** (vedi CD allegato) ovvero attraverso altra procedura che

comunque deve garantire pari attendibilità scientifica e tecnica nel dimensionamento delle opere idrauliche. Se viene deciso l'utilizzo di sistemi di inserimento in falda dell'acqua di pioggia si può utilizzare la tecnica della trincea drenante superficiale o degli anelli di dispersione (ma solo se contenuti nei primi 150-200 cm di spessore). Quest'ultima tecnica é sconsigliata in Carmignano di Brenta dove la falda può assumere quote vicine al piano campagna a meno di 2 m.

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 **si provvederà a separare i flussi fra quelli afferenti il sistema di mitigazione idraulica in progetto e quelli afferenti il sistema di drenaggio esterno**. 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

Detti volumi vanno considerati solo per la quota parte collocata sopra la quota baricentrica 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

Detti volumi vanno considerati solo per la parte compresa nella "fascia di lavoro" (vedi definizione in **allegato B**). 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 W13/4**

nel CD allegato). 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 (principio di "stabilizzazione idraulica base" o di "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 **Carmignano di Brenta** 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 **Carmignano di Brenta** l'utilizzo di vespai interrati ad alta capacità è consigliabile con stalli di sosta veicolare ed 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 **Carmignano di Brenta** 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 **Carmignano di Brenta** 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 W12**, vedi CD allegato.

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 **Carmignano di Brenta** è sconsigliabile l'utilizzo dei pozzi di infiltrazione (la profondità della falda non dovrebbe essere inferiore a 2-3 m dal piano campagna; tale evenienza non é riscontrabile in varie parti del territorio comunale).

7.10 - Trincee drenanti.

INDICAZIONE

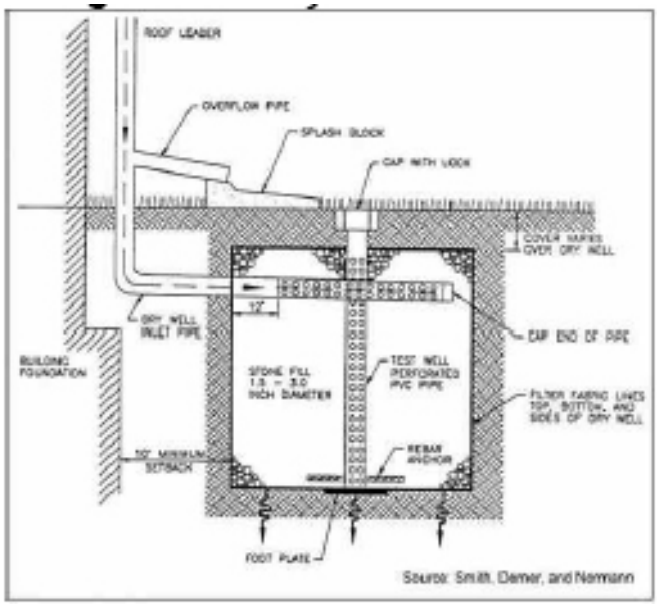
Nelle trincee drenanti la superficie di drenaggio ha uno sviluppo prevalentemente orizzontale e non verticale come nei pozzi di infiltrazione; le acque introdotte nella trincea si infiltrano nel suolo attraverso le pareti laterali e il fondo. In genere la trincea è munita di una condotta forata centrale, 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.

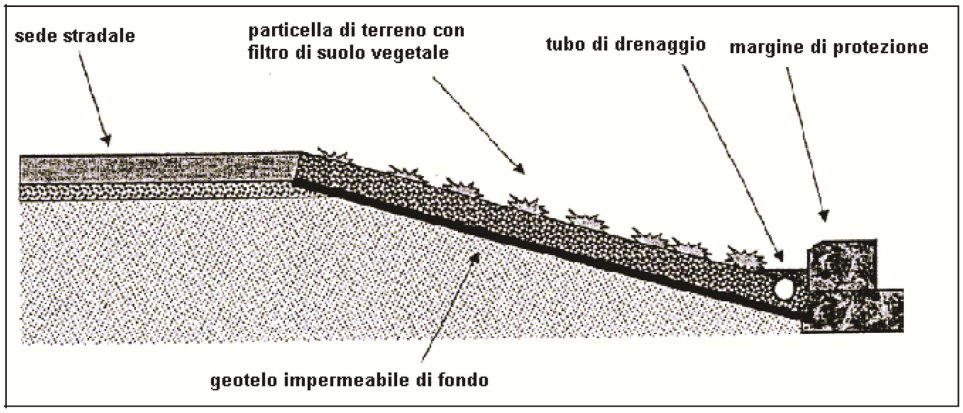
NORMA

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.

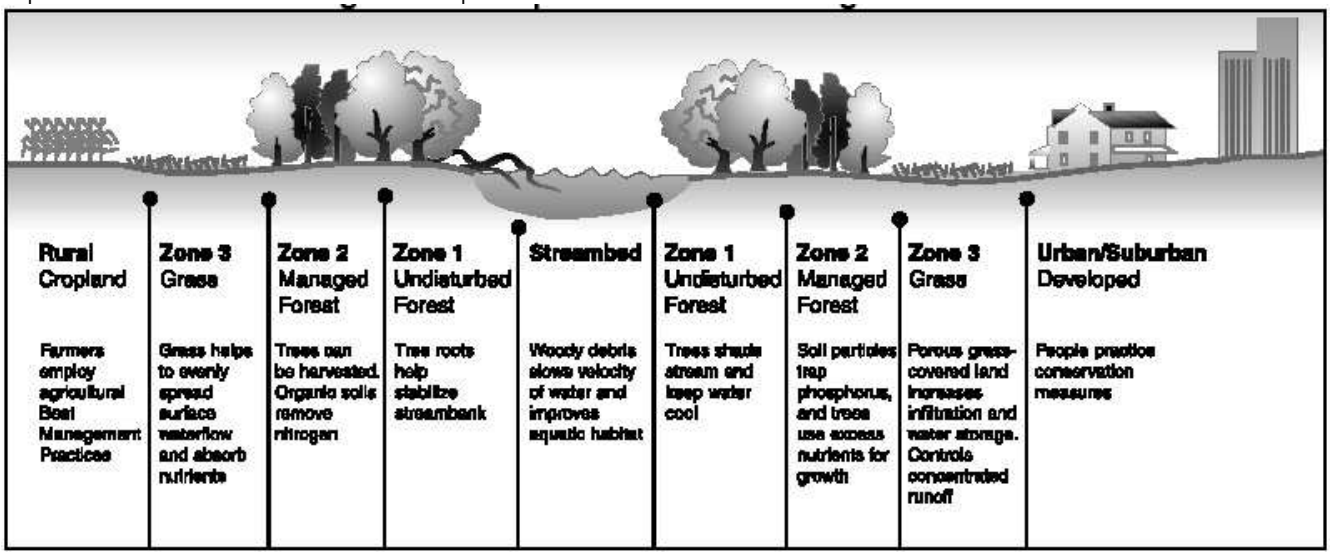


Tabella gestionale per respingenti (da Maryland Cooperative Extension Fact Sheet 724*)*

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

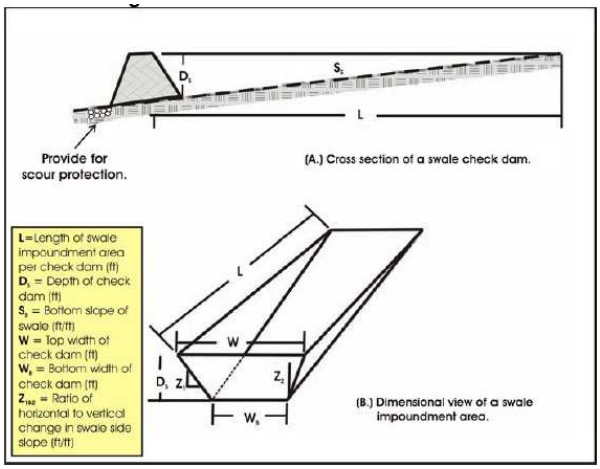
In sede di autorizzazione all'uso dei respingenti vegetati come tecnica di mitigazione idraulica dovrà essere precisato il responsabile della tenuta e della manutenzione: in particolare i

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.

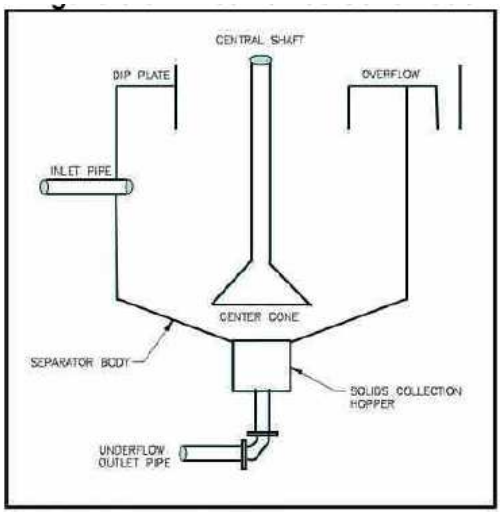
NORMA

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*)*

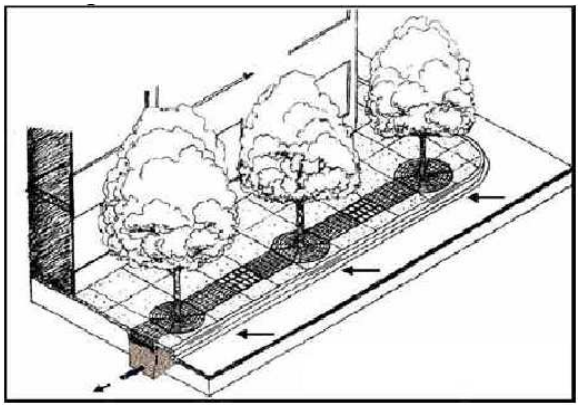
NORMA

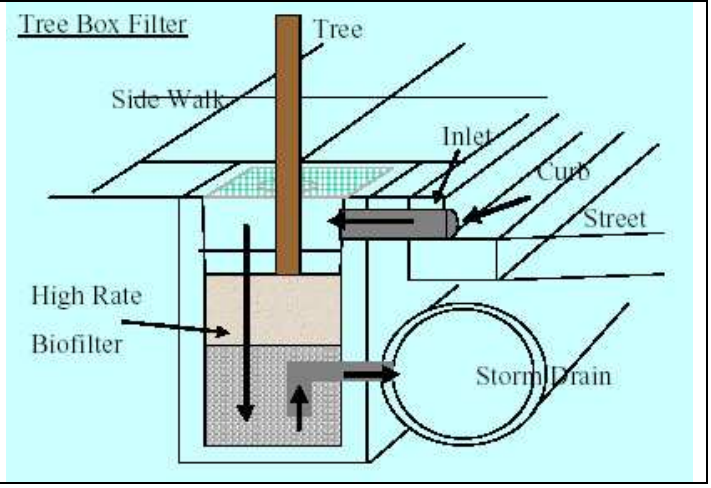
In sede di approvazione del progetto del sistema di scarico dei pluviali dovrà essere sempre precisato il responsabile della tenuta e manutenzione: in particolare occorre prevedere frequenti ispezioni per verificare che i sedimenti rimossi non superino la quantità massima che può contenere il separatore.

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.





Esempi di biofiltro puntuale alberato (Manufactured Tree Box Filter) da Virginia DCR Stormwater Management Program.

INDICAZIONE

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.

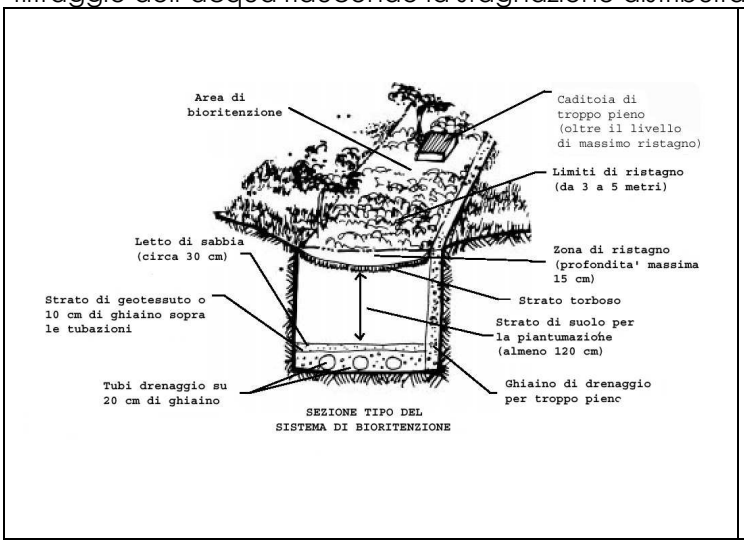
NORMA

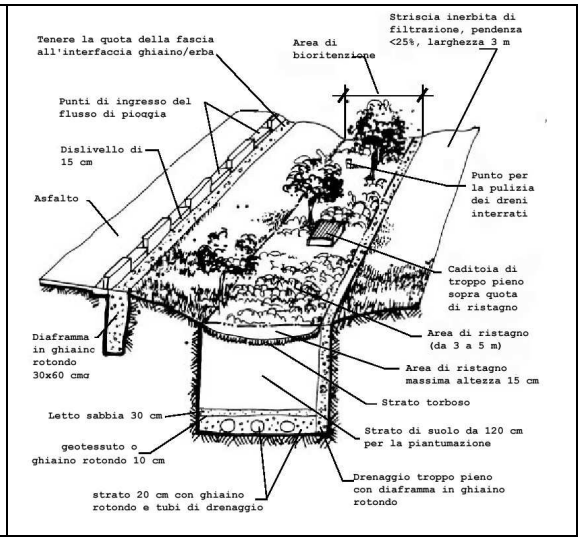
L'intervento di emendamento deve essere autorizzato qualora giustifichi analiticamente il volume di invaso richiesto. In sede di autorizzazione deve essere precisata le modalità di controllo e manutenzione (es. visite ricorrenti per valutare i fattori che intervengono sulla capacità di infiltrazione,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





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

Con le presenti NPI si sconsiglia in **Carmignano di Brenta** l'utilizzo di sistemi a bioritenzione in aree ad urbanizzazione "elevata" dove la superficie impermeabile comprende l'80% o più dell'area interessata.

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

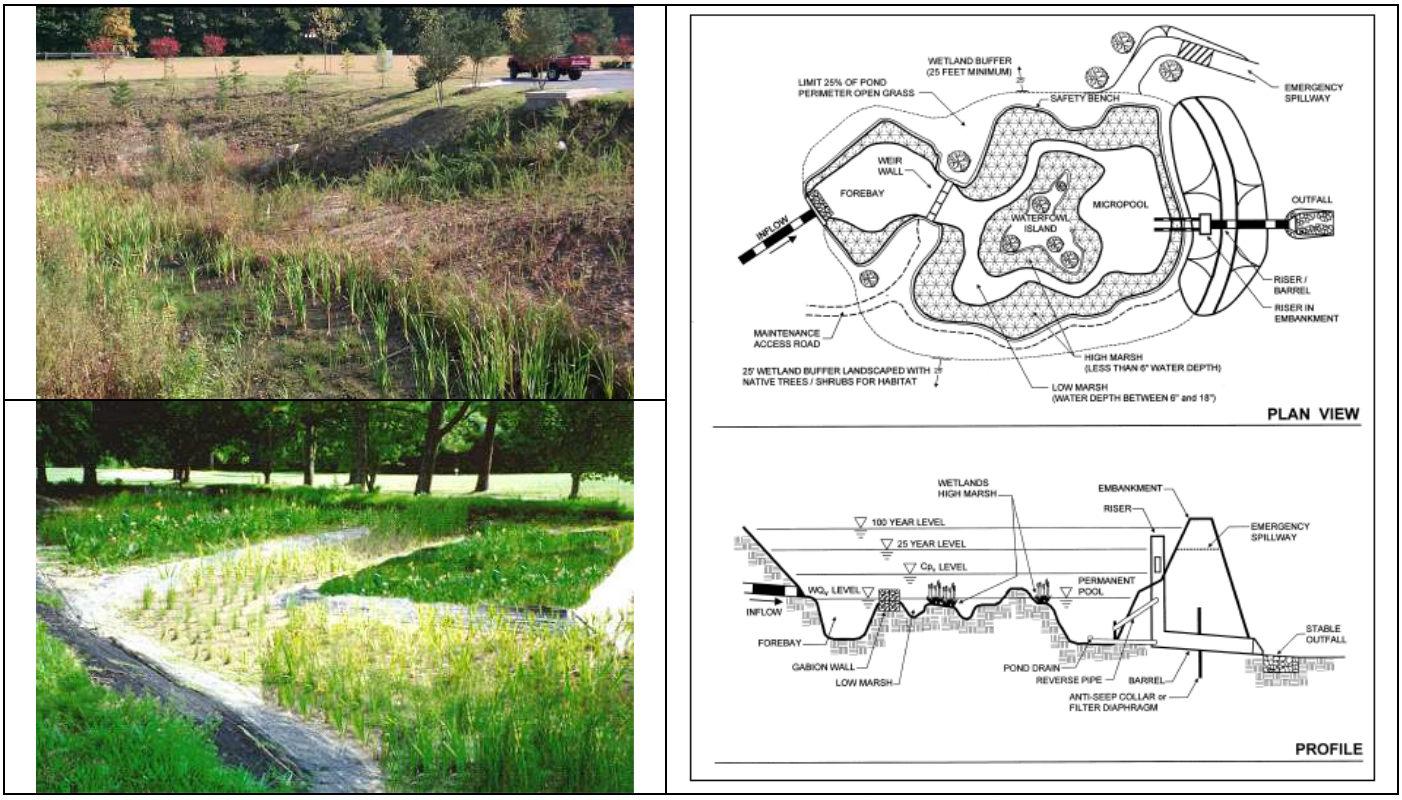
Nelle aree umide con acqua bassa gran parte del volume necessario alla gestione della qualità dell'acqua é ricavato in acque a basso fondale. Le uniche acque con fondale significativo si hanno in corrispondenza al zona di ingresso (*forebay*) o in corrispondenza alla zona di uscita (*micropool*). Se 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 **Carmignano di Brenta** 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.

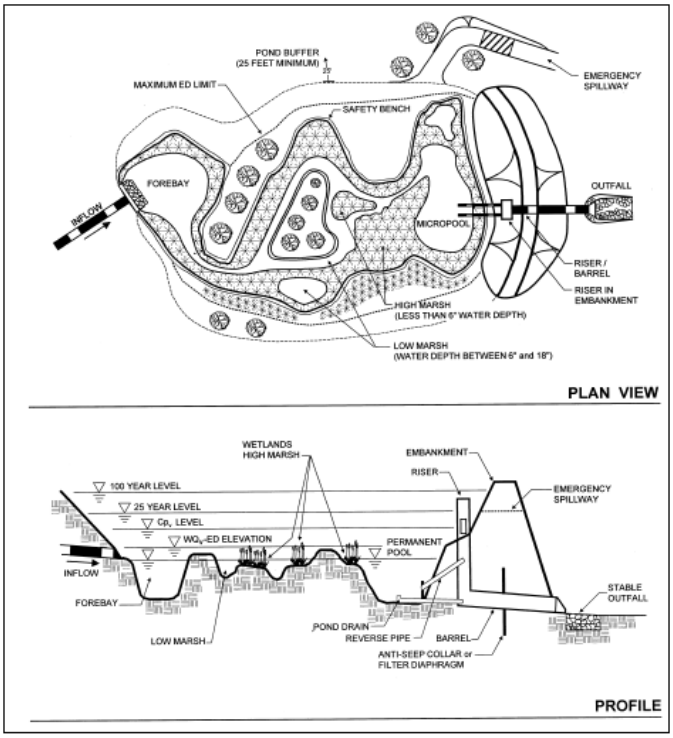
NORMA

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 **Carmignano di Brenta** 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

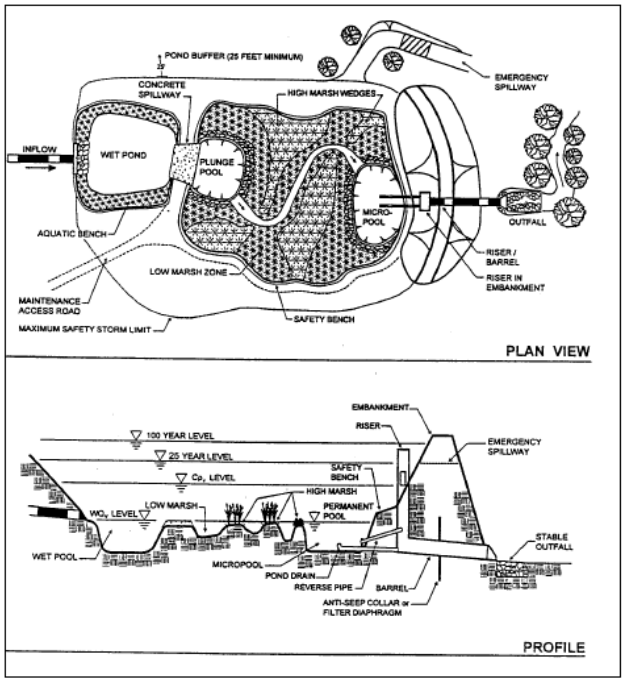
Il sistema di gestione dell'acqua di piena denominato *area umida con stagno* presenta due celle separate: una pozza umida ed una laguna a basso fondale. La pozza umida intercetta i sedimenti e riduce l'energia cinetica del flusso prima di entrare nella laguna a basso fondale (qui l'acqua di pioggia 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 **Carmignano di Brenta** é sconsigliato l'utilizzo di sistemi di mitigazione idraulica ed ambientale tipo *area umida con stagno* in prossimità di aree fortemente antropizzate.



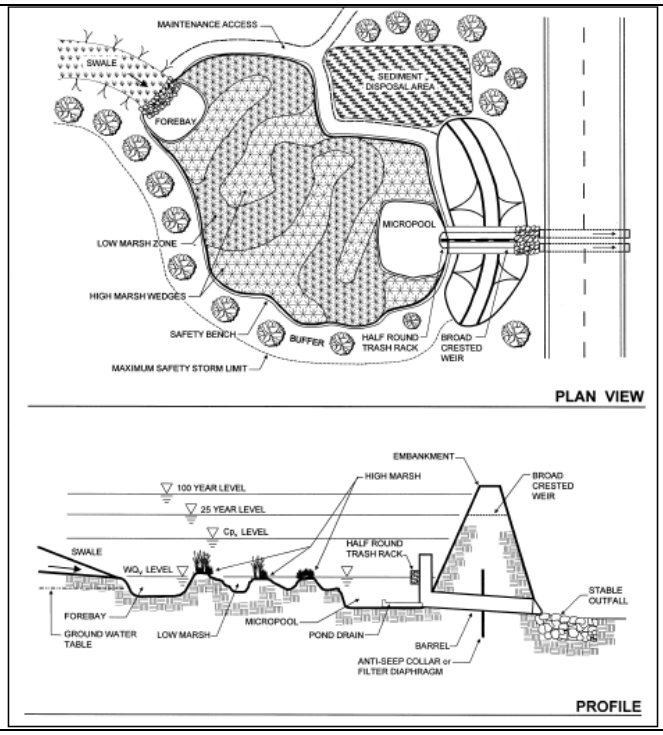
Schema generale di area umida con stagno.

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

7.20 - Pozzettone di laminazione.

INDICAZIONE

Il pozzettone di laminazione (vedi **allegato W9** nel CD allegato) 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 qualsivoglia 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 (stimate indicativamente su tempi di ritorno di 100 anni o più 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.

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.

PRESCRIZIONE

Qualsiasi utilizzo di queste superfici lungo vie d'acqua classificate o consorziali (ludico, 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 **Carmignano di Brenta** 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 **Carmignano di Brenta** 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 A PERICOLOSITA' IDRAULICA

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 – Norme per le aree P0

INDICAZIONE

Con aree **P0** si intendono aree a pericolosità idraulica "**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 riassunte in **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 – Norme per le aree P1

INDICAZIONE

Per l'individuazione delle aree **P1** si prenda visione della **tavola della pericolosità idraulica** allegata alla VCI.

NORMA

Per le aree classificate **P1** si applicano le Norme di cui all'art. **8.1** con l'integrazione successiva 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. Segue integrazione: **alla pratica edilizia/urbanistica deve essere obbligatoriamente allegata una relazione idraulica firmata dal progettista, meglio se da un esperto in materia idraulica, che esponga e qualifichi le misure e le tecniche di idraulica passiva adottate finalizzate ad acquisire la compatibilità del previsto intervento in riferimento alle situazioni di pericolosità idraulica evidenziate**; in detta relazione, in particolare, deve essere espressamente dichiarato l'integrale osservanza e rispetto di ogni norma e prescrizione, afferente al corrispondente intervento, esplicitate nelle presenti NPI.

8.3 – Norme per le aree P2

INDICAZIONE

In **Carmignano di Brenta** non esistono superfici a pericolosità idraulica "media" **P2**.

8.4 – Norme per le aree P3

INDICAZIONE

In **Carmignano di Brenta** non esistono superfici a pericolosità idraulica "alta" **P3**.

8.5 – Norme per le aree P4

INDICAZIONE

In **Carmignano di Brenta** non esistono superfici a pericolosità idraulica "altissima" **P4**.

8.6 – Norme per le aree FLUVIALI

INDICAZIONE

Per l'individuazione delle aree **fluviali** si prenda visione della **tavola della pericolosità idraulica** allegata alla VCI.

NORMA

Nelle aree fluviali sono escluse tutte le 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 della Regione, se gli stessi non recano ostacolo al deflusso deile 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 regionale 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 gli 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

La 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.

NORMA

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* 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.

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 (anche se detto volume é correlato al verificarsi di fenomeni alluvionali). 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 evento alluvionale.

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

10.1 - Parcheggi.

NORMA

Le presenti NPI consigliano 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 4 *minuti*.

INDICAZIONE

Il recapito dell'acqua di prima pioggia trattata deve essere la rete di smaltimento locale ovvero il "suolo" contermine (vedi **allegato W13/7** nel CD allegato alla 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.

INDICAZIONE

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 PTA 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**, recuperabile nell'allegato CD).

ART.**11**
IMPIANTI E RETI TECNOLOGICHE – GENERALITA'

NORMA

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.

NORMA

Nella progettazione di nuovi impianti tecnologici quali impianti semaforici, 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.

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 VCI. 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 W12** recuperabili nell'allegato CD).

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** nell'allegato CD); 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 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.

12.8 – Opere in ambito collinare.

Non applicabile nel Comune di **Carmignano di Brenta**.

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 richiesto parere idraulico al Consorzio di Bonifica competente per territorio. In particolare, per le opere in fregio ai collettori di bonifica, ai sensi del R.D. 368/1904 il Consorzio di Bonifica deve rilasciare regolari autorizzazioni 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 autorizzazione 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 ulteriori prescrizioni:

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 vie d'acqua classificate;

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 prescrizioni:

NORME

1) se il bacino ricevente appartiene al bacino scolante in Laguna di Venezia i nuovi scarichi dovranno scolare acque non inquinanti, in ottemperanza alle norme previste in materia;

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 relazione idraulica con indicazioni tecniche e dimensionamenti delle opere;

6) prima dell'attivazione dello scarico è obbligatorio eliminare eventuali sostanze residue inquinanti sulla rete a monte.

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 o masselli 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 o masselli 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 arginali; **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.

E' necessario predisporre 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 degli 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 classificate a rischio "ristagno idrico" (pericolosità idraulica locale "bassa" **PO** o "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.

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).

ALLEGATO **B**

alla **VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**
del PIANO ASSETTO DEL TERRITORIO
del COMUNE di **CARMIGNANO DI BRENTA** – ANNO 2014

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** nel CD a corredo della VCI).

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** (vedi CD a corredo della 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** nel CD a corredo della VCI).

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** nel CD a corredo della VCI).

S_{BAC} = superficie complessiva idrograficamente interessabile dall'intervento edilizio o urbanistico da mitigare (vedi definizione di **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.

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** (vedi CD a corredo della VCI).

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.

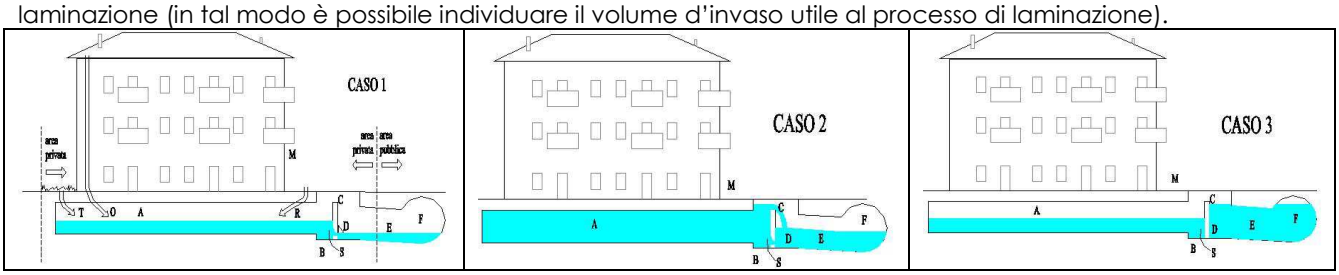
Deflusso superficiale = acqua di precipitazione che scorre sulla superficie del terreno. Se il flusso avviene sotto forma di spessore uniforme, sempre sopra la superficie del terreno, abbiamo il "deflusso superficiale laminare".

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.

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.

Nubifragio = pioggia di intensità straordinaria e durata relativamente breve.

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 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.

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.

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***.

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.

Stabilizzazione 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.

Superficie impermeabile convenzionale = superficie di una determinato lotto o zona rapportata ad un coefficiente di afflusso orario convenzionale pari a 0,9.

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.

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.

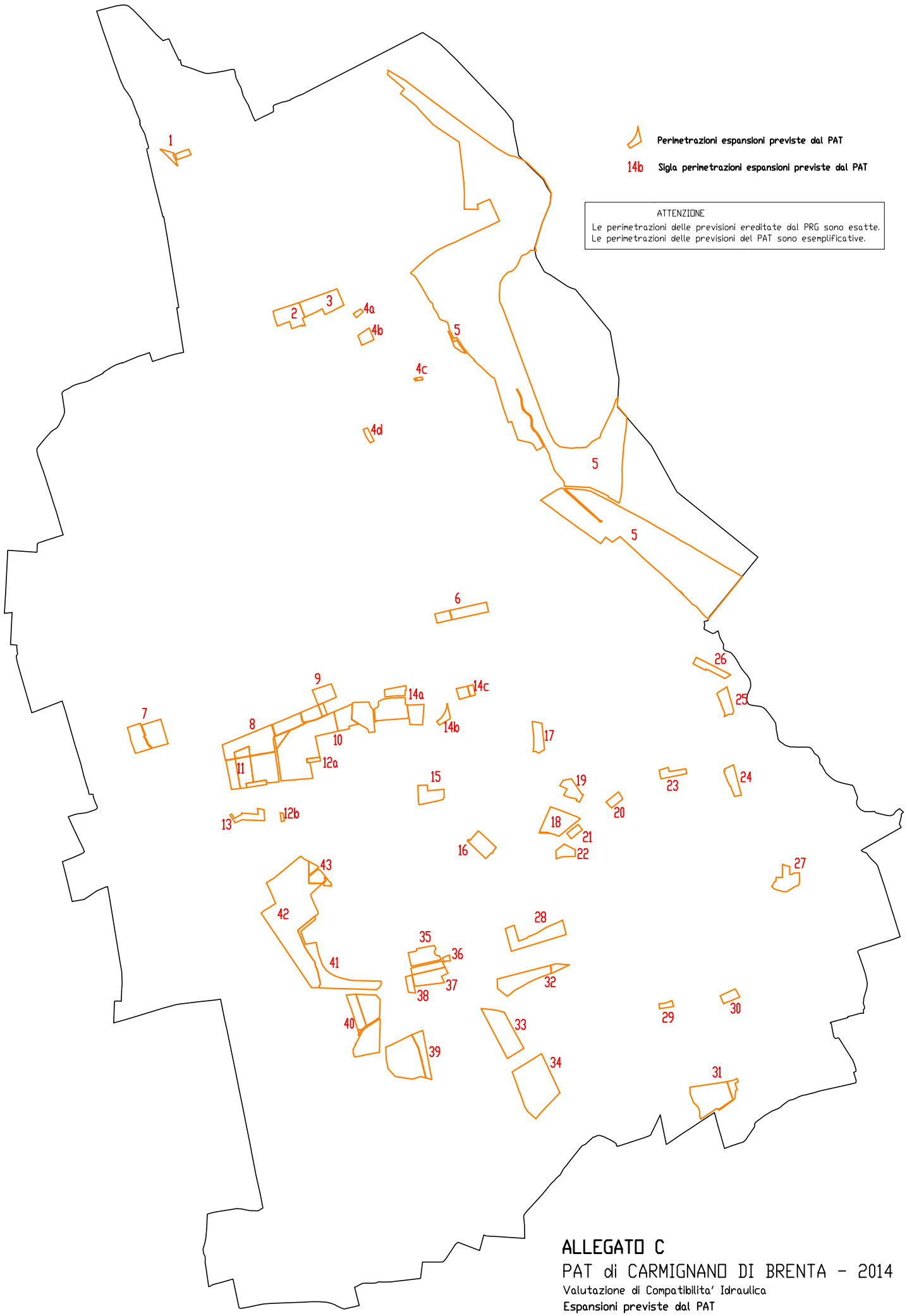
Torrente = corso d'acqua avente una pendenza di fondo ipercritica, da cui l'acqua fluisce con grande velocità e turbolenza.

Valutazione di compatibilità idraulica = Studio idraulico eseguito secondo i dettami della D.G.R. Veneto n°3637/2002 e s.m.i.

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.



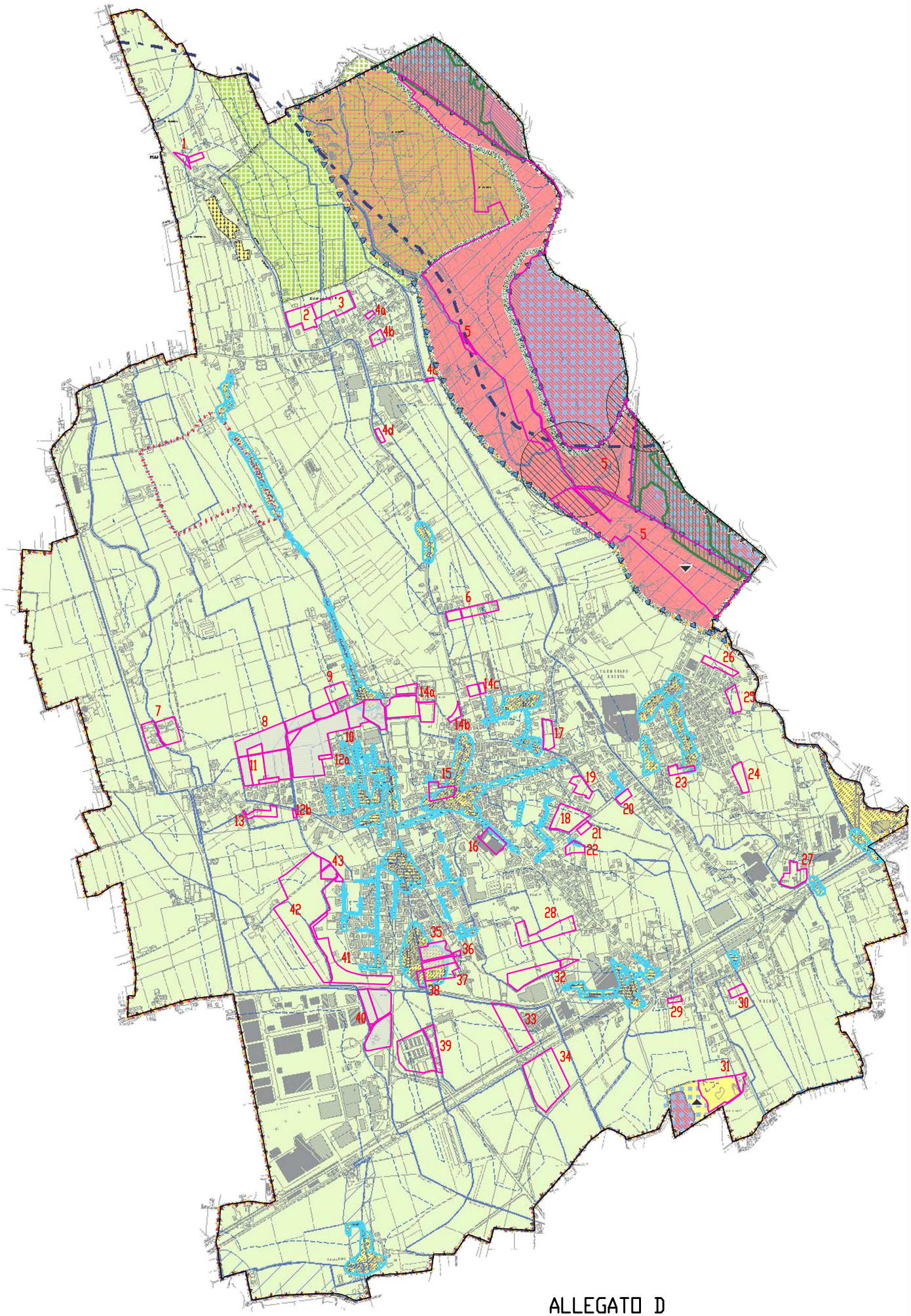
ALLEGATO C

PAT di CARMIGNANO DI BRENTA - 2014

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Espansioni previste dal PAT

scala 1:21.300



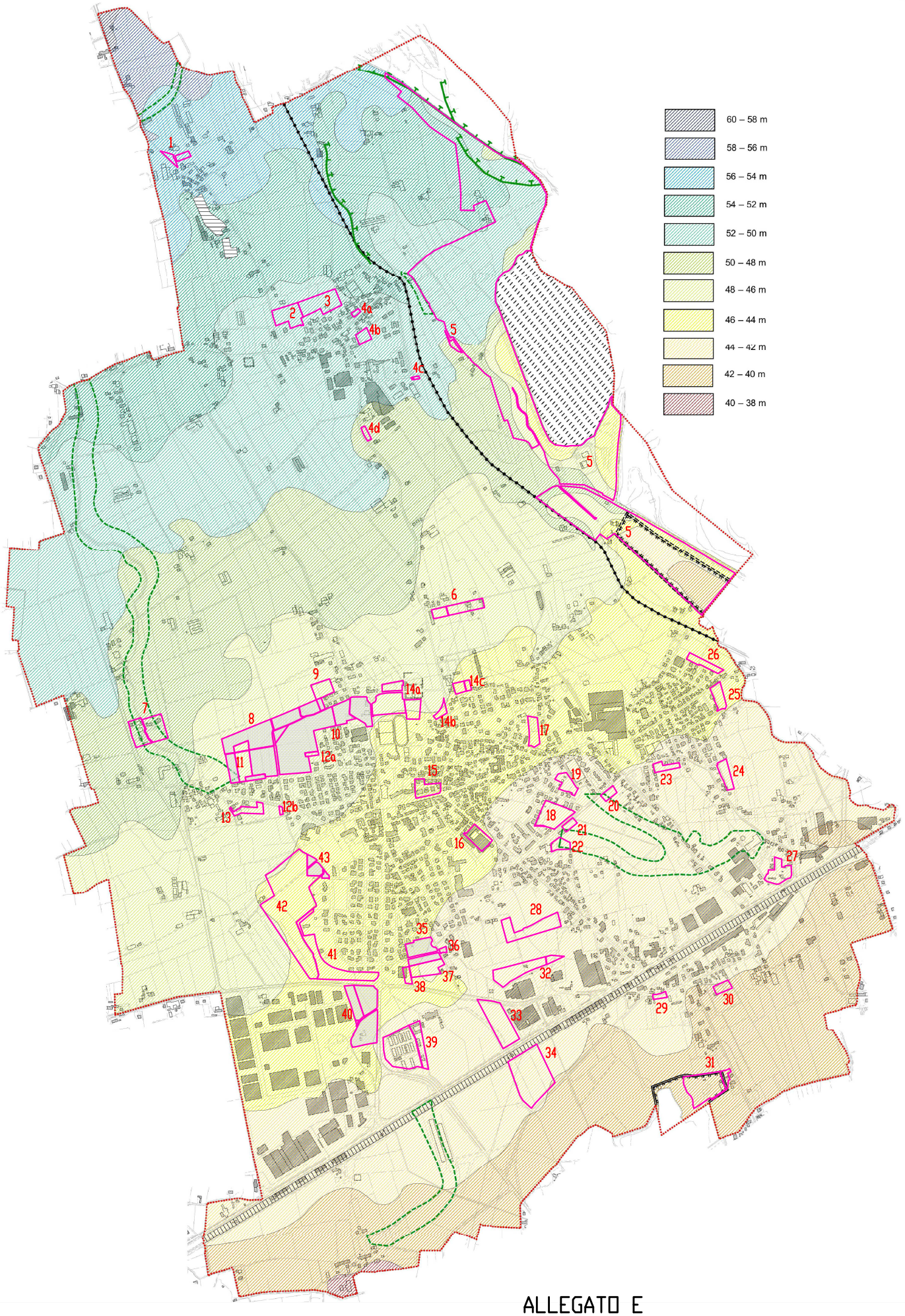
ALLEGATO D

PAT CARMIGNANO DI BRENTA - 2014

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Estratto Carta della Fragilita' del PAT

scala 1:22.400



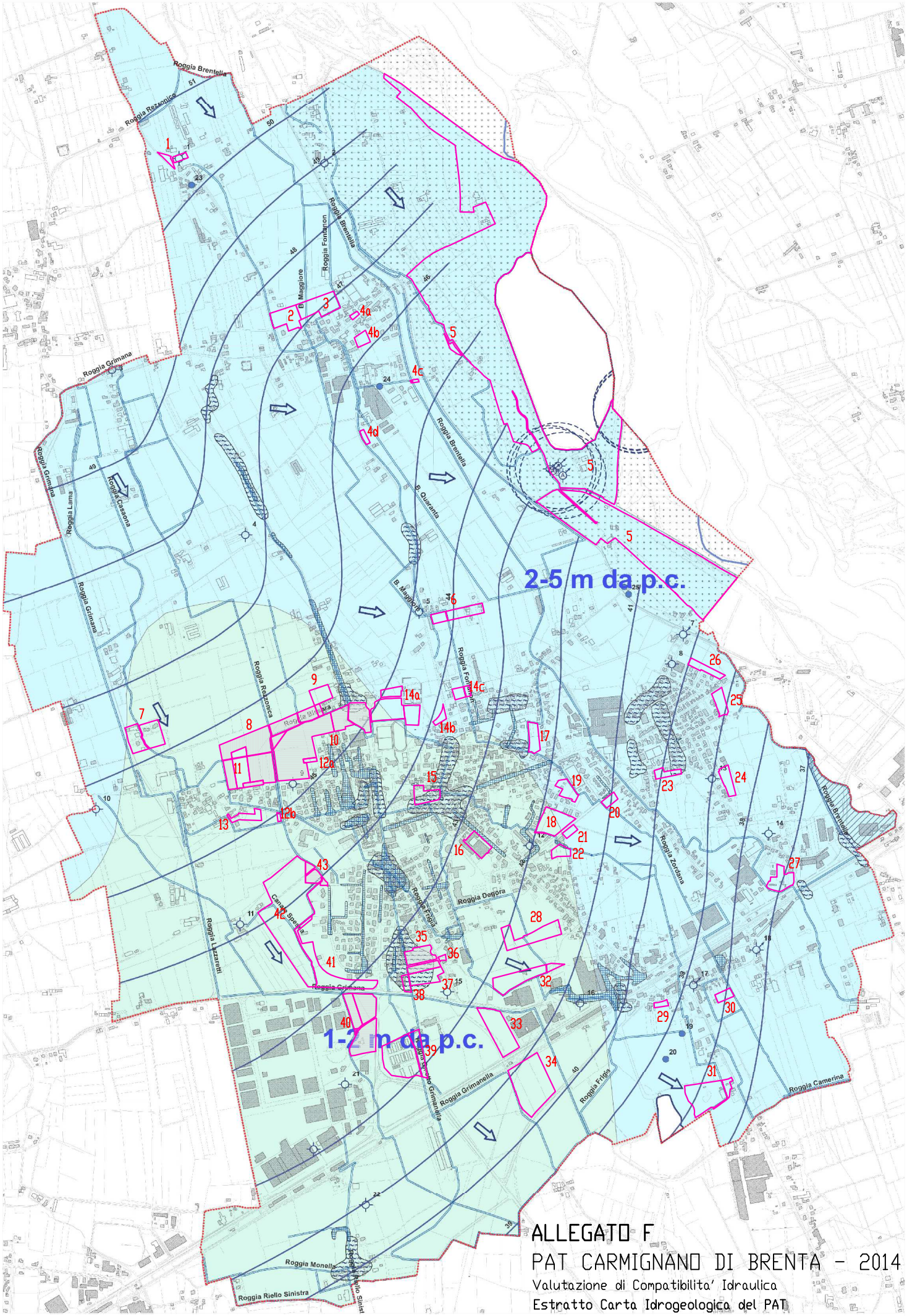
ALLEGATO E

PAT di CARMIGNANO DI BRENTA - 2014

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Estratto Carta della Morfologia del PAT

scala 1:22.700



ALLEGATO F

PAT CARMIGNANO DI BRENTA - 2014

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Estratto Carta Idrogeologica del PAT

scala 1:21.100

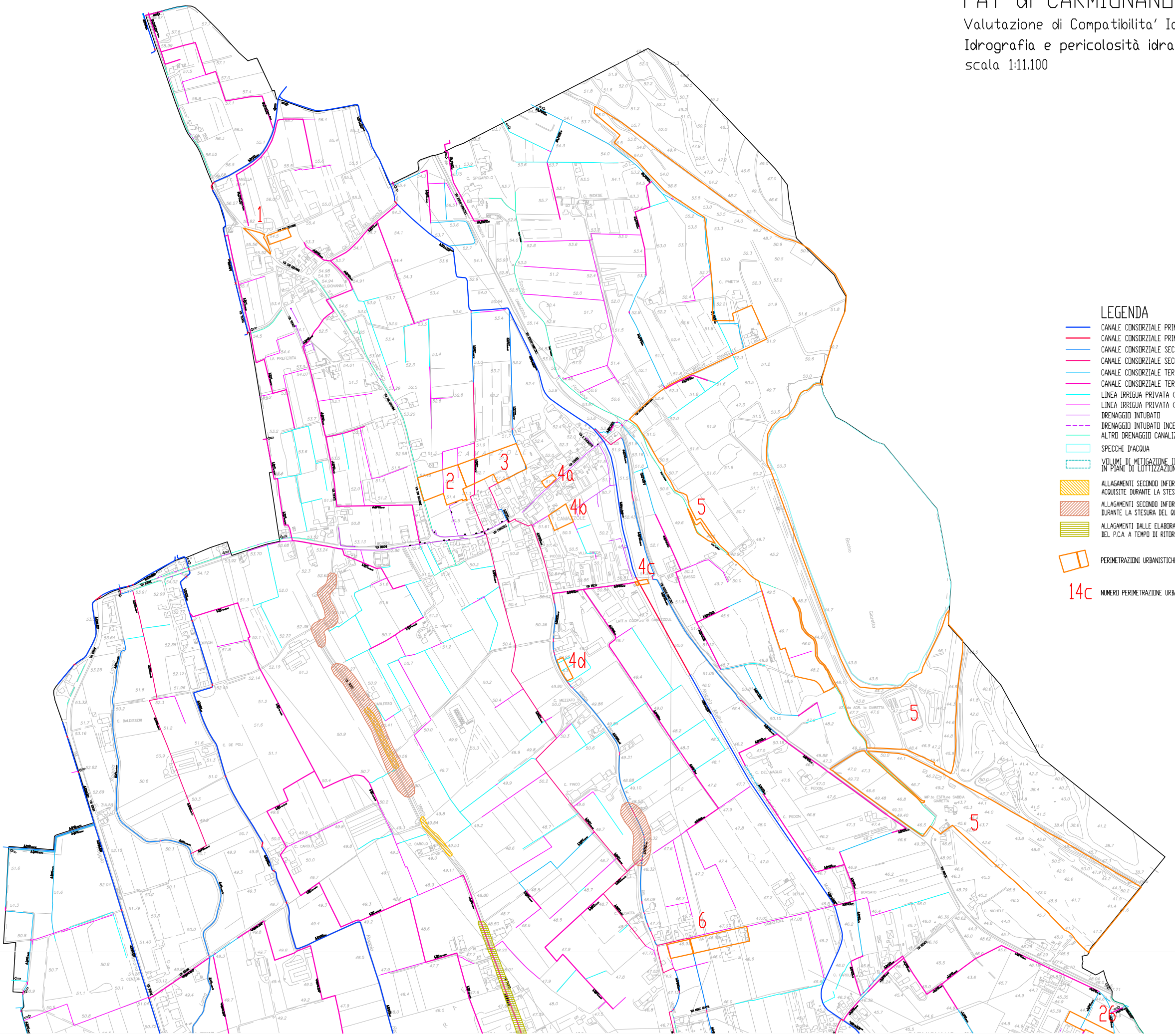
ALLEGATO G1

PAT di CARMIGNANO DI BRENTA - 2014

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Idrografia e pericolosità idraulica locale NORD

scala 1:11.100



LEGENDA

- CANALE CONSORZIALE PRIMARIO A PELO LIBERO
- CANALE CONSORZIALE PRIMARIO INTUBATO
- CANALE CONSORZIALE SECONDARIO A PELO LIBERO
- CANALE CONSORZIALE SECONDARIO INTUBATO
- CANALE CONSORZIALE TERZIARIO A PELO LIBERO
- CANALE CONSORZIALE TERZIARIO INTUBATO
- LINEA IRRIGUA PRIVATA (A PELO LIBERO)
- LINEA IRRIGUA PRIVATA (INTUBATA)
- DRENAGGIO INTUBATO
- DRENAGGIO INTUBATO INCERTO
- ALTRO DRENAGGIO CANALIZZATO A PELO LIBERO
- SPECCHI D'ACQUA
- VOLUMI DI MITIGAZIONE IDRAULICA/SISTEMA DI DISPERSIONE NEL SOTTOSUOLO IN PIANI DI LOTTIZZAZIONE
- ALLAGAMENTI SECONDO INFORMAZIONI ACQUISITE DURANTE LA STESURA DEL P.C.A.
- ALLAGAMENTI SECONDO INFORMAZIONI ACQUISITE DURANTE LA STESURA DEL QUADRO CONOSCITIVO DEL PAT
- ALLAGAMENTI DALLE ELABORAZIONI IDRAULICHE DEL P.C.A. A TEMPO DI RITORNO 50 ANNI
- PERIMETRAZIONI URBANISTICHE DEL PAT
- 14c NUMERO PERIMETRAZIONE URBANISTICA

LEGENDA

- CANALE CONSORZIALE PRIMARIO A PELO LIBERO
- CANALE CONSORZIALE PRIMARIO INTUBATO
- CANALE CONSORZIALE SECONDARIO A PELO LIBERO
- CANALE CONSORZIALE SECONDARIO INTUBATO
- CANALE CONSORZIALE TERZIARIO A PELO LIBERO
- CANALE CONSORZIALE TERZIARIO INTUBATO
- LINEA IRRIGUA PRIVATA (A PELO LIBERO)
- LINEA IRRIGUA PRIVATA (INTUBATA)
- DRENAGGIO INTUBATO
- DRENAGGIO INTUBATO INCERTO
- ALTRO DRENAGGIO CANALIZZATO A PELO LIBERO
- SPECCHI D'ACQUA
- VOLUMI DI MITIGAZIONE IDRAULICA/SISTEMA DI DISPERSIONE NEL SOTTOSUOLO IN PIANI DI LOTTIZZAZIONE
- ALLAGAMENTI SECONDO INFORMAZIONI ACQUISITE DURANTE LA STESURA DEL P.C.A.
- ALLAGAMENTI SECONDO INFORMAZIONI ACQUISITE DURANTE LA STESURA DEL QUADRO CONOSCITIVO DEL PAT
- ALLAGAMENTI DALLE ELABORAZIONI IDRAULICHE DEL P.C.A. A TEMPO DI RITORNO 50 ANNI
- PERIMETRAZIONI URBANISTICHE DEL PAT
- 14c NUMERO PERIMETRAZIONE URBANISTICA

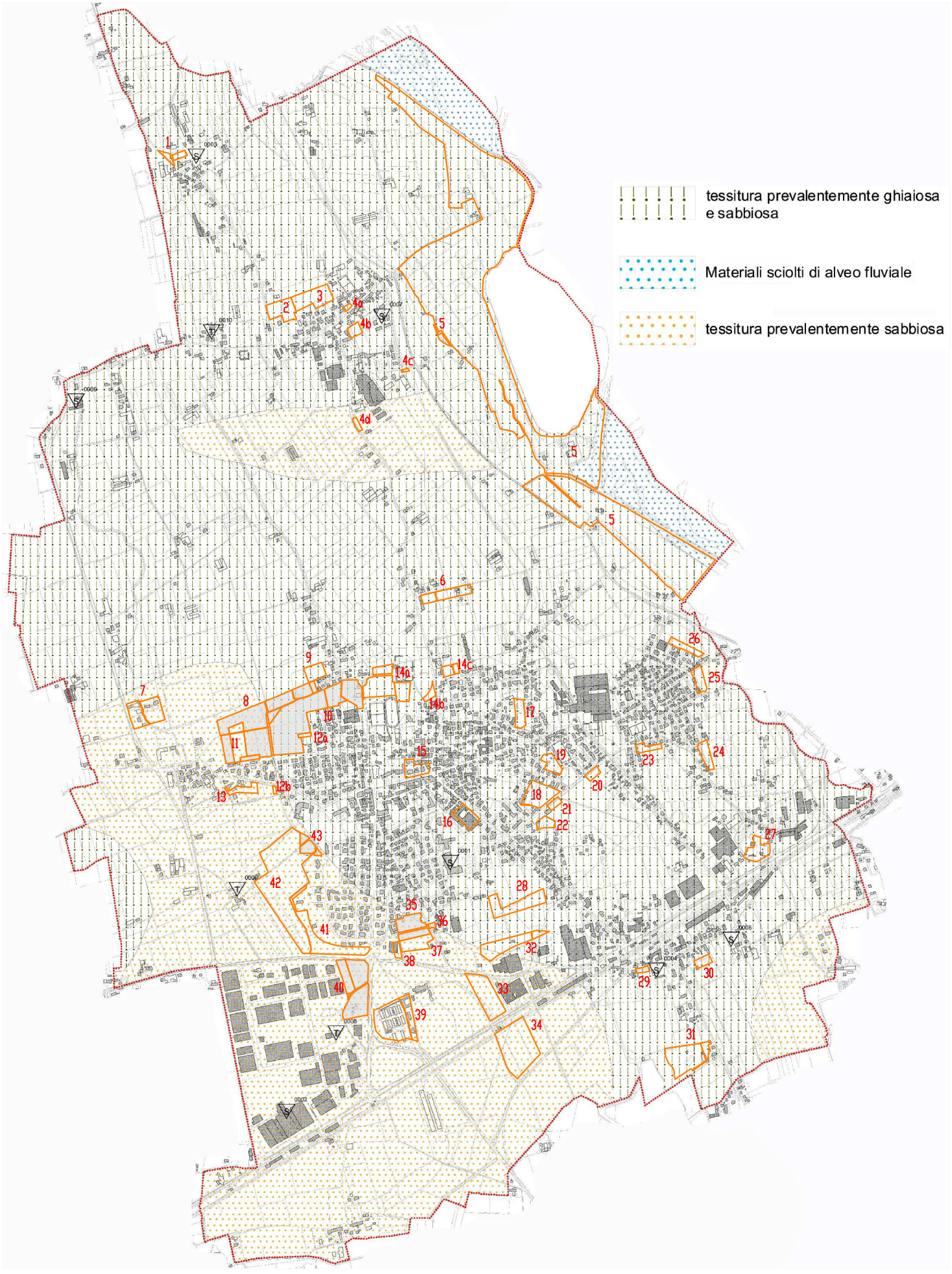
ALLEGATO G2

PAT di CARMIGNANO DI BRENTA - 2014

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Idrografia e pericolosità idraulica locale SUD

scala 1:11.100



14c Sigla della perimetrazione

Perimetrazioni delle espansioni previste dal PAT

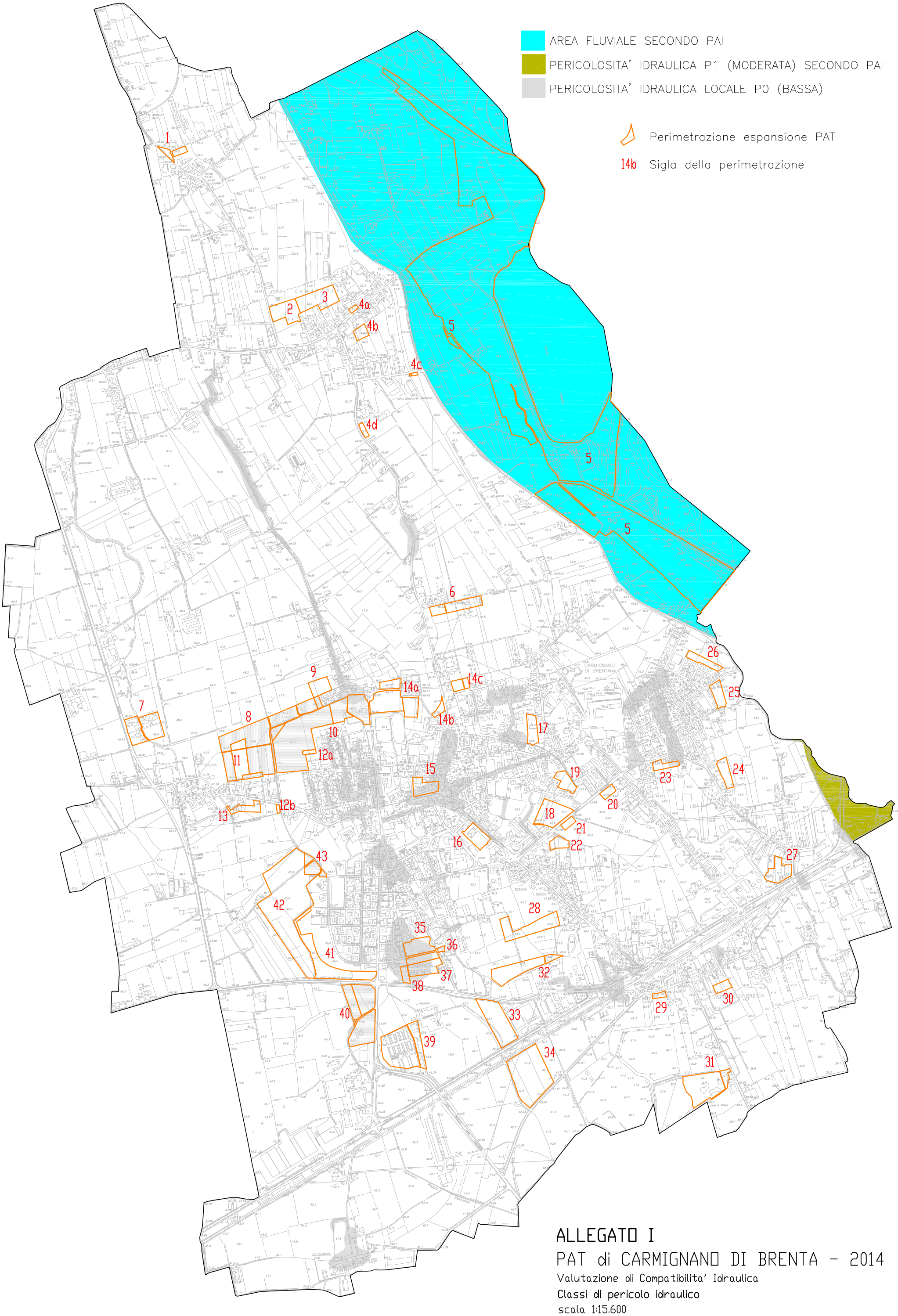
ALLEGATO H

PAT CARMIGNANO DI BRENTA - 2014

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Estratto Carta Litologica del PAT

scala 1:23.000



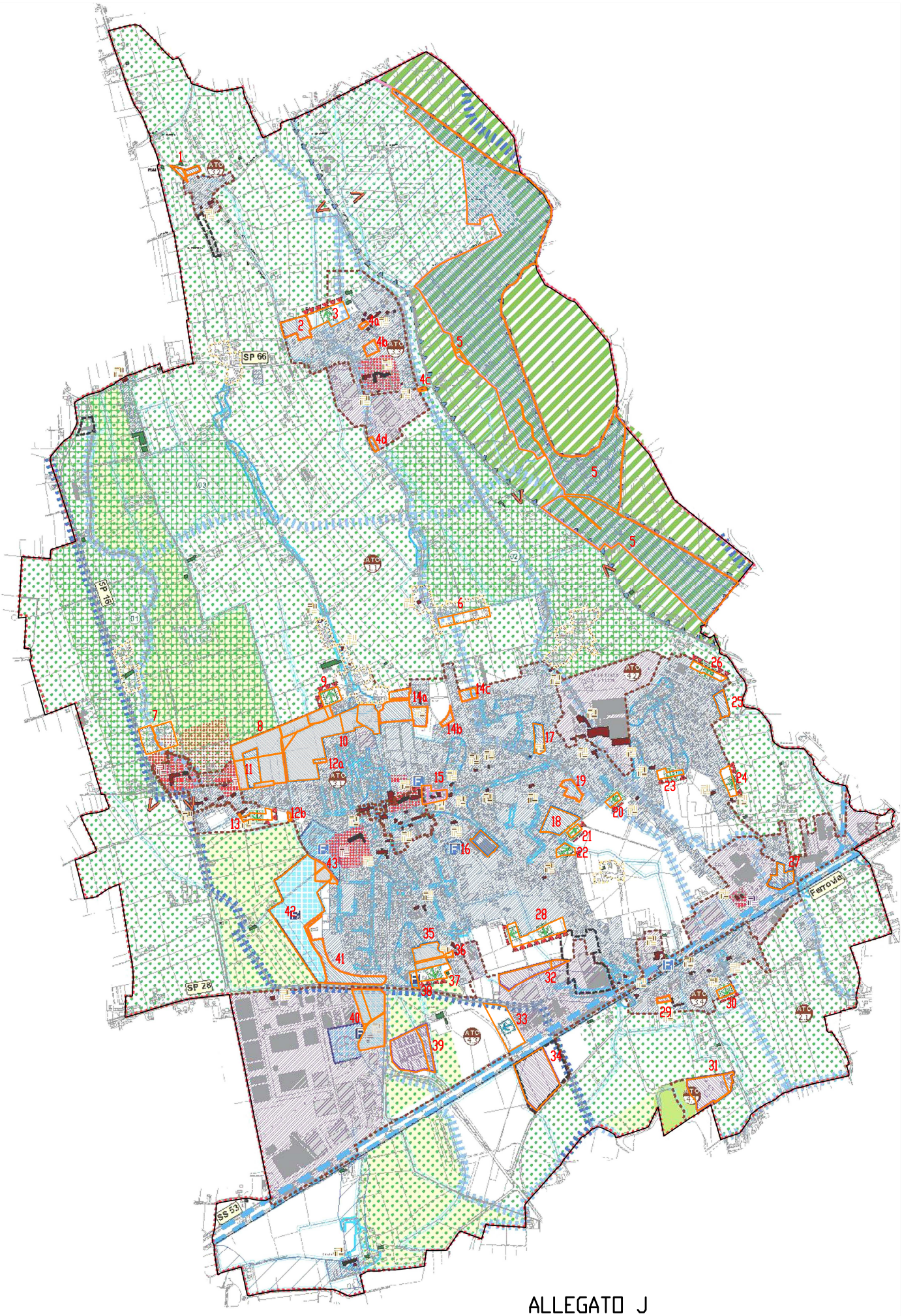
ALLEGATO I

PAT di CARMIGNANO DI BRENTA - 2014

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Classi di pericolo idraulico

scala 1:15.600



15 Sigla perimetrazioni espansioni PAT

Perimetrazioni espansioni PAT

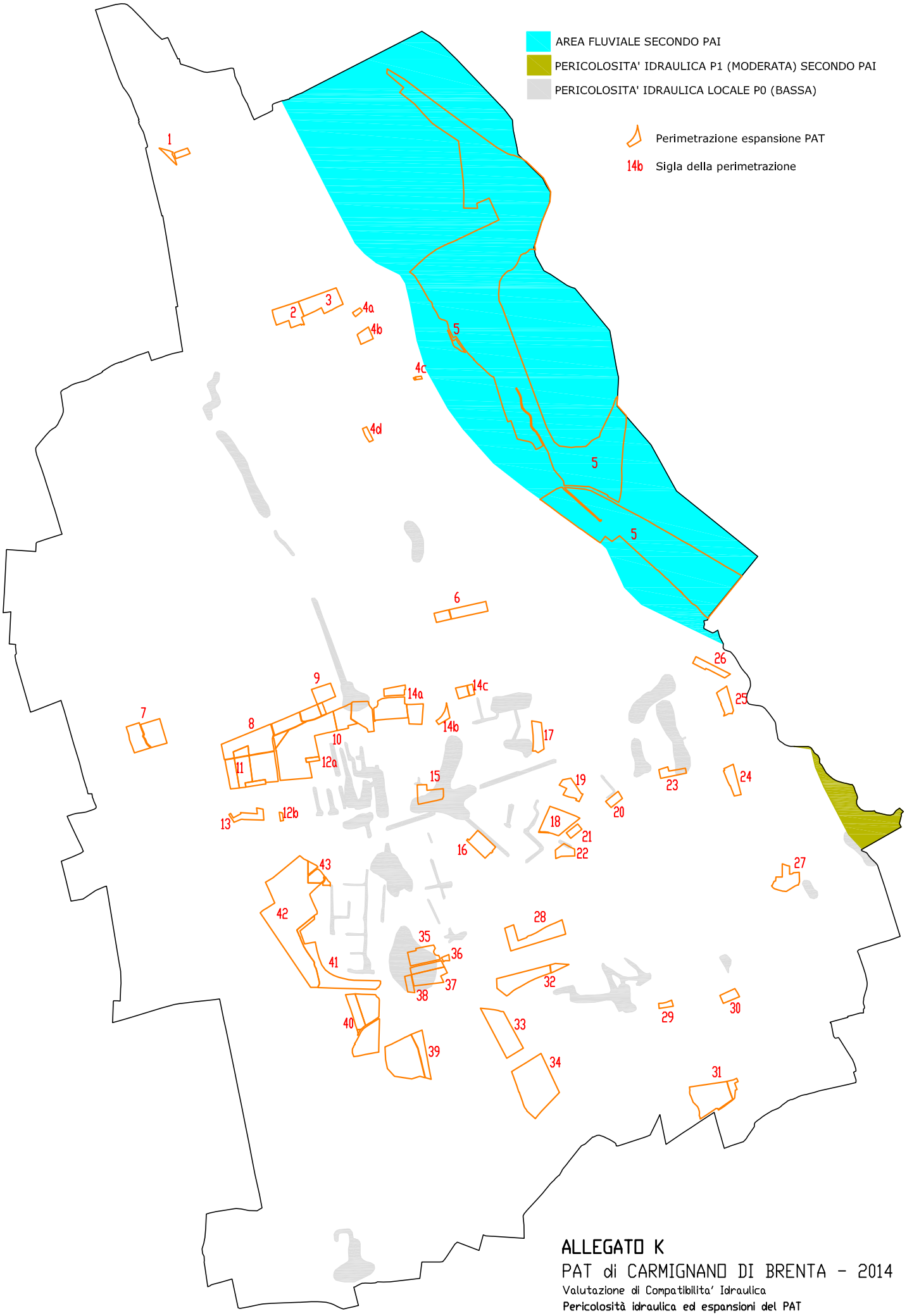
ALLEGATO J

PAT di CARMIGNANO DI BRENTA - 2014

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Estratto Carta della Trasformabilità del PAT

scala 1:22.700



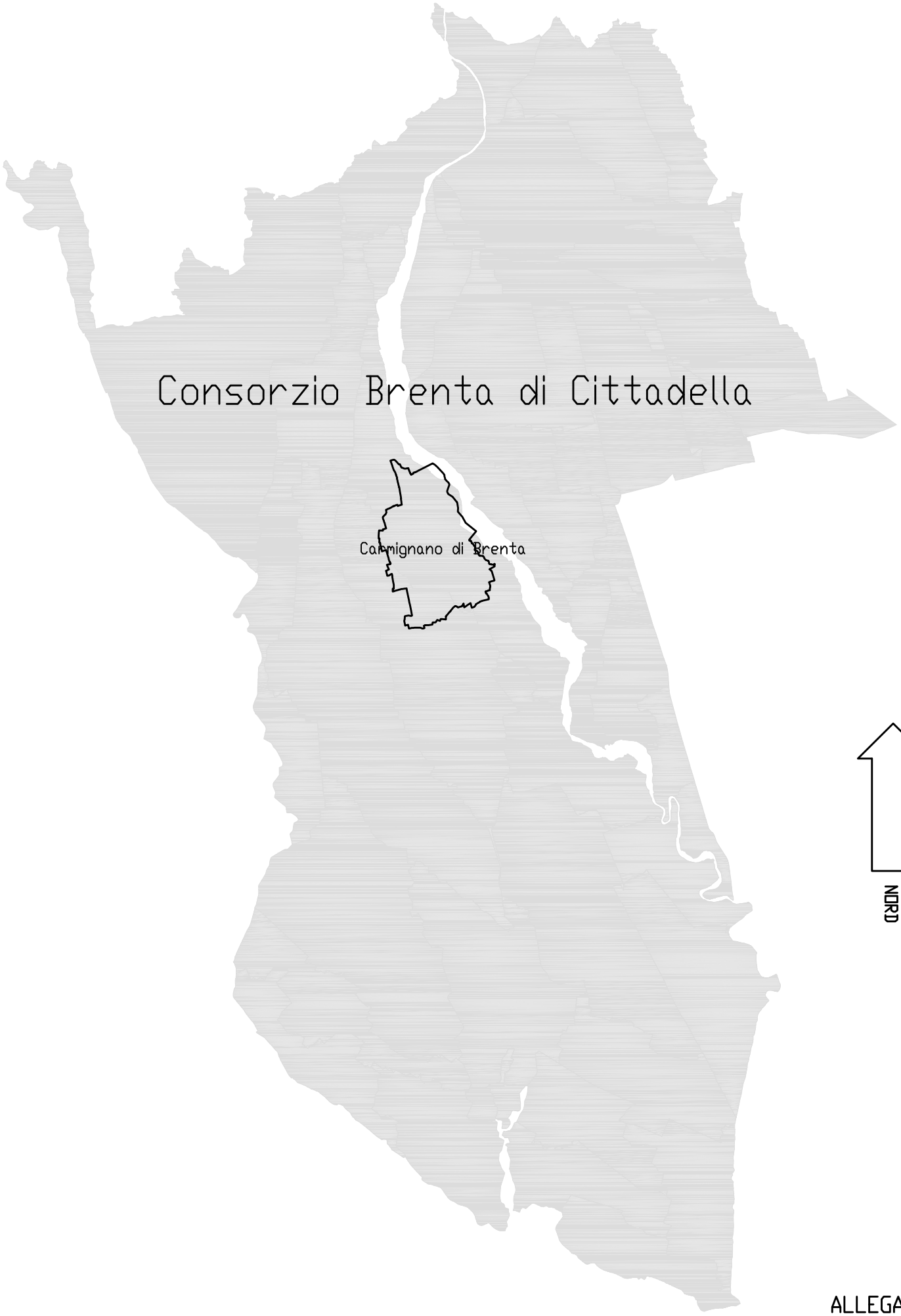
ALLEGATO K

PAT di CARMIGNANO DI BRENTA - 2014

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Pericolosità idraulica ed espansioni del PAT

scala 1:21.300



ALLEGATO M

PAT di CARMIGNANO DI BRENTA - 2014

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Consorzio di Bonifica competente

scala 1:174.000

N°	Descrizione sottobacino	Area	Confluisce in
00	Sottobacino assorbente o a basso contributo	-	-
01	Sottobacino urbano di via Martiri Sud	12,96	roggia Friga
02	Sottobacino urbano roggia Lama Nord	12,39	roggia Lama -> parte Grimana Nuova, parte in Friga
03	Sottobacino periurbano roggia Lama Nord	8,45	roggia Lama -> parte Grimana Nuova, parte in Friga
04	Sottobacino periurbano roggia Lama Centro	3,93	roggia Lama -> roggia Rezzonico
05	Sottobacino roggia Lama in ambito agricolo	29,36	roggia Lama -> parte in Grimana Nuova, parte in Friga
06	Sottobacino roggia Rezzonico Centro	18,55	roggia Rezzonico
07	Sottobacino agricolo roggia Sesso	10,66	roggia Sesso -> Grimana Nuova
08	Sottobacino roggia Grimana Nuova Nord	18,01	roggia Grimana Nuova
09	Sottobacino roggia Lama a sud di via Spessa	31,22	roggia Lama -> parte in Rezzonico
10	Sottobacino agricolo di via Trento Nord	18,65	roggia Bissara e roggia Lama
11	Sottobacino agricolo roggia Bissara Nord	4,08	roggia Bissara e roggia Lama
12	Sottobacino roggia Fontanon Nord	19,37	roggia Friga
13	Sottobacino roggia Fontanon Ovest	4,25	roggia Bissara
14	Sottobacino urbano roggia Bissara Centro	9,41	roggia Bissara
15	Sottobacino roggia Rezzonica a nord	1,46	roggia Rezzonica
16	Sottobacino roggia Molina a monte di Camazzole	2,64	roggia Molina
17	Sottobacino Camazzole Centro	11,98	roggia Molina
18	Sottobacino roggia Molina a monte di via Brenta	3,35	roggia Molina
19	Sottobacino scolante in fiume Brenta	205,63	fiume Brenta
20	Sottobacino Zordana nord	3,04	roggia Zordana
21	Sottobacino urbano roggia Fontanon sud	8,18	roggia Zordana
22	Sottobacino urbano roggia Zordana Centro	9,77	roggia Zordana
23	Sottobacino urbano di via Palazzina Sud	8,05	roggia Molina
24	Sottobacino urbano roggia Molina	51,56	roggia Molina
25	Sottobacino urbano di via Roma e laterali	16,07	roggia Bissara
26	Sottobacino urbano del Centro	4,84	roggia Bissara, roggia Lama -> Grimana Nuova
27	Sottobacino via Martiri Nord e Ronchi	8,02	roggia Bissara
28	Sottobacino periurbano Bissara a monte SS53	24,9	roggia Bissara
29	Sottobacino periurbano Zordana a monte SS53	18,52	roggia Zordana
30	Sottobacino di Corso del Popolo e via Spessa	10,36	roggia Lama -> Grimana Nuova
31	Sottobacino urbano di quartiere Europa	12,22	roggia Rezzonico
32	Sottobacino urbano Lama sud	13,99	roggia Lama -> Grimana Nuova
33	Sottobacino periurbano r. Friga e Lama	14,03	roggia Friga
34	Sottobacino periurbano r. Lama e Degora	18,39	roggia Friga
35	Sottobacino Friga a cavallo SS53	8,90	roggia Friga
36	Sottobacino Grimana Nuova Sud	7,90	roggia Grimana Nuova
37	Sottobacino Riello Sinistra e roggia Porella	49,88	roggia Riello
38	Sottobacino Rezzonico all'uscita da Carmignano	18,18	roggia Rezzonico
39	Sottobacino Dmetto-Grimanella	19,83	roggia Dmetto-Grimanella
40	Sottobacino roggia Comunella	20,46	roggia Rezzonico
41	Sottobacino roggia Grimanella	45,03	roggia Grimanella
42	Sottobacino monte confluenza Friga con Lupia	0,80	roggia Friga-Lupia
43	Sottobacino Bissara a valle SS53	13,08	roggia Bissara
44	Sottobacino Molina a monte uscita dal Comune	9,26	roggia Molina
45	Sottobacino Zordana a monte uscita dal Comune	13,08	roggia Zordana
46	Sottobacino roggia Acqua del Bosco	0,56	roggia Acqua del Bosco

Perimetrazioni espansioni PAT

15 Sigla perimetrazioni espansioni PAT

(15) Sigla sottobacino idrografico

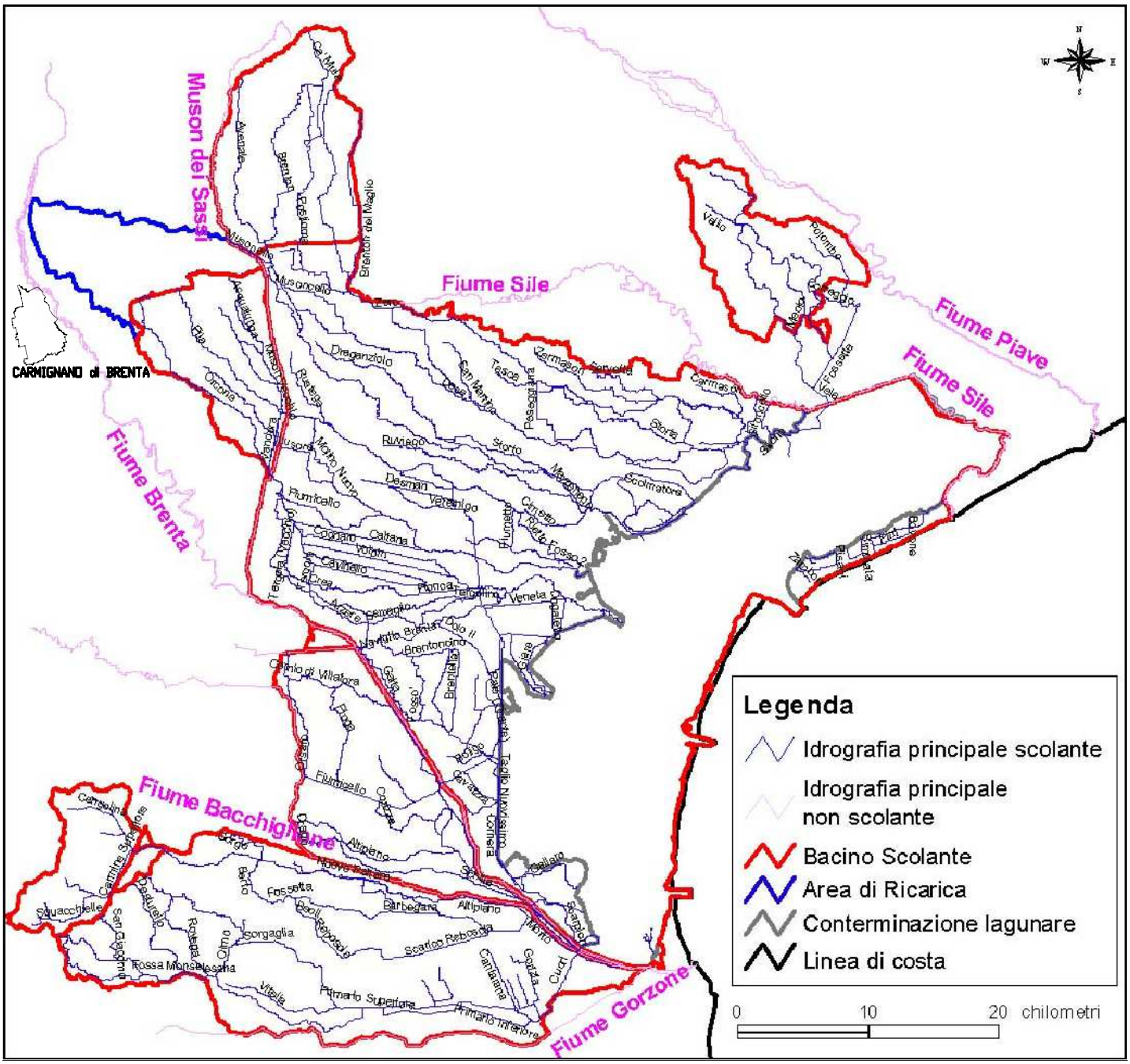
ALLEGATO D

PAT CARMIGNANO DI BRENTA - 2014

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Carta dei sottobacini idrografici

scala 1:16.300



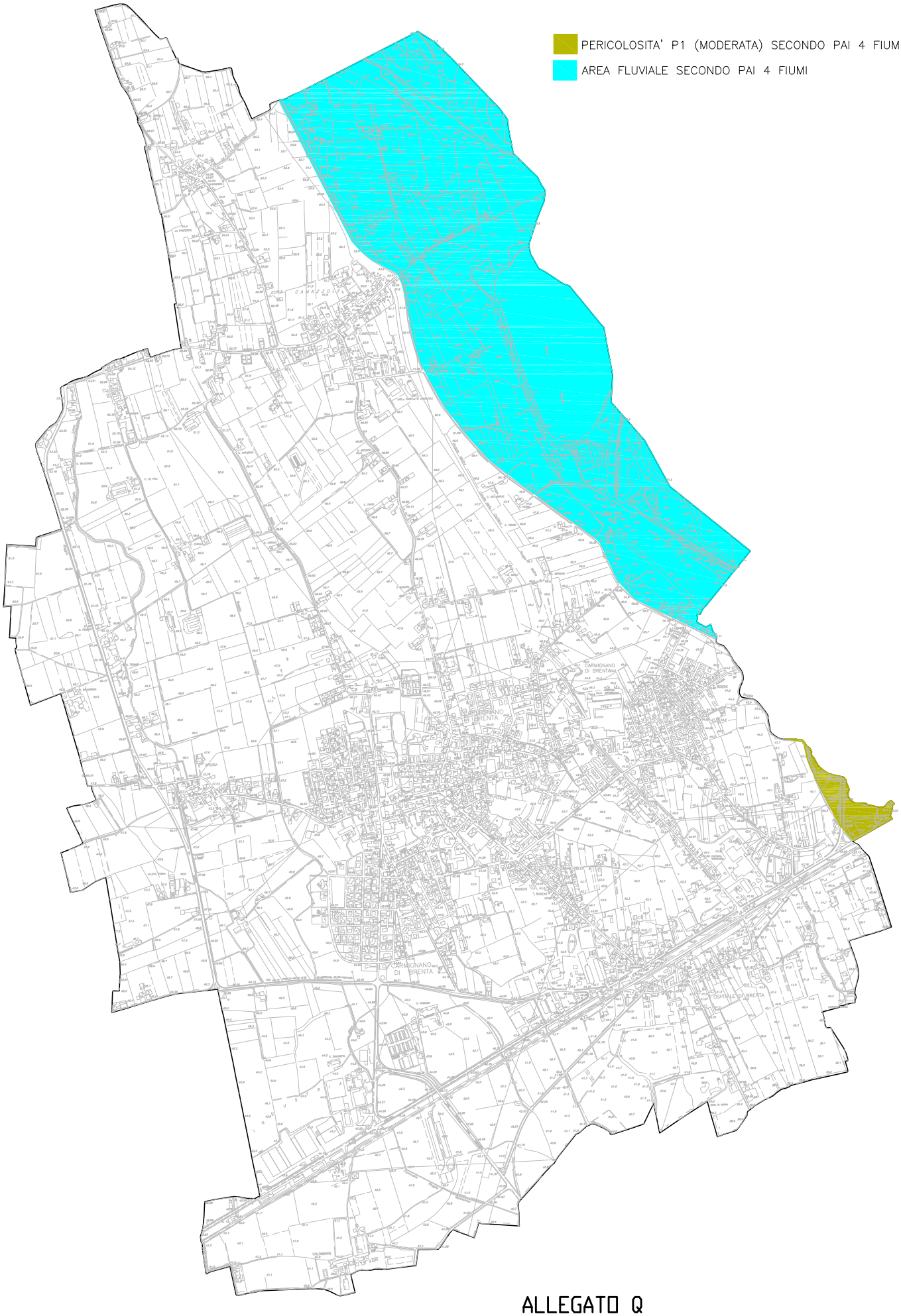
ALLEGATO P

PAT di CARMIGNANO DI BRENTA - 2014

Valutazione di Compatibilita' Idraulica

Bacino Scolante Laguna Venezia

scala 1:420.000


PERICOLOSITA' P1 (MODERATA) SECONDO PAI 4 FIUMI
AREA FLUVIALE SECONDO PAI 4 FIUMI
CARMIGNANO DI BRENTA
CAMPIGLIA
CAMPIGLIA
CARMIGNANO DI BRENTA
CARMIGNANO DI BRENTA
CARMIGNANO DI BRENTA
CARMIGNANO DI BRENTA
CAMPIGLIA
CAMPIGLIA
CAMPIGLI

ALLEGATO **S**

INDICE SCHEDATURE IDRAULICHE

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°01 2
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°02 4
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°03 6
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°04 9
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°05 12
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°06 14
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°07 17
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°08 20
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°09 23
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°10 26
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°11 29
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°12 32
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°13 35
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°14 37
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°15 40
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°16 42
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°17 45
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°18 48
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°19 51
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°20 54
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°21 57
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°22 60
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°23 63
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°24 66
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°25 69
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°26 72
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°27 75
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°28 78
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°29 81
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°30 83
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°31 86
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°32 89
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°33 92
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°34 95
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°35 98
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°36 101
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°37 103
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°38 106
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°39 109
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°40 112
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°41 115
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°42 118
Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°43 121

ALLEGATO **S01**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**01**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di giallo (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é previsione del PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: a cavallo di via San Giovanni

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi (parco, gioco, sport e parcheggi). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.2** .

Superficie: 1643+1853=**3.496** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 42, 43 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo). Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta l'acqua di pioggia generata

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **54** e **56** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente non interesserà alcuna fascia di rispetto idraulico (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

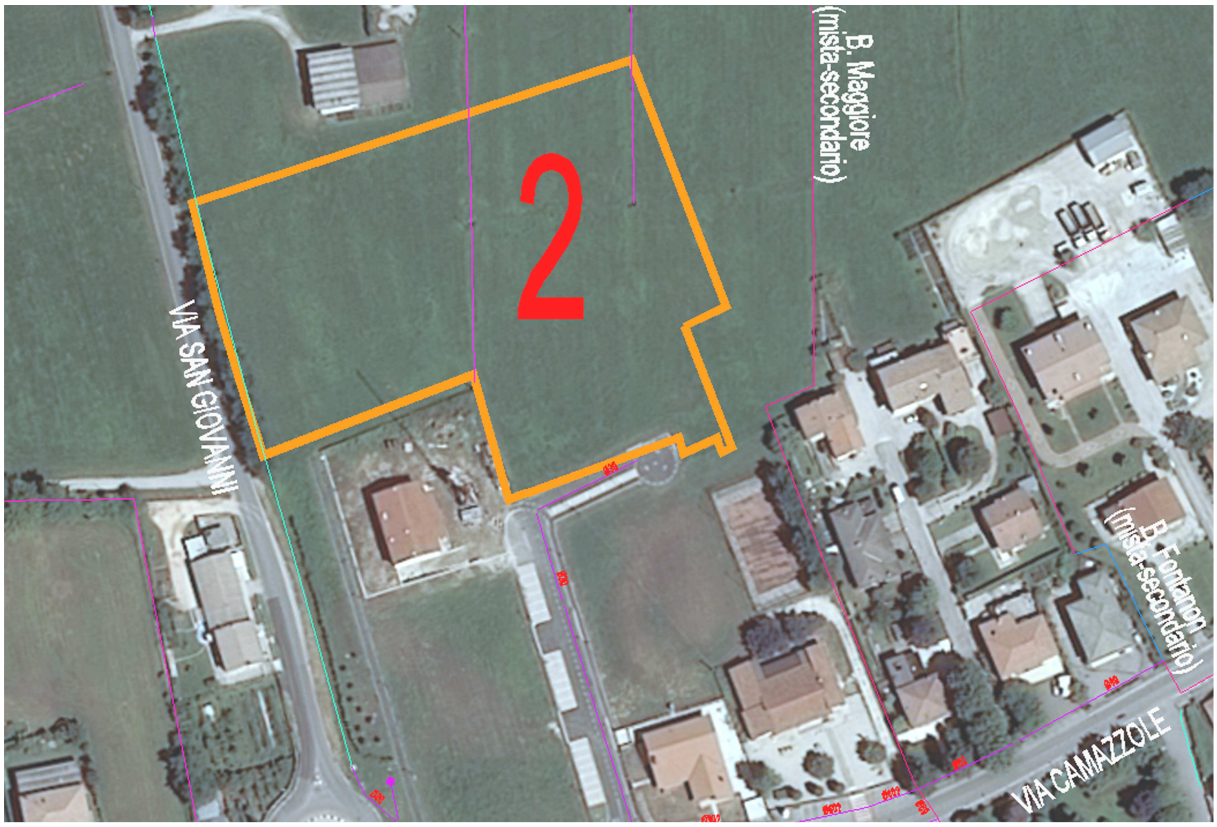
Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: viene implicitamente "risolto" il problema di acquisire l'invaso di laminazione prevedendo su tutta l'area il sistema di dispersione dell'acqua di pioggia nel primo suolo attraverso la tecnica della trincea drenante (si utilizzano schemi, metodologie e valutazioni numeriche deducibili dagli allegati serie **W13**, vedi **CD allegato**).

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 3.496
Coefficiente afflusso di progetto: **0,450** (valore da precisare definitivamente in sede di progetto).
Superficie "impermeabile" teorica (mq): **1.573**
Schema di trincea drenante ricorrente: come da **allegato W13/8**, parte 2 di 6 (vedi CD allegato)
Coefficiente di permeabilità ipotizzato (m/s):**10^{-3}** (in sede di progettazione per una stima in situ utilizzare il metodo esposto nella **scheda Z/640** allegata nel CD allegato)
Lunghezza trincea necessaria (m): **90** (stima ottenuta attraverso il grafico **allegato W13/8**, parte 5 di 6, vedi CD allegato)

Note integrative:
→ Se il progetto prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi allegato **Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di progetto si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ La lunghezza di trincea necessaria si è ipotizzata distribuita in proporzione all'area "impermeabile teorica" su tutta la superficie di progetto (sia in ambito privato che in ambito pubblico).

ALLEGATO **S02**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**02**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di giallo (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: ad est di via San Giovanni

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi (attrezzature di interesse comune). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → 3.3 .

Superficie: 11.271 m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 54 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo). Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta l'acqua di pioggia generata ovvero immissione nella fognatura urbana di via Camazzole previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **50** e **52** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente non interesserà alcuna fascia di rispetto idraulico (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

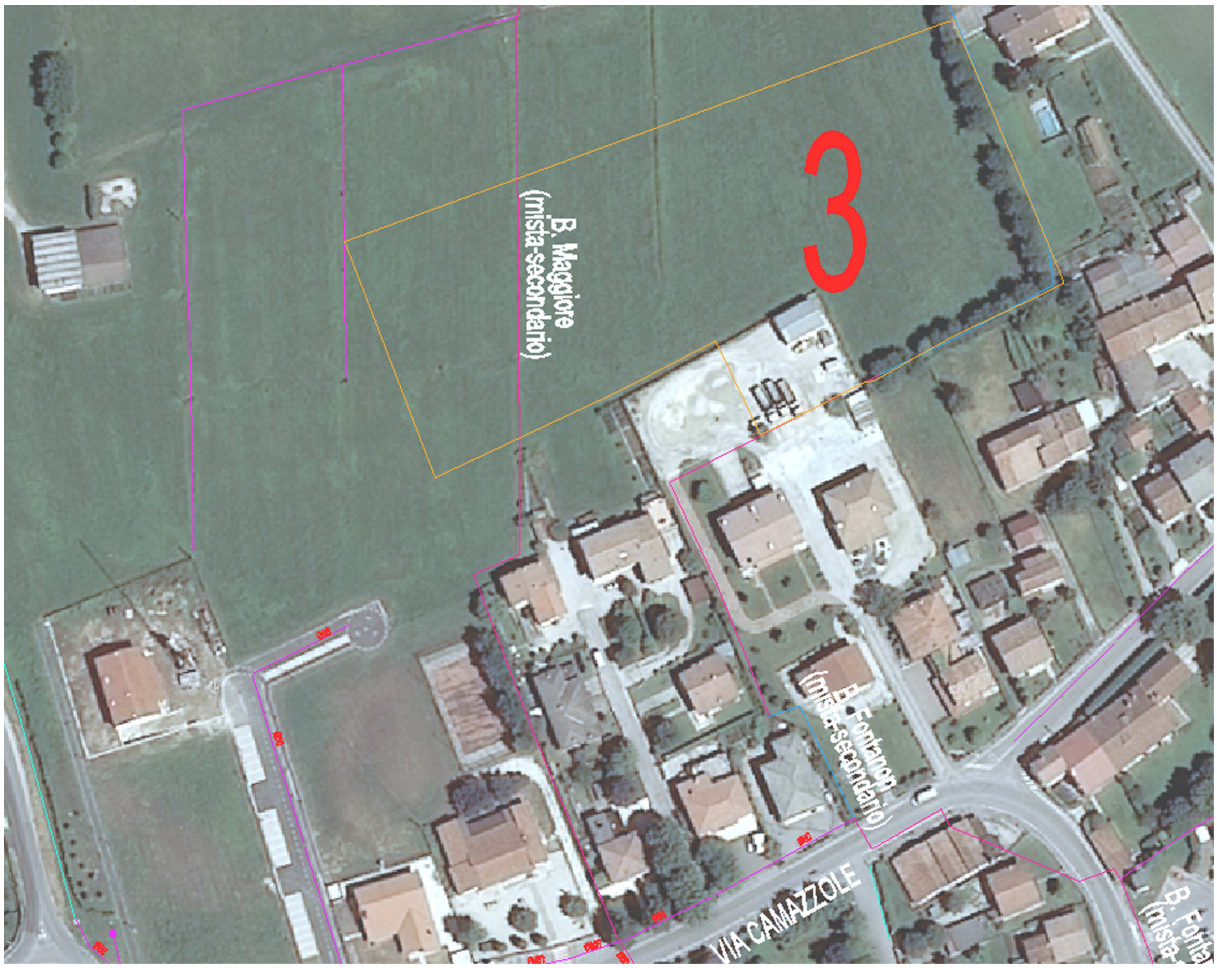
Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: viene implicitamente "risolto" il problema di acquisire l'invaso di laminazione prevedendo su tutta l'area il sistema di dispersione dell'acqua di pioggia nel primo suolo attraverso la tecnica della trincea drenante (si utilizzano schemi, metodologie e valutazioni numeriche deducibili dagli allegati serie **W13**, vedi **CD allegato**).

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 11.271
Coefficiente afflusso di progetto: **0,650** (valore da precisare definitivamente in sede di progetto).
Superficie "impermeabile" teorica (mq): **7.326**
Schema di trincea drenante ricorrente: come da **allegato W13/8**, parte 2 di 6 (vedi CD allegato)
Coefficiente di permeabilità ipotizzato (m/s):**10^{-3}** (in sede di progettazione per una stima in situ utilizzare il metodo esposto nella **scheda Z/640** allegata nel CD allegato)
Lunghezza trincea necessaria (m): **330** (stima ottenuta attraverso il grafico **allegato W13/8**, parte 5 di 6, vedi CD allegato)

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha). → Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**). → Per l'attuazione di strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**. → Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**). → La lunghezza di trincea necessaria di cui ai precedenti calcoli idraulici di stima è ipotizzata distribuita in proporzione all'area "impermeabile teorica" su tutta la superficie del PUA (sia in ambito privato che in ambito pubblico). → Nella pratica edilizia rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica indicati nelle Norme idrauliche comunali di governo del territorio (art. **3**, **allegato A**). → Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**). → E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**). → Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**). → Circa eventuali volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli **3.7**, **4**, **allegato A**. → La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**). → E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**). → Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S03**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**03**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di giallo (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: a nord di via Camazzole

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.3** .

Superficie: ipotizzati 14.569 m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 63 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo) e **12**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta l'acqua di pioggia generata ovvero immissione nello scolo roggia Fontanon previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **50** e **52** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo B. Maggiore (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 14.569
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,16** (vedi **allegato W3** nel CD allegato). Stima da affinare in sede di PUA.
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare definitivamente in sede di PUA.
Tempo di corrivazione attuale: **48** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da perfezionare nel PUA.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **45** min (stima da perfezionare in sede di PUA).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**36,5**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**148,4**
Portata massima attuale (l/s):**53,2**
Portata massima futura (l/s):**216,2**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**14,6**
Durata pioggia critica (min):**174**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**66,8**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**630**
Volume d'invaso necessario (mc):**919**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**459**
Diametro foro di laminazione (mm):**83**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha). → Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**). → Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**). → Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**. → Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**). → Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**). → Sono vietati interventi di

chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**). → E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**). → Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**). → Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**. → La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**). → E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**). → Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S04**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**04**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di giallo (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: ad est di via Camazzole

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi (attrezzature di interesse comune per 4a e 4b, e parcheggi per 4c e 4d). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **4.1** e **3.3** .

Superficie: 1482+77+368+3274+822=**6.023** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 43, 34, 37, 38, 33 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo) e **17**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta l'acqua di pioggia generata ovvero immissione nello scolo/canale consortile/fognatura bianca contermine previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: tutte le zone ricadono in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **48** e **52** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile), localmente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Molina a Carmignano e dello scolo B. Fontanon (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: viene implicitamente "risolto" il problema di acquisire l'invaso di laminazione prevedendo su tutta l'area il sistema di dispersione dell'acqua di pioggia nel primo suolo attraverso la tecnica della trincea drenante (si utilizzano schemi, metodologie e valutazioni numeriche deducibili dagli allegati serie **W13**, vedi **CD allegato**).

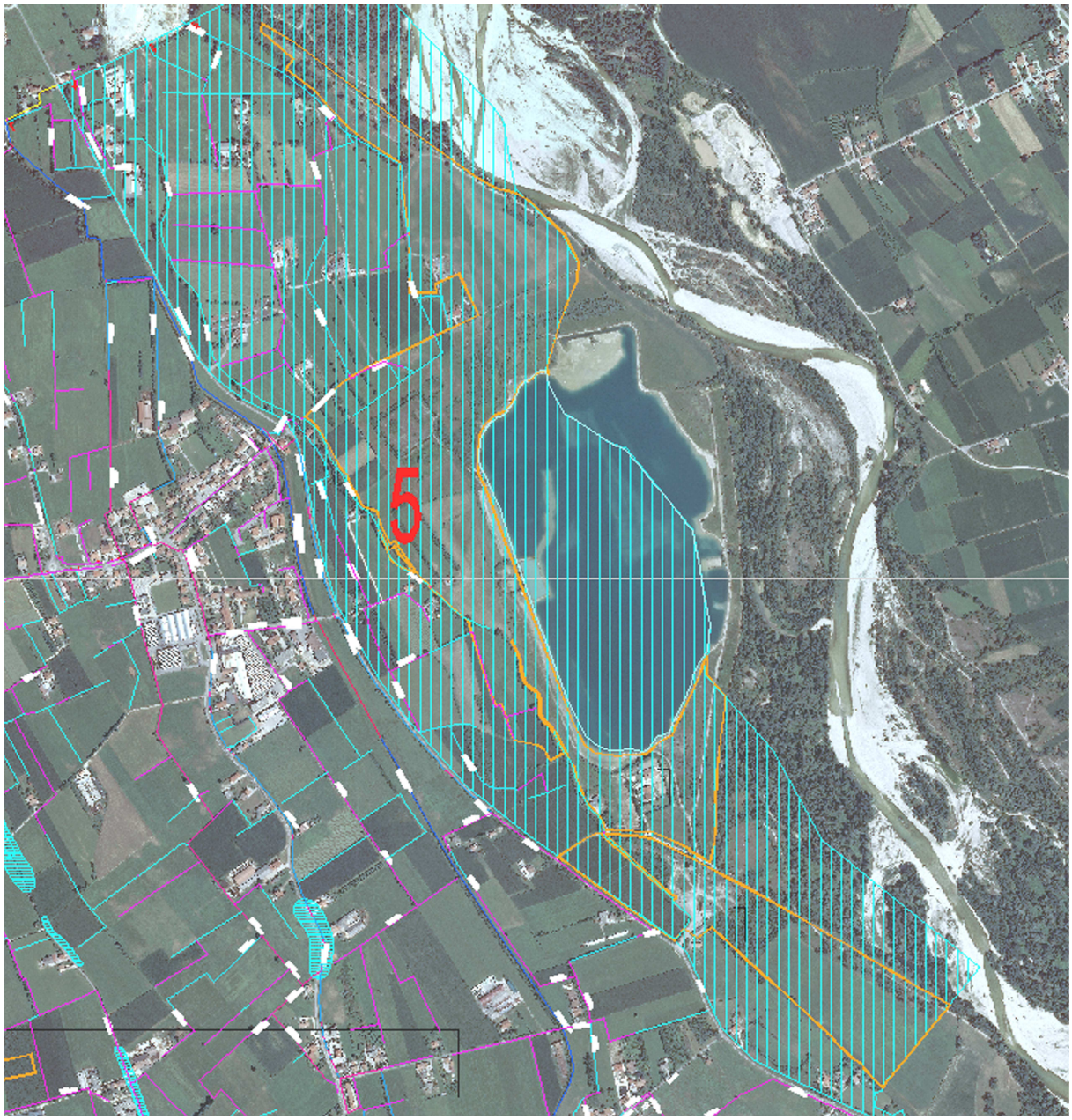
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 6.023
Coefficiente afflusso di progetto: **0,50** (valore da precisare definitivamente in sede di progetto).
Superficie "impermeabile" teorica (mq): **1.573**
Schema di trincea drenante ricorrente: come da **allegato W13/8**, parte 2 di 6 (vedi CD allegato)
Coefficiente di permeabilità ipotizzato (m/s):**10^{-3}** (in sede di progettazione per una stima in situ utilizzare il metodo esposto nella **scheda Z/640** allegata nel CD allegato)
Lunghezza trincea necessaria (m): **136** (stima ottenuta attraverso il grafico **allegato W13/8**, parte 5 di 6, vedi CD allegato)

Note integrative:
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ La lunghezza di trincea necessaria di cui ai precedenti calcoli idraulici di stima è ipotizzata distribuita in proporzione all'area "impermeabile teorica" su tutta la superficie del PUA (sia in ambito privato che in ambito pubblico).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).

→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S05**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**05**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: presso i confini comunali est lungo il Brenta

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi (zona F speciale, per rinaturalizzazione). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → 1.1 .

Superficie: 500216+161722+1472=**663.410** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 59, 58, 60 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **19**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta l'acqua di pioggia generata ovvero immissione nel drenaggio superficiale locale previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**non idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**).

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona ricade in area fluviale (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**).

Morfologia: quote di piano campagna fra **46** e **56** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile), localmente materiali sciolti di alveo fluviale (permeabilità elevatissima). Vedi **allegato H**.

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: Il Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta non prevede interventi nell'area fluviale del Brenta.

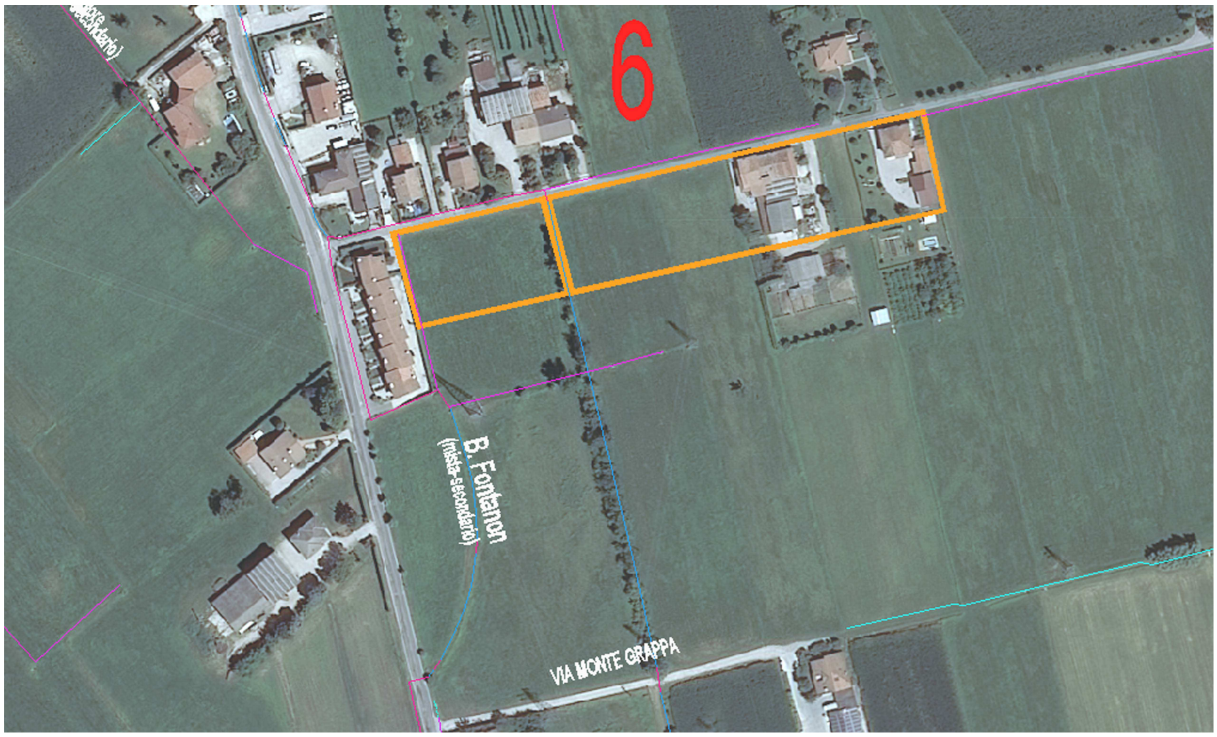
Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico del fiume Brenta, dello scolo Fontana, delle bocchette irrigue Belvedere e Golena Brenta (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: trattandosi di area fluviale, per la quale si presuppone un intervento di mitigazione specifico, specialistico e particolare, non vengono eseguiti calcolazioni di massima.

Note integrative:
→ La previsione urbanistica in parola, ereditata dal PRG, prevede di fatto possibili interventi di recupero ambientale che tengano in considerazione tutte le caratteristiche ambientali e sociali-economiche dell'intera area, non ultime le funzioni turistiche. L'eventuale piano di recupero ambientale potrà articolarsi nella definizione di soluzioni: **a**) per il riutilizzo ai fini ambientale, turistici, ricettivi, ricreativi, culturali, **b**) per il riutilizzo agricolo, **c**) per il riutilizzo per la sicurezza idrogeologica ed idraulica, **d**) per riutilizzi finalizzati alla tutela e la valorizzazione naturalistica, didattica e per il tempo libero, favorendo lo sviluppo spontaneo di ecosistemi di area umida. **La norma prevalente destinata a regolamentare le capacità edificatorie e di modificazione urbanistica é quella del Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino del Brenta-Bacchiglione (redatta dall'Autorità di Bacino di Venezia)**.
→ Se l'eventuale intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per eventuali strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).

ALLEGATO **S06**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**06**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: a nord di via Monte Grappa

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → 1.1 .

Superficie: 7649+3012=**10.661** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 9, 2 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo) e **12**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta l'acqua di pioggia generata ovvero immissione nello scolo/canale consortile Fontanon previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)
Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **46** e **48** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.
T
Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo B. Fontanon (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **tombotto interrato** a sezione rettangolare dimensioni 120x120 cmxcm

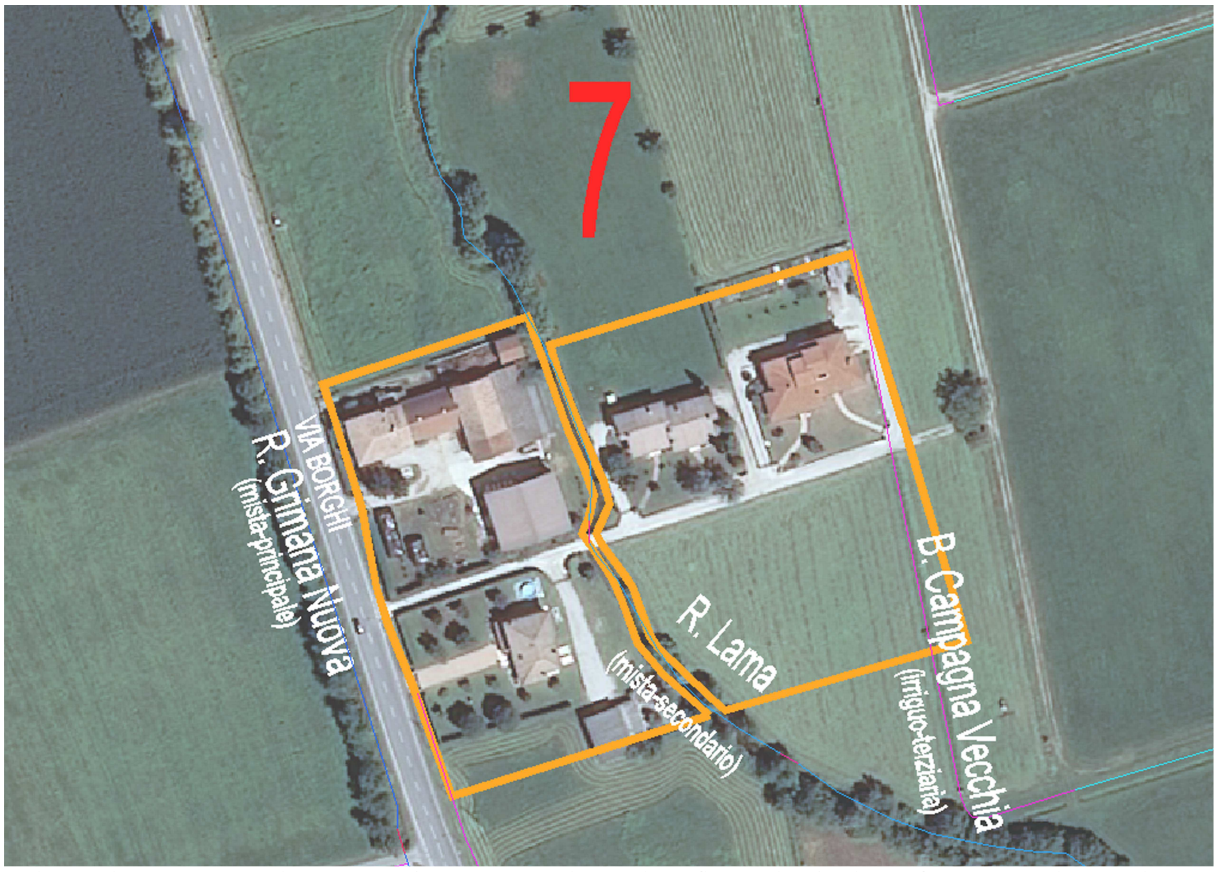
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **10.661**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,22** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **40** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **36** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**55,1**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**171,2**
Portata massima attuale (l/s):**58,7**
Portata massima futura (l/s):**182,5**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**10,7**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**657**
Volume d'invaso necessario (mc):**700**
Fascia di lavoro (cm): **120**
Lunghezza canale rettangolare interrato (m):**486**
Diametro foro di laminazione (mm):**68**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro intervento concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili eventualmente previste dall'intervento si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).

→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S07**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**07**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: ad est di via Borghi

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **1.1** .

Superficie: 8277+10269=**18.546** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 6, 7 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo) e **5**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta l'acqua di pioggia generata (soluzione sconsigliata) ovvero immissione nello scolo/canale consortile Roggia Lama previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **48** e **50** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Lama e della Bocchetta Campagna Vecchia (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

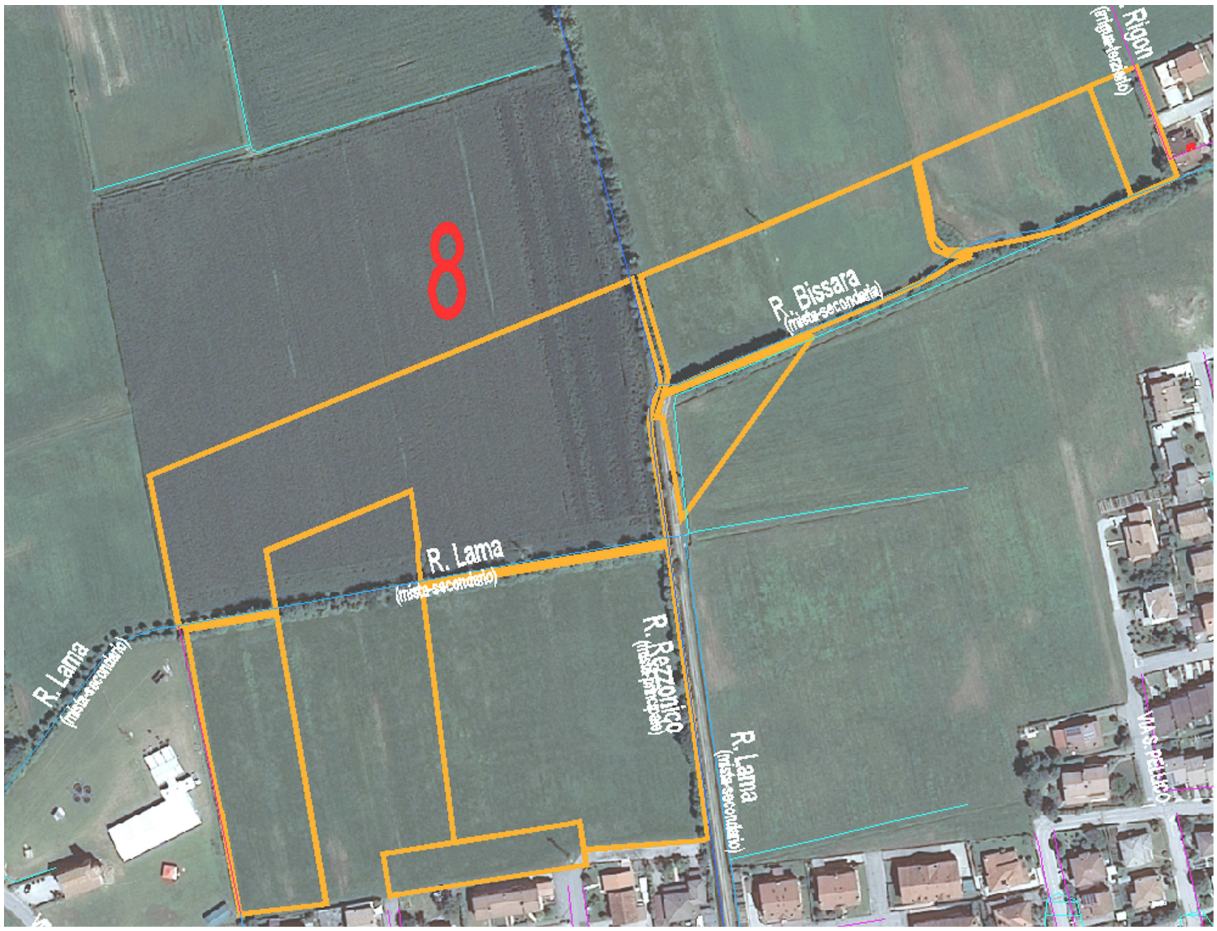
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 18.546
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,45** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato). Stima da affinare in sede di PUA.
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare definitivamente in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **54** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da perfezionare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **51** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**96,3**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**141,2**
Portata massima attuale (l/s):**178**
Portata massima futura (l/s):**261,9**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**18,5**
Durata pioggia critica (min):**174**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**67,8**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**641**
Volume d'invaso necessario (mc):**1188**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**594**
Diametro foro di laminazione (mm):**94**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro intervento concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato)

lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per eventuali strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S08**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**08**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: a nord di via Spessa

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi (parco, verde pubblico, parcheggio). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: 5764+20709+1869+15115+2206+7522+4834+1321=**59.340** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 51, 12, 52, 50, 48, 13, 49, 62, 61 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo) e sottobacini **03** e **04**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (soluzione sconsigliabile) ovvero immissione nello scolo Roggia Lama previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali

nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **46** e **48** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile) e localmente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Bocchetta Rigon, Roggia Lama, Roggia Rezzonico e Roggia Bissara (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 59.340
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,15**; da precisare definitivamente in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **65** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da perfezionare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **61** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**9,71**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**30,1**
Portata massima attuale (l/s):**57,6**
Portata massima futura (l/s):**178,4**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**9,71**
Portata di laminazione (l/s):**57,6**
Durata pioggia critica (min):**109**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**21,4**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**90,3**
Volume d'invaso necessario (mc):**536**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**268**
Diametro foro di laminazione (mm):**165**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica base (invarianza idraulica).
Note integrative:
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per eventuali nuove strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4**, **allegato A**.

→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli **3.7**, **4**, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S09**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**09**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: ad ovest di via Trento

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: ipotizzati **6.352** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 64 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo). Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta l'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali)

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **46** e **48** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo B. Rigon (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: viene implicitamente "risolto" il problema di acquisire l'invaso di laminazione prevedendo su tutta l'area dello PUA il sistema di dispersione dell'acqua di pioggia nel primo suolo attraverso la tecnica della trincea drenante (si utilizzano schemi, metodologie e valutazioni numeriche deducibili dagli allegati serie **W13**, vedi **CD allegato**).

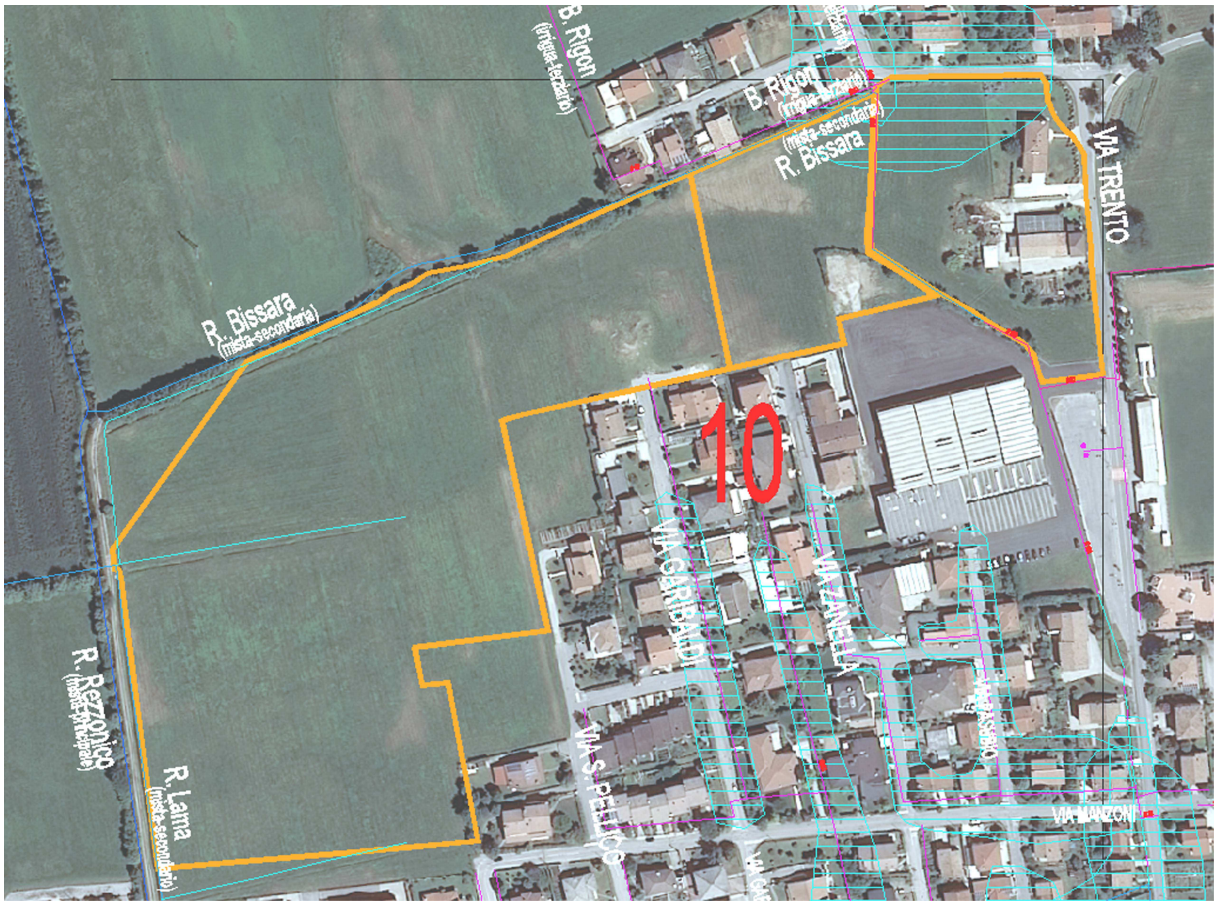
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 6.352
Coefficiente afflusso di progetto: **0,650** (valore da precisare definitivamente in sede di progetto).
Superficie "impermeabile" teorica (mq): **4.129**
Schema di trincea drenante ricorrente: come da **allegato W13/8**, parte 2 di 6 (vedi CD allegato)
Coefficiente di permeabilità ipotizzato (m/s):**10^{-3}** (in sede di progettazione per una stima in situ utilizzare il metodo esposto nella **scheda Z/640** allegata nel CD allegato)
Lunghezza trincea necessaria (m): **186** (stima ottenuta attraverso il grafico **allegato W13/8**, parte 5 di 6, vedi CD allegato)

Note integrative:
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali/irrigui contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ La lunghezza di trincea necessaria di cui ai precedenti calcoli idraulici di stima è ipotizzata distribuita in proporzione all'area "impermeabile teorica" su tutta la superficie del PUA (sia in ambito privato che in ambito pubblico).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).

→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S10**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**10**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: ad ovest di via Trento

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: 46118+7786+10651=**64.555** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 5, 11 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo) **03** e **11**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o di parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nello scolo Roggia Lama e/o roggia Bissara previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in minor parte in area "**idonea a condizione**" e in gran parte in area "**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**). Rischio idraulico classificabile in prima approssimazione come "**basso**" come da **allegato G1** o **G2** (sono possibili marginali danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale).

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona ricade in parte in area a pericolosità idraulica "bassa" **P0** (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Va garantito un gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e le quote del piano di calpestio

dei corpi di fabbrica (da precisare attraverso una analisi locale in sede di pratica edilizia finale) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento al sedime dell'area di intervento. Si precisa che la rimodellazione morfologica riduce il citato rischio idraulico "basso" con riferimento al sedime dell'area (rischio diretto); il rischio idraulico rimane inalterato con riferimento alla viabilità pubblica di accesso all'area (rischio residuo). Il rischio idraulico residuo potrà essere considerato trascurabile solo a completa realizzazione delle opere previste dal **Piano Comunale delle Acque**.

Morfologia: quote di piano campagna fra **46** e **48** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica presumibilmente dovrà tener conto dell' intervento previsto dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta (é previsto il rifacimento con schema della trincea drenante della rete di scolo delle strade contermini (Garibaldi, Zanella, ecc...) L'attuazione della previsione urbanistica non deve compromettere l'esecutività della previsione del Piano Acque.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico degli scoli Roggia Bissara, Roggia Lama e Roggia Rezzonico (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 64.555
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato). Stima da affinare in sede di PUA.
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,60**; da precisare definitivamente in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **77** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da perfezionare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **70** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**8,81**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**111,1**
Portata massima attuale (l/s):**56,9**
Portata massima futura (l/s):**716,9**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**8,81**
Portata di laminazione (l/s):**56,9**
Durata pioggia critica (min):**176**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**63,0**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**602**
Volume d'invaso necessario (mc):**3884**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza teorica canale trapezoidale (m):**1940**
Diametro foro di laminazione (mm):**164**

Note integrative:

→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica base (invarianza idraulica).

→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).

→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).

→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.

→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).

→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).

→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).

→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).

→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).

→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.

→ E' obbligatorio il recupero dei volumi persi alla libera esondazione (vedi in particolare artt. **3.7**, **9**, **allegato A**).

→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).

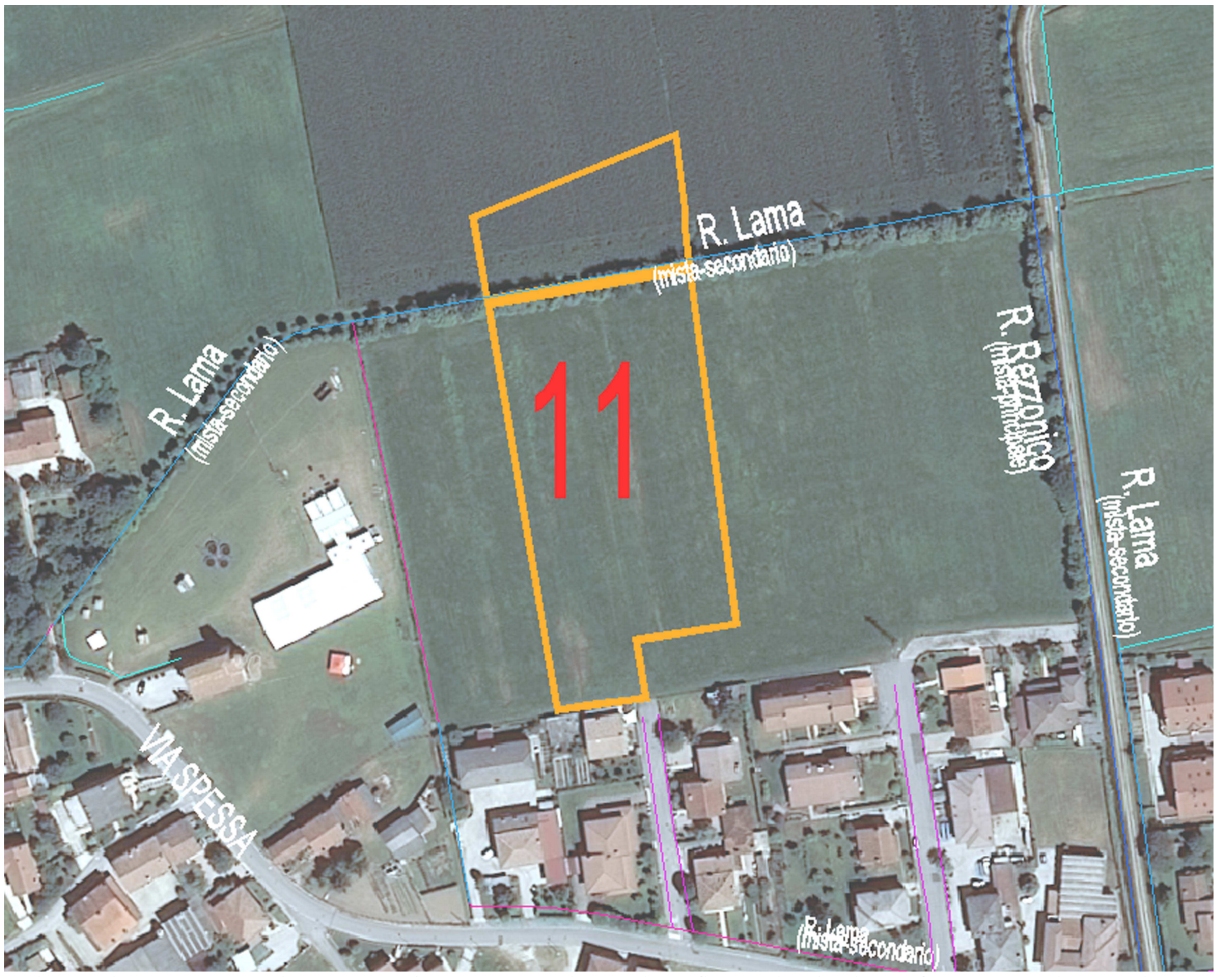
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).

→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

→ Sono richiamate le norme integrative per le aree a pericolosità idraulica (artt.**8**, **15**, **allegato A**).

ALLEGATO **S11**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**11**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: a nord di via Spessa

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: 8557+2527=**11.084** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 12, 13 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo) e sottobacino **04**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta l'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) ovvero immissione nella fognatura bianca di via Spessa previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali

nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **46** e **48** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Lama (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 11.084
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato). Stima da affinare in sede di PUA.
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,64**; da precisare definitivamente in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **44** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da perfezionare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **42** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**11,99**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**156,2**
Portata massima attuale (l/s):**13,3**
Portata massima futura (l/s):**173,1**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**11,1**
Durata pioggia critica (min):**174**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**67,8**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**643**
Volume d'invaso necessario (mc):**713**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**357**
Diametro foro di laminazione (mm):**72**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).

→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ E' obbligatorio il recupero dei volumi persi alla libera esondazione (vedi in particolare artt. **3.7**, **9**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S12**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**12**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: lungo via Silvio Pellico e lungo via Spessa

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi (parco, verde pubblico, gioco e sport per 12b, parcheggio per 12a). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: 1088+550=**1.638** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 32, 36 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **09** e sottobacino **02**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta l'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogelogiche locali) ovvero immissione nello scolo Roggia Lama previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **46** e **48** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura da sabbiosa (significativamente permeabile) a sabbiosa-ghiaiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica presumibilmente dovrà tener conto dell'intervento previsto dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta (é previsto il rifacimento con lo schema della trincea drenante della rete di drenaggio di via Pasubio e strade limitrofe). L'attuazione della previsione urbanistica non deve compromettere l'esecutività della previsione del Piano Acque.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Lama (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: viene implicitamente "risolto" il problema di acquisire l'invaso di laminazione prevedendo su tutta l'area il sistema di dispersione dell'acqua di pioggia nel primo suolo attraverso la tecnica della trincea drenante (si utilizzano schemi, metodologie e valutazioni numeriche deducibili dagli allegati serie **W13**, vedi **CD allegato**).

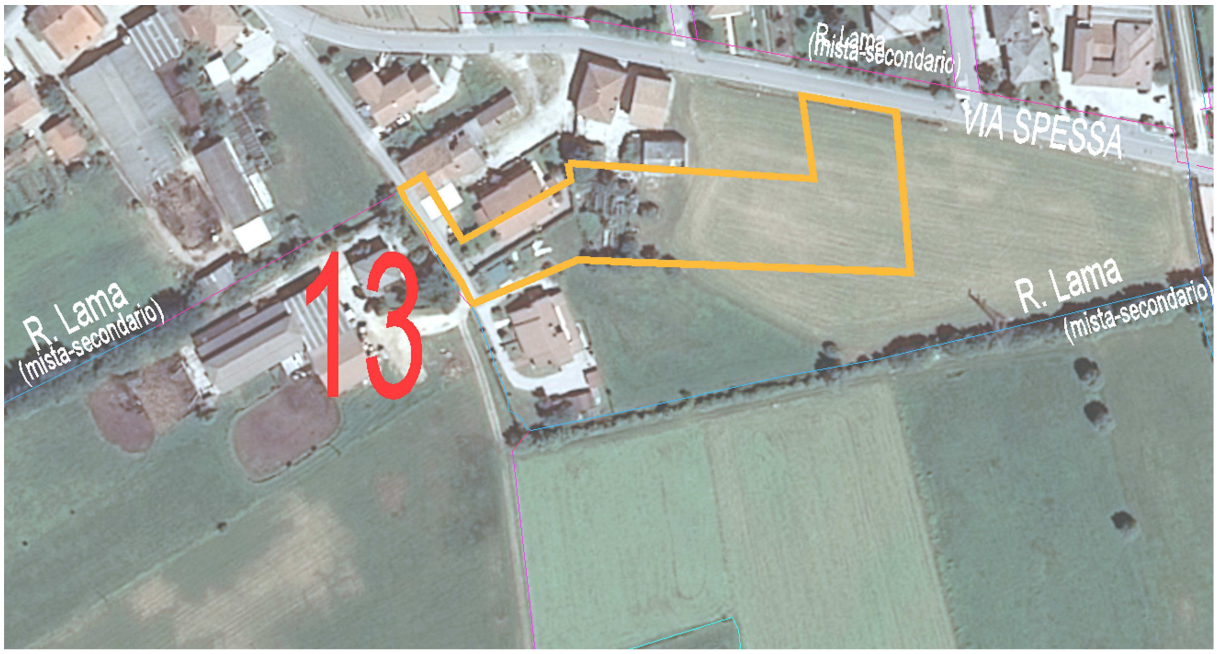
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 1.638
Coefficiente afflusso di progetto: **0,55** (valore da precisare definitivamente in sede di progetto).
Superficie "impermeabile" teorica (mq): **901**
Schema di trincea drenante ricorrente: come da **allegato W13/8**, parte 2 di 6 (vedi CD allegato)
Coefficiente di permeabilità ipotizzato (m/s):**10^{-3}** (in sede di progettazione per una stima in situ utilizzare il metodo esposto nella **scheda Z/640** allegata nel CD allegato)
Lunghezza trincea necessaria (m): **41** (stima ottenuta attraverso il grafico **allegato W13/8**, parte 5 di 6, vedi CD allegato)

Note integrative:
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per eventuali strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ La lunghezza di trincea necessaria di cui ai precedenti calcoli idraulici di stima è ipotizzata distribuita in proporzione all'area "impermeabile teorica" su tutta la superficie dell'intervento (sia in ambito privato che in ambito pubblico).

→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S13**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**13**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: a sud di via Spessa

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: ipotizzati **4.797** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 65 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **09**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nella roggia Lama previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **46** e **48** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Lama (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **tombotto interrato** a sezione rettangolare dimensioni 100x100 cmxcm

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **4.797**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,16** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **27** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **22** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**48,1**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**211,9**
Portata massima attuale (l/s):**23,1**
Portata massima futura (l/s):**101,7**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**4,8**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**661**
Volume d'invaso necessario (mc):**317**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale rettangolare interrato (m):**220**
Diametro foro di laminazione (mm):**45**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S14**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**14**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: tra via Trento e via Albbruck

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi (parco, gioco e sport per **14a** e **14c**, parcheggio per **14b**). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: 3758+13777+6220+2125+2560+1190=**29.630** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 35, 56, 57, 55, 30, 29 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo) e sottobacini **12**, **13** e **14**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata e/o immissione nella roggia Bissara o nella roggia Fontanon previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: le zone ricadono in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **45** e **48** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica presumibilmente dovrà tener conto dell' intervento previsto dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta (é previsto il rifacimento del drenaggio con lo schema della trincea drenante in via Albbruck). L'attuazione della previsione urbanistica non deve compromettere l'esecutività della previsione del Piano Acque.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico degli scoli Roggia Bissara e B. Fontanon (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima (ipotizzando sottoaree unite):
Superficie considerata (m^2): 29.630
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,25**; da precisare definitivamente in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **65** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da perfezionare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **62** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**9,71**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**49,6**
Portata massima attuale (l/s):**28,8**
Portata massima futura (l/s):**146,9**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**9,71**
Portata di laminazione (l/s):**28,8**
Durata pioggia critica (min):**136**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**31**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**195**
Volume d'invaso necessario (mc):**579**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza teorica canale trapezoidale (m):**289**
Diametro foro di laminazione (mm):**116**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica base (invarianza idraulica).
Note integrative:
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).

→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S15**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**15**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: a nord di Piazza Guglielmo Marconi

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale, programma complesso per recupero centro urbano (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: **7.535** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 75 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **26**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta l'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) ovvero immissione nella fognatura urbana di Piazza Guglielmo Marconi previa laminazione dei flussi di pioggia ed apprestamenti anti riflusso

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area "**idonea a condizione**" e in area "**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**). Rischio idraulico classificabile in prima approssimazione come "**basso**" come da **allegato G1** o **G2** (sono possibili marginali danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale).

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona ricade in parte in area a pericolosità idraulica "bassa" **P0** (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Va garantito un gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (da precisare attraverso una analisi locale in sede di pratica edilizia finale) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento al sedime dell'area di intervento. Si precisa che la rimodellazione morfologica riduce il citato rischio idraulico "basso" con riferimento al sedime dell'area

(rischio diretto); il rischio idraulico rimane inalterato con riferimento alla viabilità pubblica di accesso all'area (rischio residuo). Il rischio idraulico residuo potrà essere considerato trascurabile solo a completa realizzazione delle opere previste dal **Piano Comunale delle Acque**.

Morfologia: quote di piano campagna fra **44** e **46** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Lama (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: viene implicitamente "risolto" il problema di acquisire l'invaso di laminazione prevedendo su tutta l'area il sistema di dispersione dell'acqua di pioggia nel primo suolo attraverso la tecnica della trincea drenante (si utilizzano schemi, metodologie e valutazioni numeriche deducibili dagli allegati serie **W13**, vedi **CD allegato**).

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 7.535
Coefficiente afflusso di progetto: **0,50** (valore da precisare definitivamente in sede di progetto).
Superficie "impermeabile" teorica (mq): **3.767**
Schema di trincea drenante ricorrente: come da **allegato W13/8**, parte 2 di 6 (vedi CD allegato)
Coefficiente di permeabilità ipotizzato (m/s):**10^{-3}** (in sede di progettazione per una stima in situ utilizzare il metodo esposto nella **scheda Z/640** allegata nel CD allegato)
Lunghezza trincea necessaria (m): **165** (stima ottenuta attraverso il grafico **allegato W13/8**, parte 5 di 6, vedi CD allegato)

Note integrative:
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ La lunghezza di trincea necessaria di cui ai precedenti calcoli idraulici di stima è ipotizzata distribuita in proporzione all'area "impermeabile teorica" su tutta la superficie del PUA (sia in ambito privato che in ambito pubblico).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ E' obbligatorio il recupero dei volumi persi alla libera esondazione (vedi in particolare artt. **3.7**, **9**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).
→ Applicare le norme integrative per le aree a pericolosità idraulica (artt.**8**, **15**, **allegato A**).

ALLEGATO **S16**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**16**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: tra via Ronchi e via Martiri

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: **7.901** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 3 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **27**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nelle fognature bianche di via Ronchi e di via Martiri previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area "**idonea a condizione**" e in area "**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**). Rischio idraulico classificabile in prima approssimazione come "**basso**" come da **allegato G1** o **G2** (sono possibili marginali danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale).

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona ricade in parte in area a pericolosità idraulica "bassa" **P0** (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Va garantito un gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (da precisare attraverso una analisi locale in sede di pratica edilizia finale) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento al sedime dell'area di intervento. Si precisa che la rimodellazione morfologica riduce il citato rischio idraulico "basso" con riferimento al sedime dell'area (rischio diretto); il rischio idraulico rimane inalterato con riferimento alla viabilità pubblica di accesso all'area (rischio residuo). Il rischio idraulico residuo potrà essere considerato trascurabile solo a completa realizzazione delle opere previste dal **Piano Comunale delle Acque**.

Morfologia: quote di piano campagna fra **44** e **46** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente non interesserà alcuna fascia di rispetto idraulico (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **tombotto interrato** a sezione rettangolare dimensioni 120x120 cmxcm

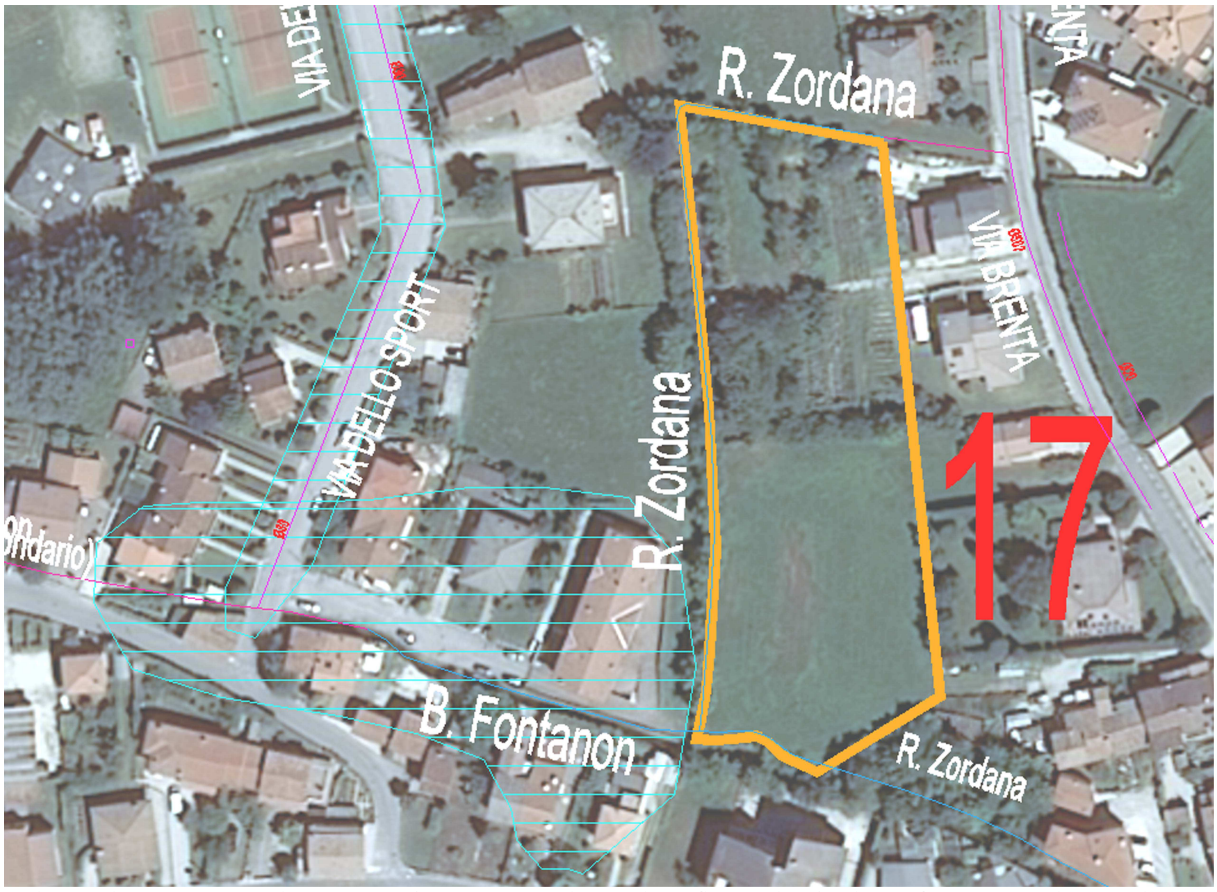
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **7.901**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,80** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,81**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **32** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **31** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**222,6**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**268,8**
Portata massima attuale (l/s):**176**
Portata massima futura (l/s):**212**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**7,9**
Durata pioggia critica (min):**182**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**83,5**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**848**
Volume d'invaso necessario (mc):**671**
Fascia di lavoro (cm): **120**
Lunghezza canale rettangolare interrato (m):**465**
Diametro foro di laminazione (mm):**58**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).

→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ E' obbligatorio il recupero dei volumi persi alla libera esondazione (vedi in particolare artt. **3.7**, **9**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).
→ Si richiamano le norme integrative per le aree a pericolosità idraulica (artt.**8**, **15**, **allegato A**).

ALLEGATO **S17**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**17**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: tra via Brenta e via Dello Sport

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: **6.206** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 17 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **20**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta l'acqua di pioggia generata ovvero immissione nella Roggia Zordana previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **44** e **46** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Zordana (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **6.206**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare definitivamente in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **30** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da perfezionare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **26** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**14,4**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**198,2**
Portata massima attuale (l/s):**8,95**
Portata massima futura (l/s):**123**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**6,21**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**660**
Volume d'invaso necessario (mc):**409**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**205**
Diametro foro di laminazione (mm):**54**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.

→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S18**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**18**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: a nord di via Belluzzo

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: 109+13884=**13.993** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 14, 15 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacini **25** e **22**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nella roggia Bissara previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali

nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 3 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Bissara (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **13.993**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **48** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **42** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**11,5**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**158,6**
Portata massima attuale (l/s):**16,0**
Portata massima futura (l/s):**221,9**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**13,99**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**655**
Volume d'invaso necessario (mc):**917**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**458**
Diametro foro di laminazione (mm):**81**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
Note integrative:
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.

→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S19**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**19**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: a nord est di via Lazzaretto

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi (parco, gioco e sport). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: **5.837** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 31 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **22**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata e/o immissione nella Roggia Zordana previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Zordana (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

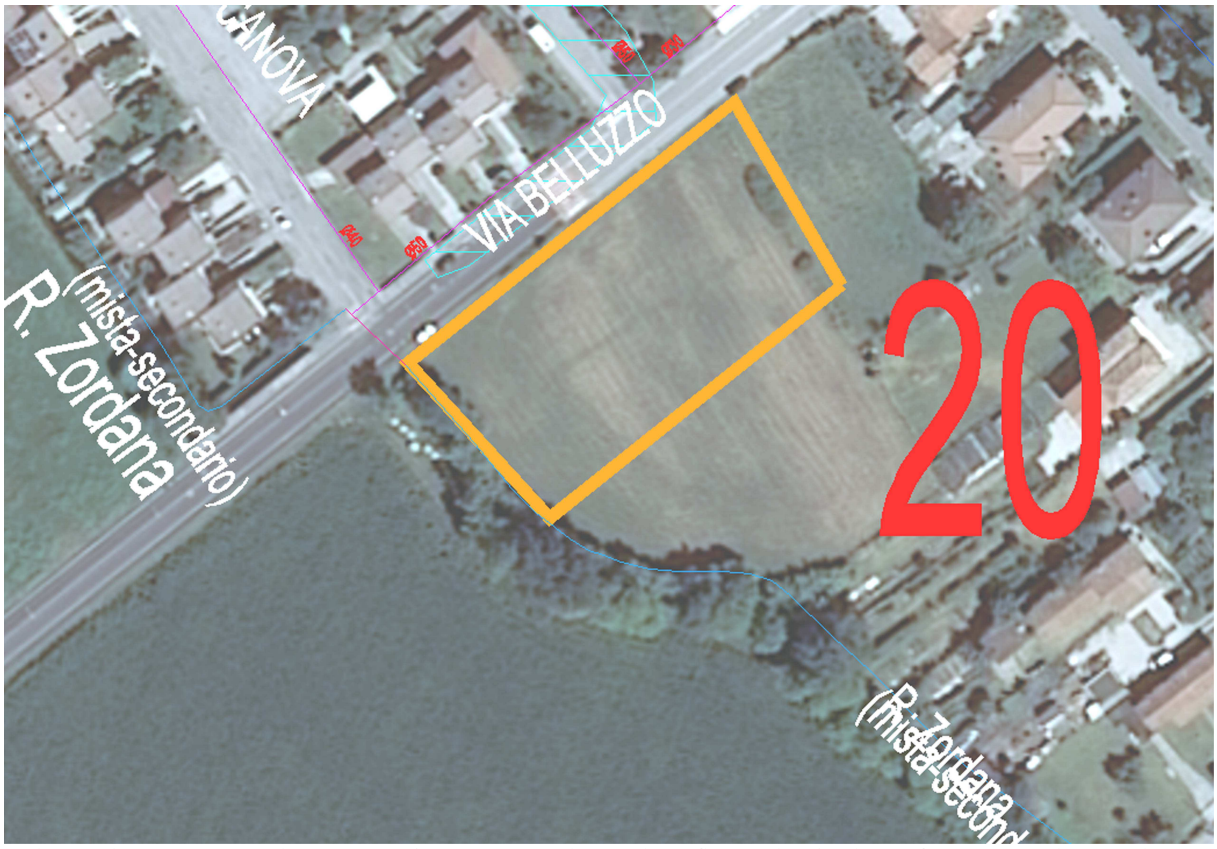
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **5.837**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,12** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **29** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **27** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**35**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**195**
Portata massima attuale (l/s):**20,4**
Portata massima futura (l/s):**113,9**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**5,84**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**660**
Volume d'invaso necessario (mc):**385**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**193**
Diametro foro di laminazione (mm):**52**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per eventuali strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).

→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S20**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**20**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: a sud di via Belluzzo

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: ipotizzati **2.621** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 74 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **29**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata e/o immissione nella roggia Zordana previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Zordana (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **2.621**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,70**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **29** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **27** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**16,4**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**245,5**
Portata massima attuale (l/s):**4,3**
Portata massima futura (l/s):**64,3**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**2,62**
Durata pioggia critica (min):**177**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**73,3**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**721**
Volume d'invaso necessario (mc):**189**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**94**
Diametro foro di laminazione (mm):**35**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).

→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S21**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**21**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: a sud di via Belluzzo

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: ipotizzati **2.080** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 73 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **28**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata e/o immissione nella roggia Bissara previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente non interesserà alcuna fascia di rispetto idraulico (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **tombotto interrato** a sezione rettangolare dimensioni 100x100 cmxcm

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **2.080**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **24** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **20** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**15,9**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**219,6**
Portata massima attuale (l/s):**3,3**
Portata massima futura (l/s):**45,7**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**2,08**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**662**
Volume d'invaso necessario (mc):**137**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale rettangolare interrato (m):**137**
Diametro foro di laminazione (mm):**31**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
Note integrative:
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.

→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S22**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**22**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: a sud di via Belluzzo

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: ipotizzati **4.012** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 72 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **28**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nella roggia Bissara previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade parte in area "**idonea a condizione**" e parte in area "**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**). Rischio idraulico classificabile in prima approssimazione come "**basso**" come da **allegato G1** o **G2** (sono possibili marginali danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale).

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona ricade in parte in area a pericolosità idraulica "bassa" **P0** (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Va garantito un gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e le quote del piano di calpestio

dei corpi di fabbrica (da precisare attraverso una analisi locale in sede di pratica edilizia finale) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento al sedime dell'area di intervento. Si precisa che la rimodellazione morfologica riduce il citato rischio idraulico "basso" con riferimento al sedime dell'area (rischio diretto); il rischio idraulico rimane inalterato con riferimento alla viabilità pubblica di accesso all'area (rischio residuo). Il rischio idraulico residuo potrà essere considerato trascurabile solo a completa realizzazione delle opere previste dal **Piano Comunale delle Acque**.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 3m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Bissara (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

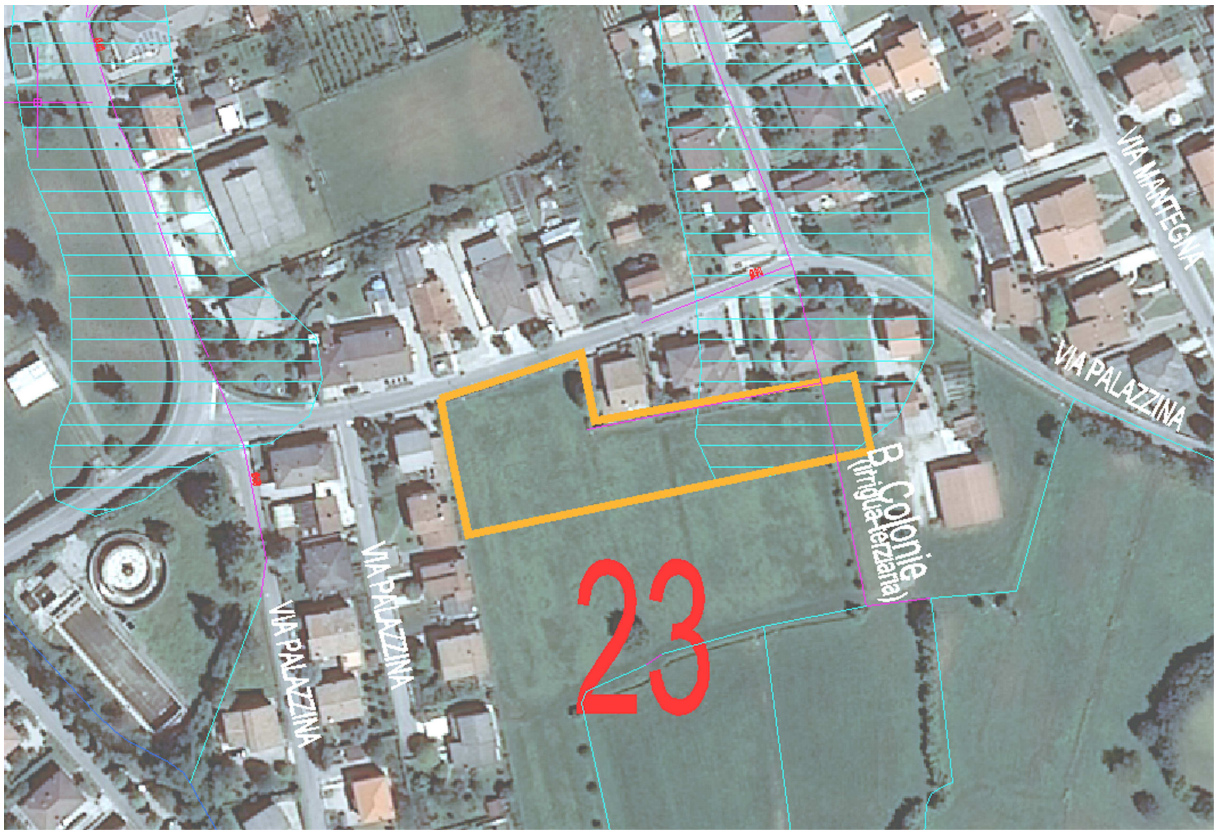
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **4.012**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,11** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **28** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **26** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**32,6**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**198,2**
Portata massima attuale (l/s):**13,1**
Portata massima futura (l/s):**79,5**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**4,01**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**660**
Volume d'invaso necessario (mc):**265**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**132**
Diametro foro di laminazione (mm):**43**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla

determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ E' obbligatorio il recupero dei volumi persi alla libera esondazione (vedi in particolare artt. **3.7**, **9**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).
→ E' richiamato il rispetto delle norme per le aree a pericolosità idraulica (artt.**8**, **15**, **allegato A**).

ALLEGATO **S23**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**23**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: a sud di via Palazzina

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: ipotizzati **3.759** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 67 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **24**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata e/o immissione nello scolo Bocchetta Colonie previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade parte in area "**idonea a condizione**" e parte in area "**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**). Rischio idraulico classificabile in prima approssimazione come "**basso**" come da **allegato G1** o **G2** (sono possibili marginali danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale).

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona ricade in parte in area a pericolosità idraulica "bassa" **P0** (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Va garantito un gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (da precisare attraverso una analisi locale in sede di pratica edilizia finale) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento al sedime dell'area di intervento. Si precisa che la rimodellazione morfologica riduce il citato rischio idraulico "basso" con riferimento al sedime dell'area (rischio diretto); il rischio idraulico rimane inalterato con riferimento alla viabilità pubblica di accesso

all'area (rischio residuo). Il rischio idraulico residuo potrà essere considerato trascurabile solo a completa realizzazione delle opere previste dal **Piano Comunale delle Acque**.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica presumibilmente dovrà tener conto dell'intervento previsto dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta (é previsto il drenaggio con tecnica drenante in via Palazzina). L'attuazione della previsione urbanistica non deve compromettere l'esecutività della previsione del Piano Acque.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo B. Colonie (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

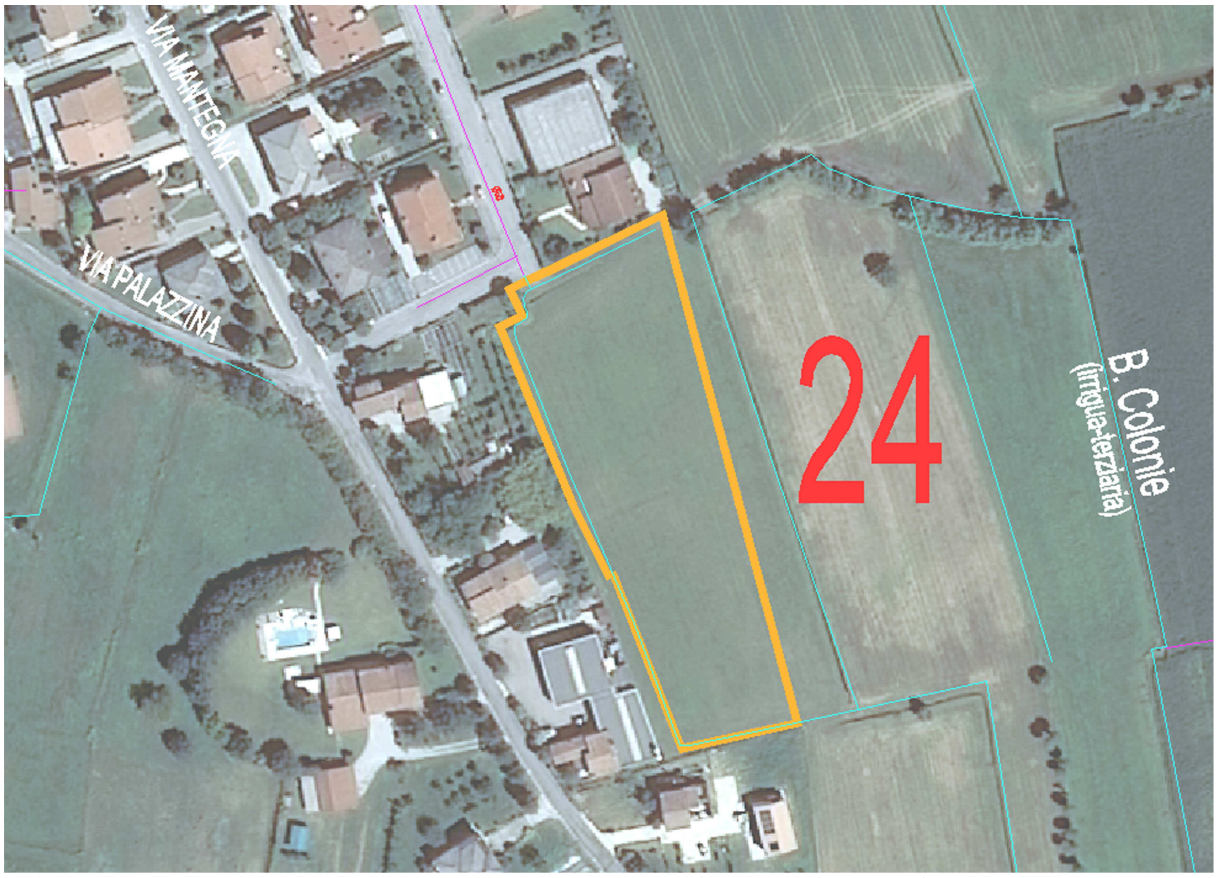
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **3.759**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **27** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **25** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**15,1**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**201,5**
Portata massima attuale (l/s):**5,7**
Portata massima futura (l/s):**75,7**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**3,76**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**660**
Volume d'invaso necessario (mc):**248**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**124**
Diametro foro di laminazione (mm):**42**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**).
La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).

→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ E' obbligatorio il recupero dei volumi persi alla libera esondazione (vedi in particolare artt. **3.7**, **9**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).
→ E' richiamato il rispetto delle norme per le aree a pericolosità idraulica (artt.**8**, **15**, **allegato A**).

ALLEGATO **S24**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**24**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: ad est di via Palazzina

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: ipotizzati **5.859** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 68 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo). Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata e/o immissione nello scolo Bocchetta Colonie previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente non interesserà alcuna fascia di rispetto idraulico (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

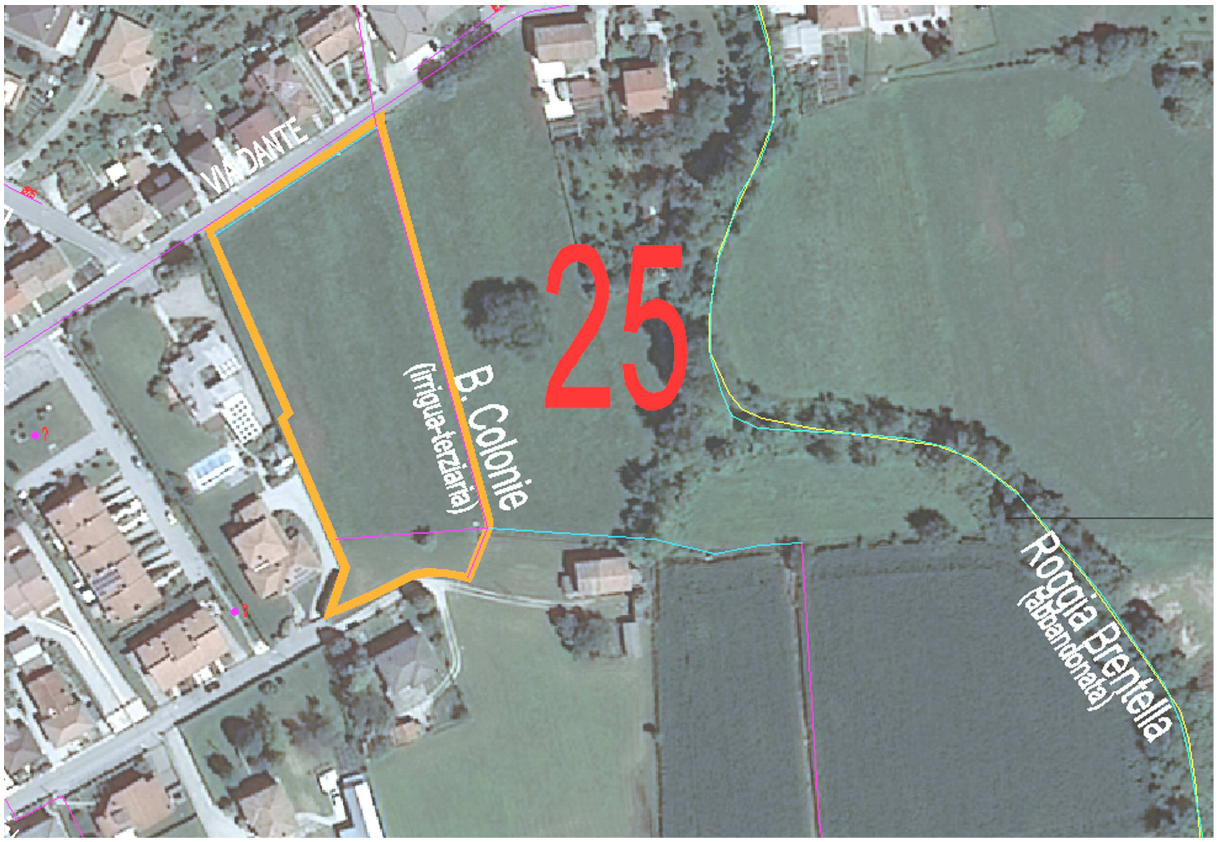
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **5.859**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **32** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **29** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**14**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**189**
Portata massima attuale (l/s):**8,2**
Portata massima futura (l/s):**110,8**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**5,86**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**660**
Volume d'invaso necessario (mc):**386**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**193**
Diametro foro di laminazione (mm):**53**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.

→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S25**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**25**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: a sud di via Dante

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: **5.589** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 4 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo). Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata e/o immissione nello scolo Bocchetta Colonie previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **44** e **46** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo B. Colonie (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **5.589**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **31** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **29** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**14,2**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**189,1**
Portata massima attuale (l/s):**7,9**
Portata massima futura (l/s):**105,7**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**5,6**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**660**
Volume d'invaso necessario (mc):**368**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**184**
Diametro foro di laminazione (mm):**51**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).

→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S26**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**26**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: a nord di via Ungaretti

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: ipotizzati **5.029** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 69 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo). Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata e/o immissione nello scolo Bocchetta Colonie previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **44** e **46** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica presumibilmente dovrà tener conto dell' intervento previsto dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta (é previsto il drenaggio con tecnica della trincea drenante in via Ungaretti). L'attuazione della previsione urbanistica non deve compromettere l'esecutività della previsione del Piano Acque.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo B. Colonie (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **tombotto interrato** a sezione rettangolare dimensioni 100x100 cmxcm

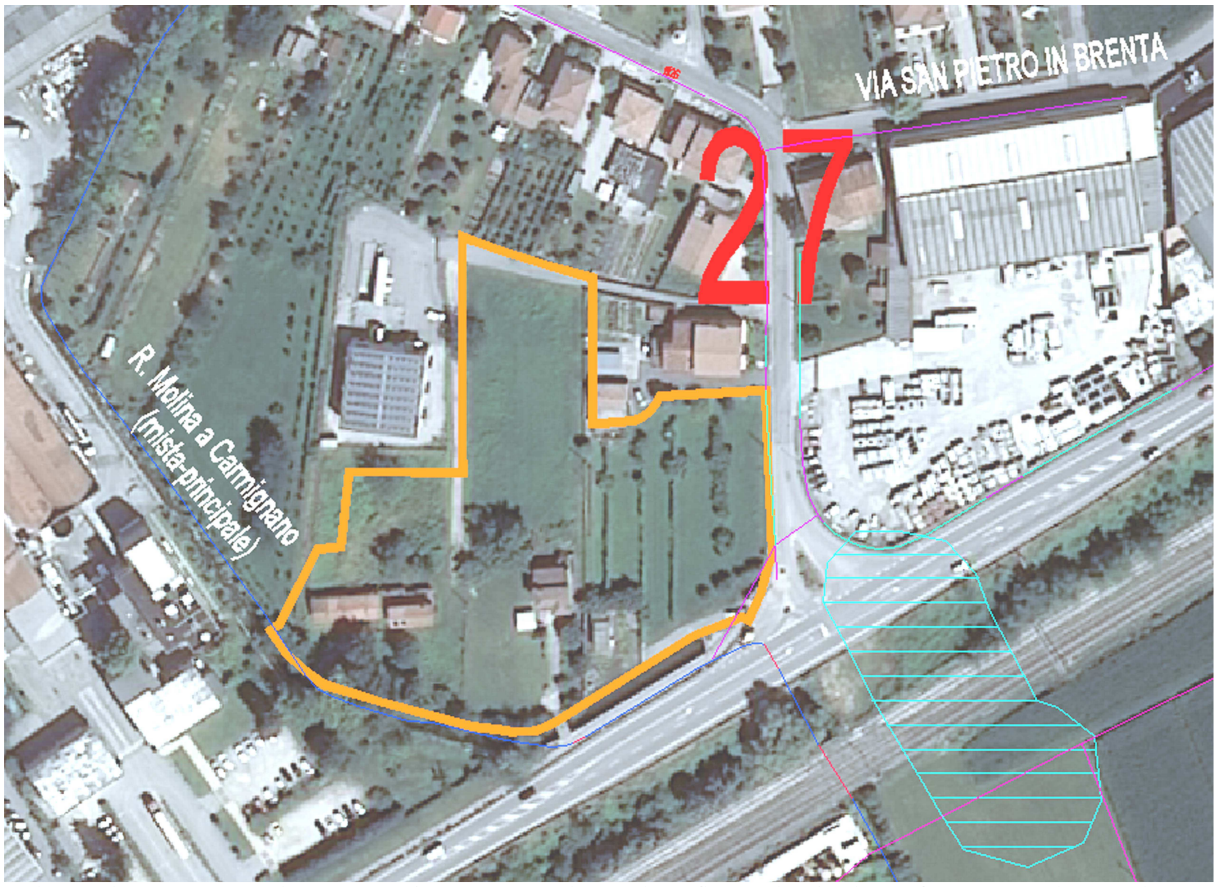
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **5.029**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,07** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **28** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **25** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**20,8**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**201,4**
Portata massima attuale (l/s):**10,5**
Portata massima futura (l/s):**101,3**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**5,03**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**660**
Volume d'invaso necessario (mc):**332**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale rettangolare interrato (m):**332**
Diametro foro di laminazione (mm):**49**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato)

lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S27**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**27**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: ad ovest di via San Pietro in Brenta

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: **9.034** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 1 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacini **24** e **23**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata e/o immissione nella Roggia Molina previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Molina a Carmignano (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

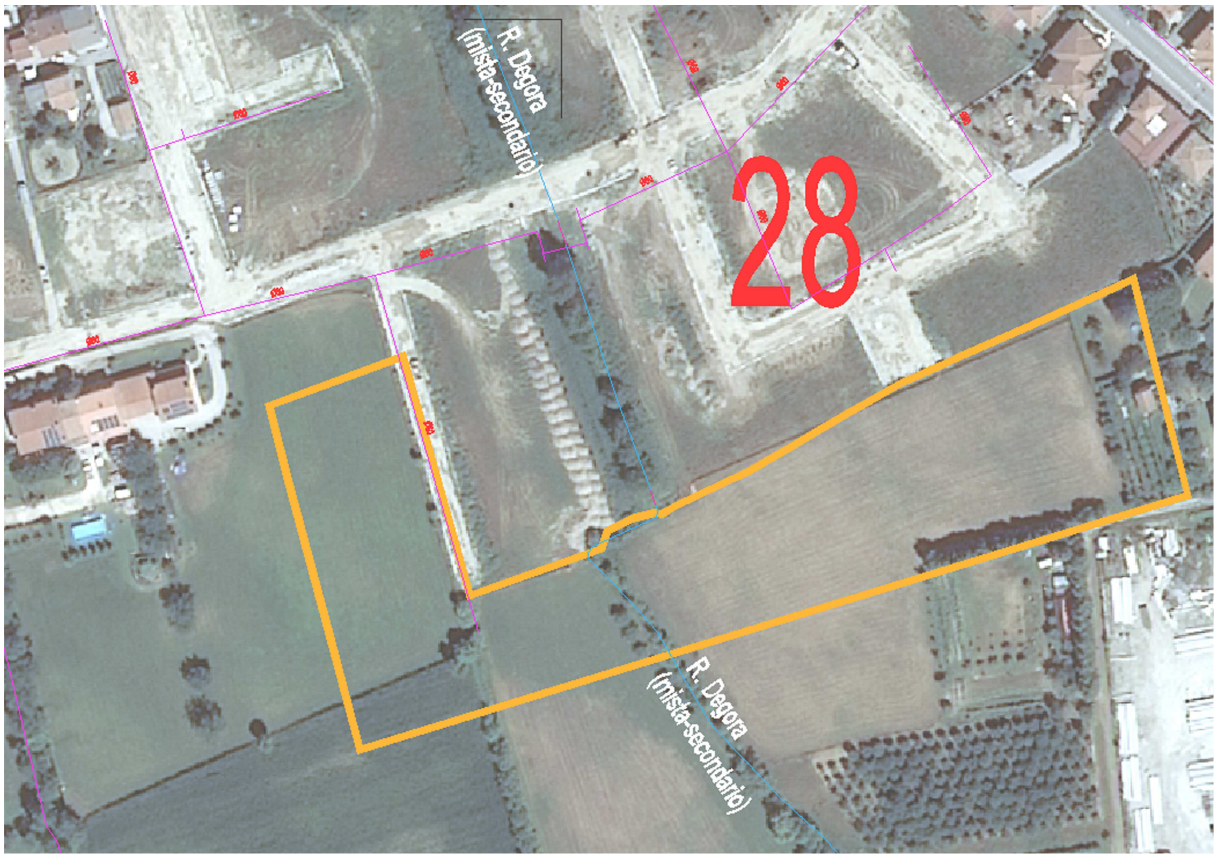
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **9.034**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,14** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,66**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **39** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **34** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**35,5**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**178,6**
Portata massima attuale (l/s):**32,1**
Portata massima futura (l/s):**161,3**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**9,03**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**69,6**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**669**
Volume d'invaso necessario (mc):**605**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**302**
Diametro foro di laminazione (mm):**65**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.

→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S28**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**28**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: ad sud-ovest di via Dei Martiri

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: ipotizzati **16.037** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 71 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **01** e sottobacino **34**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nello scolo Roggia Degora previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Degora (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

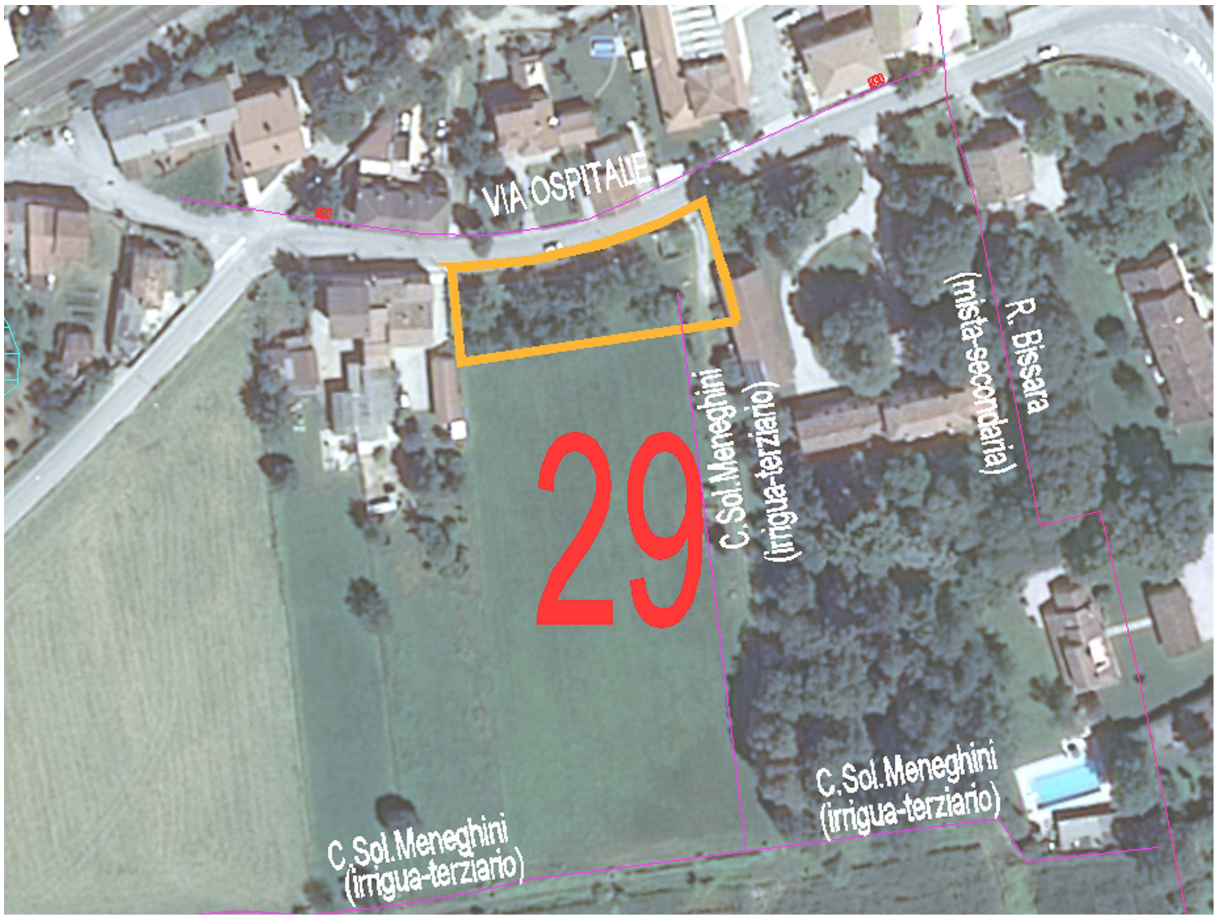
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **16.037**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,06** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **48** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **44** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**13,7**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**154,9**
Portata massima attuale (l/s):**22**
Portata massima futura (l/s):**248,4**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**16,04**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**655**
Volume d'invaso necessario (mc):**1050**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**525**
Diametro foro di laminazione (mm):**87**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).

→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S29**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**29**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: a sud di via Ospitale

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi (parcheggio). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.4** .

Superficie: **1.511** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 27 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo). Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta l'acqua di pioggia generata

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico del sistema irriguo C. Sol. Meneghini (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: viene implicitamente "risolto" il problema di acquisire l'invaso di laminazione prevedendo su tutta l'area il sistema di dispersione dell'acqua di pioggia nel primo suolo attraverso la tecnica della trincea drenante (si utilizzano schemi, metodologie e valutazioni numeriche deducibili dagli allegati serie **W13**, vedi **CD allegato**).

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 1.511
Coefficiente afflusso di progetto: **0,9** (valore da precisare definitivamente in sede di progetto).
Superficie "impermeabile" teorica (mq): **1.360**
Schema di trincea drenante ricorrente: come da **allegato W13/8**, parte 2 di 6 (vedi CD allegato)
Coefficiente di permeabilità ipotizzato (m/s):**10^{-3}** (in sede di progettazione per una stima in situ utilizzare il metodo esposto nella **scheda Z/640** allegata nel CD allegato)
Lunghezza trincea necessaria (m): **62** (stima ottenuta attraverso il grafico **allegato W13/8**, parte 5 di 6, vedi CD allegato)

Note integrative:
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ La lunghezza di trincea necessaria di cui ai precedenti calcoli idraulici di stima è ipotizzata distribuita in proporzione all'area "impermeabile teorica" su tutta la superficie dell'intervento (sia in ambito privato che in ambito pubblico).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S30**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**30**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: a sud di via Ospitale

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.4** .

Superficie: ipotizzati **3.237** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 70 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** (a basso contributo). e sottobacino **45**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata e/o immissione nello scolo Roggia Zordana previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **40** e **42** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Zordana (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

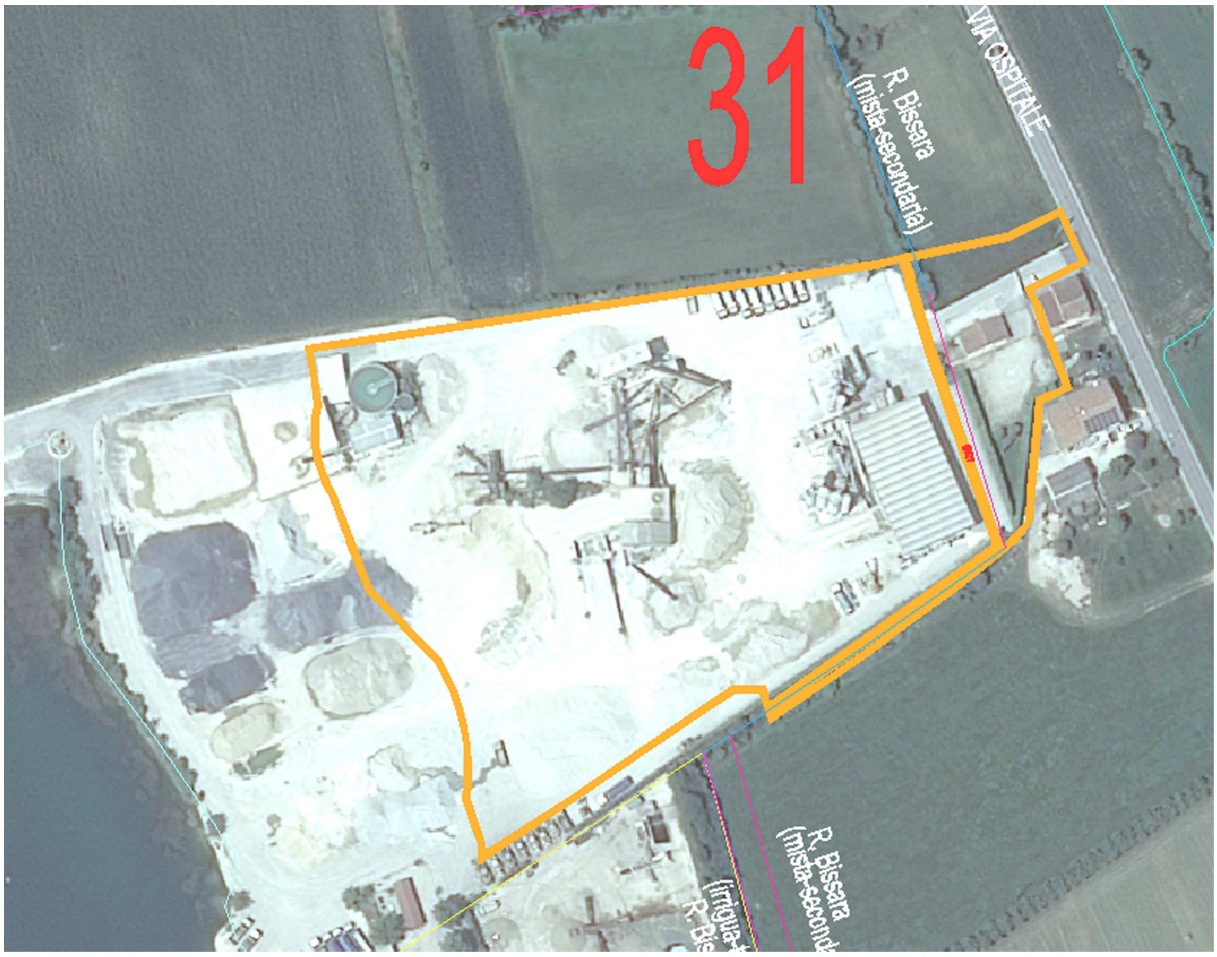
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **3.237**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **22** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **18** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**16,4**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**227,9**
Portata massima attuale (l/s):**5,3**
Portata massima futura (l/s):**73,8**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**3,24**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**662**
Volume d'invaso necessario (mc):**214**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**107**
Diametro foro di laminazione (mm):**39**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.

→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S31**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**31**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: ad ovest di via Ospitale

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: produttiva da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **4.4** .

Superficie: 20758+2642=**23.400** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 24, 20 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **00** e sottobacino **43**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata e/o immissione nello scolo Roggia Bissara e/o immissione nel locale laghetto previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade parte in area "**idonea a condizione**" e parte in area "**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**). Rischio idraulico classificabile in prima approssimazione come "**basso**" come da **allegato G1** o **G2** (sono possibili marginali danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale).

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **40** e **42** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente oltre i 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Bissara (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

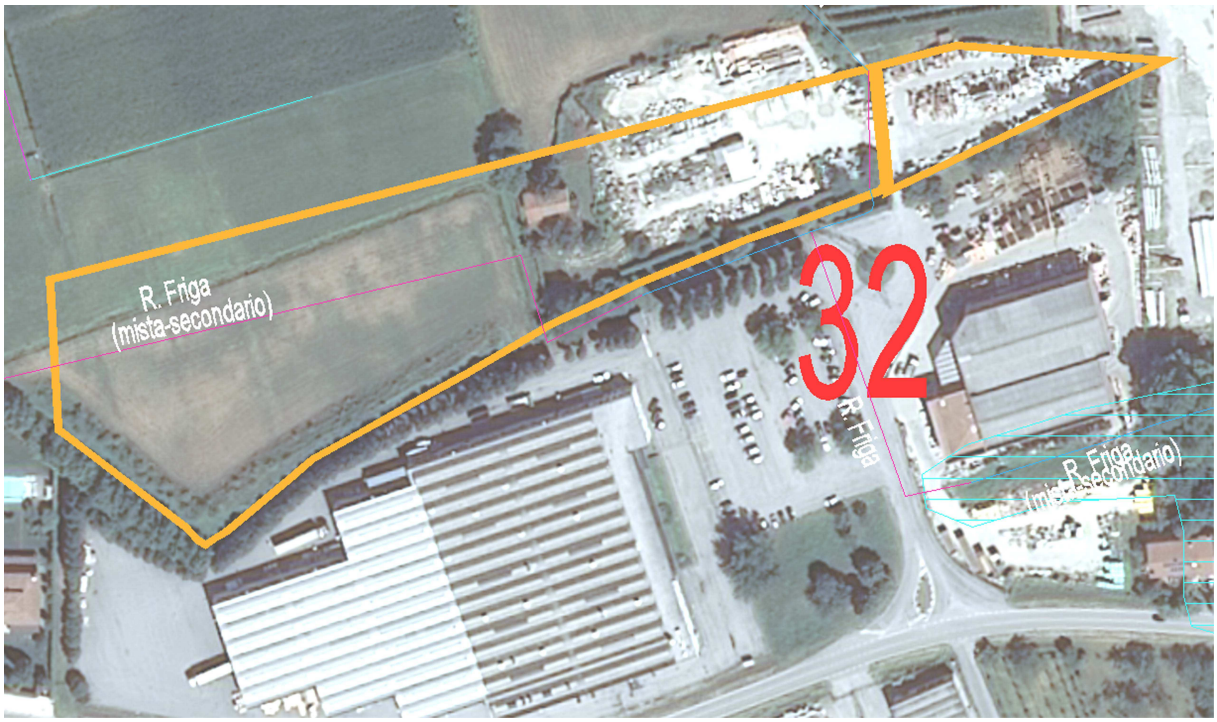
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **23.400**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,35** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,45**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **57** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **52** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**72,7**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**98,3**
Portata massima attuale (l/s):**170,2**
Portata massima futura (l/s):**229,9**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**23,4**
Durata pioggia critica (min):**161**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**50,1**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**420**
Volume d'invaso necessario (mc):**984**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**492**
Diametro foro di laminazione (mm):**105**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
Note integrative:
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla

determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S32**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**32**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: a nord di via Provinciale

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: produttiva da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **4.3** .

Superficie: 14422+1827=**16.249** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 21, 22 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **34** e sottobacino **33**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) a laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile), localmente prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Friga e dello scolo Roggia Degora (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **16.249**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,30** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,78**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **48** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **42** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**68,4**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**190,3**
Portata massima attuale (l/s):**111,1**
Portata massima futura (l/s):**309,3**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**16,25**
Durata pioggia critica (min):**181**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**80,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**807**
Volume d'invaso necessario (mc):**1311**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**656**
Diametro foro di laminazione (mm):**88**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).

→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S33**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**33**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: a sud di via Provinciale

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: produttiva da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **4.3** .

Superficie: ipotizzati **19.917** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 76 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **41**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nelle locali scoline irrigue previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Grimana Nuova oltre che linee di irrigazione minori (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **19.917**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,75**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **54** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **50** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**10,8**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**167,2**
Portata massima attuale (l/s):**21,4**
Portata massima futura (l/s):**333**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**19,92**
Durata pioggia critica (min):**179**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**77,9**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**770**
Volume d'invaso necessario (mc):**1533**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**766**
Diametro foro di laminazione (mm):**97**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).

→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S34**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**34**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: a nord di via Ospitale

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: produttiva da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **4.3** .

Superficie: **36.612** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 23 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **41**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se posibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nello scolo Grimanella previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico di linee di irrigazione minori (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **36.612**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,75**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **64** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **59** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**9,8**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**152,8**
Portata massima attuale (l/s):**35,9**
Portata massima futura (l/s):**559,6**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**9,8**
Portata di laminazione (l/s):**35,9**
Durata pioggia critica (min):**180**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**77,8**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**769**
Volume d'invaso necessario (mc):**2816**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza teorica canale trapezoidale (m):**1408**
Diametro foro di laminazione (mm):**130**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica base (invarianza idraulica).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.

→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S35**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**35**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: a cavallo di via Capitello

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: 8768+4849=**13.617** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 8, 10 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **32**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nello scolo Roggia Lama previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade parte in area "**idonea a condizione**" e parte in are "**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**). Rischio idraulico classificabile in prima approssimazione come "**basso**" come da **allegato G1** o **G2** (sono possibili marginali danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale).

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona ricade in parte in area a pericolosità idraulica "bassa" **P0** (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Va garantito un gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e le quote del piano di calpestio

dei corpi di fabbrica (da precisare attraverso una analisi locale in sede di pratica edilizia finale) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento al sedime dell'area di intervento. Si precisa che la rimodellazione morfologica riduce il citato rischio idraulico "basso" con riferimento al sedime dell'area (rischio diretto); il rischio idraulico rimane inalterato con riferimento alla viabilità pubblica di accesso all'area (rischio residuo). Il rischio idraulico residuo potrà essere considerato trascurabile solo a completa realizzazione delle opere previste dal **Piano Comunale delle Acque**.

Morfologia: quote di piano campagna fra **44** e **46** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: localmente tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile), in gran parte tessitura prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Lama (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

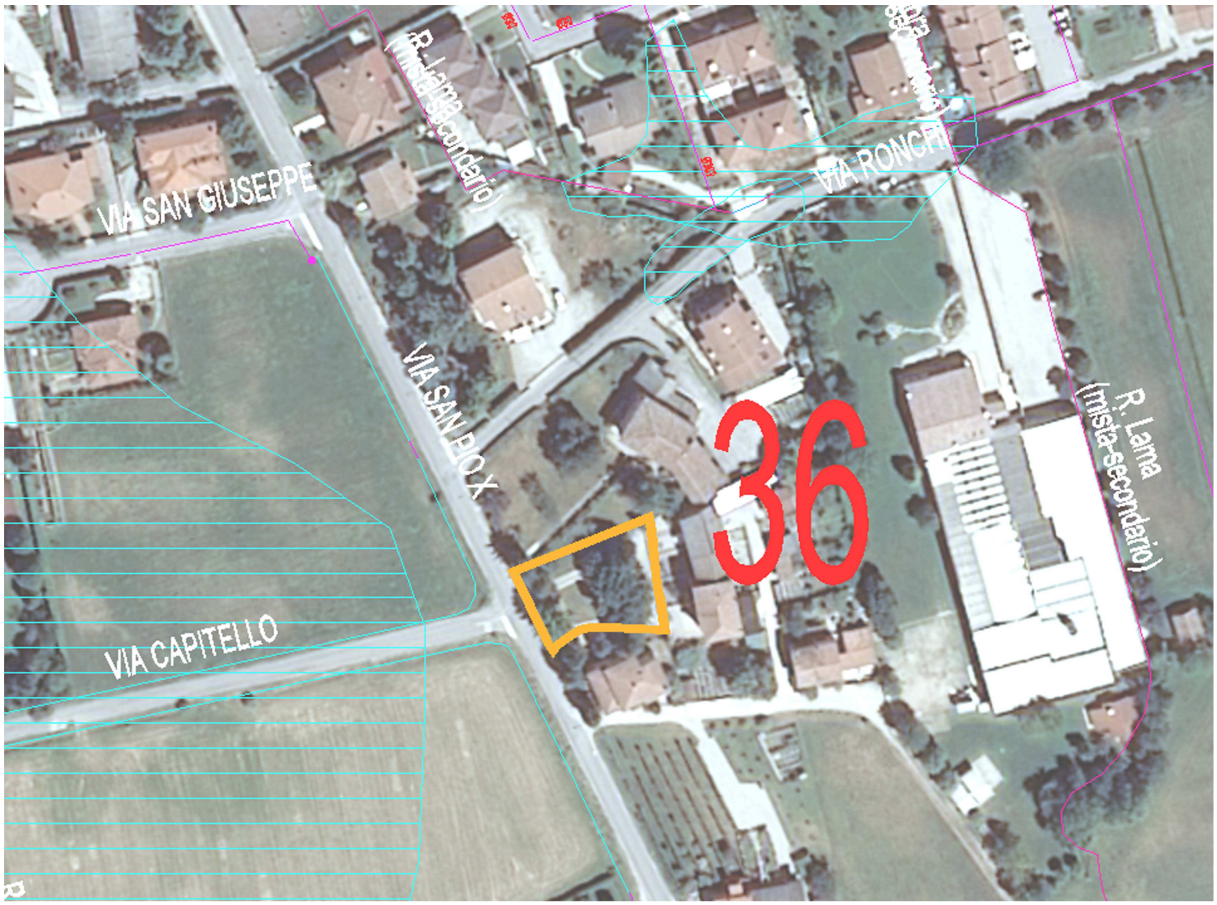
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **13.617**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,09** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **47** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **42** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**20,8**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**158,6**
Portata massima attuale (l/s):**28,3**
Portata massima futura (l/s):**216**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**13,6**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**655**
Volume d'invaso necessario (mc):**892**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**446**
Diametro foro di laminazione (mm):**80**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).

→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ E' obbligatorio il recupero dei volumi persi alla libera esondazione (vedi in particolare artt. **3.7**, **9**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).
→ Si richiamano le norme integrative per le aree a pericolosità idraulica (artt.**8**, **15**, **allegato A**).

ALLEGATO **S36**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**36**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: ad est di via San Pio X

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi (parcheggio). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: **737** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 28 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **32**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nello scolo Roggia lama previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa (molto permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente non interesserà alcuna fascia di rispetto idraulico (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: viene implicitamente "risolto" il problema di acquisire l'invaso di laminazione prevedendo su tutta l'area il sistema di dispersione dell'acqua di pioggia nel primo suolo attraverso la tecnica della trincea drenante (si utilizzano schemi, metodologie e valutazioni numeriche deducibili dagli allegati serie **W13**, vedi **CD allegato**).

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 737
Coefficiente afflusso di progetto: **0,95** (valore da precisare definitivamente in sede di progetto).
Superficie "impermeabile" teorica (mq): **700**
Schema di trincea drenante ricorrente: come da **allegato W13/8**, parte 2 di 6 (vedi CD allegato)
Coefficiente di permeabilità ipotizzato (m/s):**10^{-3}** (in sede di progettazione per una stima in situ utilizzare il metodo esposto nella **scheda Z/640** allegata nel CD allegato)
Lunghezza trincea necessaria (m): **32** (stima ottenuta attraverso il grafico **allegato W13/8**, parte 5 di 6, vedi CD allegato)

Note integrative:
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ La lunghezza di trincea necessaria di cui ai precedenti calcoli idraulici di stima è ipotizzata distribuita in proporzione all'area "impermeabile teorica" su tutta la superficie del PUA (sia in ambito privato che in ambito pubblico).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S37**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**37**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: tra via Provinciale e via Capitello

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: residenziale da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: ipotizzati **8.867** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 66 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **32**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nello scolo Roggia Lama previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade parte in area "**idonea a condizione**" e parte in area "**idonea**". Rischio idraulico classificabile in prima approssimazione come "**basso**" come da **allegato G1** o **G2** (sono possibili marginali danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale).

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona ricade in parte in area a pericolosità idraulica "bassa" **P0** (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Va garantito un gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (da precisare attraverso una analisi locale in sede di pratica edilizia finale) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento al sedime dell'area di intervento. Si precisa che la rimodellazione morfologica riduce il citato rischio idraulico "basso" con riferimento al sedime dell'area (rischio diretto); il rischio idraulico rimane inalterato con riferimento alla viabilità pubblica di accesso

all'area (rischio residuo). Il rischio idraulico residuo potrà essere considerato trascurabile solo a completa realizzazione delle opere previste dal **Piano Comunale delle Acque**.

Morfologia: quote di piano campagna fra **43** e **45** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Lama (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

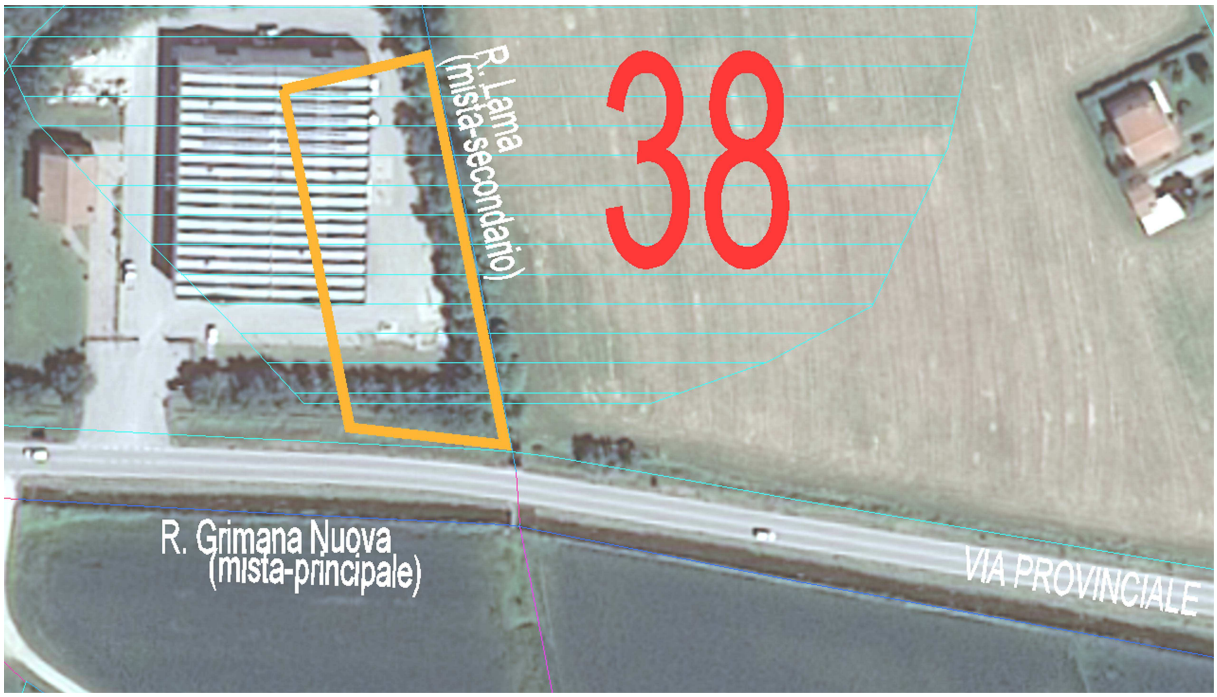
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **8.867**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **38** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **34** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**12,9**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**175,9**
Portata massima attuale (l/s):**11,4**
Portata massima futura (l/s):**156**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**8,87**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**657**
Volume d'invaso necessario (mc):**583**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**291**
Diametro foro di laminazione (mm):**65**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**). La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato)

lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ E' obbligatorio il recupero dei volumi persi alla libera esondazione (vedi in particolare artt. **3.7**, **9**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).
→ Si richiamano le norme integrative per le aree a pericolosità idraulica (artt.**8**, **15**, **allegato A**).

ALLEGATO **S38**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**38**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: a nord di via provinciale

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi. Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: ipotizzati **2.443** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 78 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **32**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nello scolo Roggia Lama previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area "**idonea a condizione**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**). Rischio idraulico classificabile in prima approssimazione come "**basso**" come da **allegato G1** o **G2** (sono possibili marginali danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale).

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona ricade in area a pericolosità idraulica "bassa" **P0** (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Va garantito un gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (da precisare attraverso una analisi locale in sede di pratica edilizia finale) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento al sedime dell'area di intervento. Si precisa che la rimodellazione morfologica riduce il citato rischio idraulico "basso" con riferimento al sedime dell'area (rischio diretto); il rischio idraulico rimane inalterato con riferimento alla viabilità pubblica di accesso all'area (rischio residuo). Il rischio idraulico residuo potrà essere considerato trascurabile solo a completa realizzazione delle opere previste dal **Piano Comunale delle Acque**.

Morfologia: quote di piano campagna fra **45** e **47** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Lama e dello scolo Grimana Nuova (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **tombotto interrato** a sezione rettangolare dimensioni 100x100 cmxcm

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **2.443**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,55** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,65**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **23** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **18** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**176,3**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**227,9**
Portata massima attuale (l/s):**43,1**
Portata massima futura (l/s):**55,7**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**2,44**
Durata pioggia critica (min):**175**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**68,7**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**662**
Volume d'invaso necessario (mc):**162**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale rettangolare interrato (m):**162**
Diametro foro di laminazione (mm):**34**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro intervento concentrare eventuali zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).

→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio il recupero dei volumi persi alla libera esondazione (vedi in particolare artt. **3.7**, **9**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).
→ Si richiamano le norme integrative per le aree a pericolosità idraulica (artt.**8**, **15**, **allegato A**).

ALLEGATO **S39**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**39**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: ad est di viale Europa

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: produttiva da attuarsi attraverso PUA (per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **4.3** .

Superficie: 7293+25802=**33.095** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 18, 19 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **40**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nello scolo Roggia Comunella previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 25 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **42** e **44** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Comunella (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **33.095**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,65** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,75**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **64** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **60** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**126,6**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**151,4**
Portata massima attuale (l/s):**418,9**
Portata massima futura (l/s):**501**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**33,1**
Durata pioggia critica (min):**179**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**77,9**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**767**
Volume d'invaso necessario (mc):**2537**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**1268**
Diametro foro di laminazione (mm):**125**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro PUA concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**).
La superficie della fascia di rispetto della via d'acqua pubblica o consorziale non può contribuire alla determinazione della capacità edificatoria ma soltanto ad un eventuale incremento degli indici di edificabilità nelle zone contigue tramite credito edilizio o perequazione (art.**3.6**, **allegato A**).

→ Se il PUA prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili di PUA si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ Circa volumi interrati seguire le prescrizioni e norme degli articoli 3.7, 4, **allegato A**.
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S40**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**40**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano.

Collocazione: ad ovest di viale Europa

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi (parco, gioco e sport e zona F speciale). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **4.3** .

Superficie: 13981+178+7025+10870=**32.054** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 39, 40, 46, 41, 47 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **38**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nello scolo Roggia Rezzonico previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 30 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **44** e **46** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Rezzonico, dello scolo Grimana Nuova oltre che di linee di irrigazione minori (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

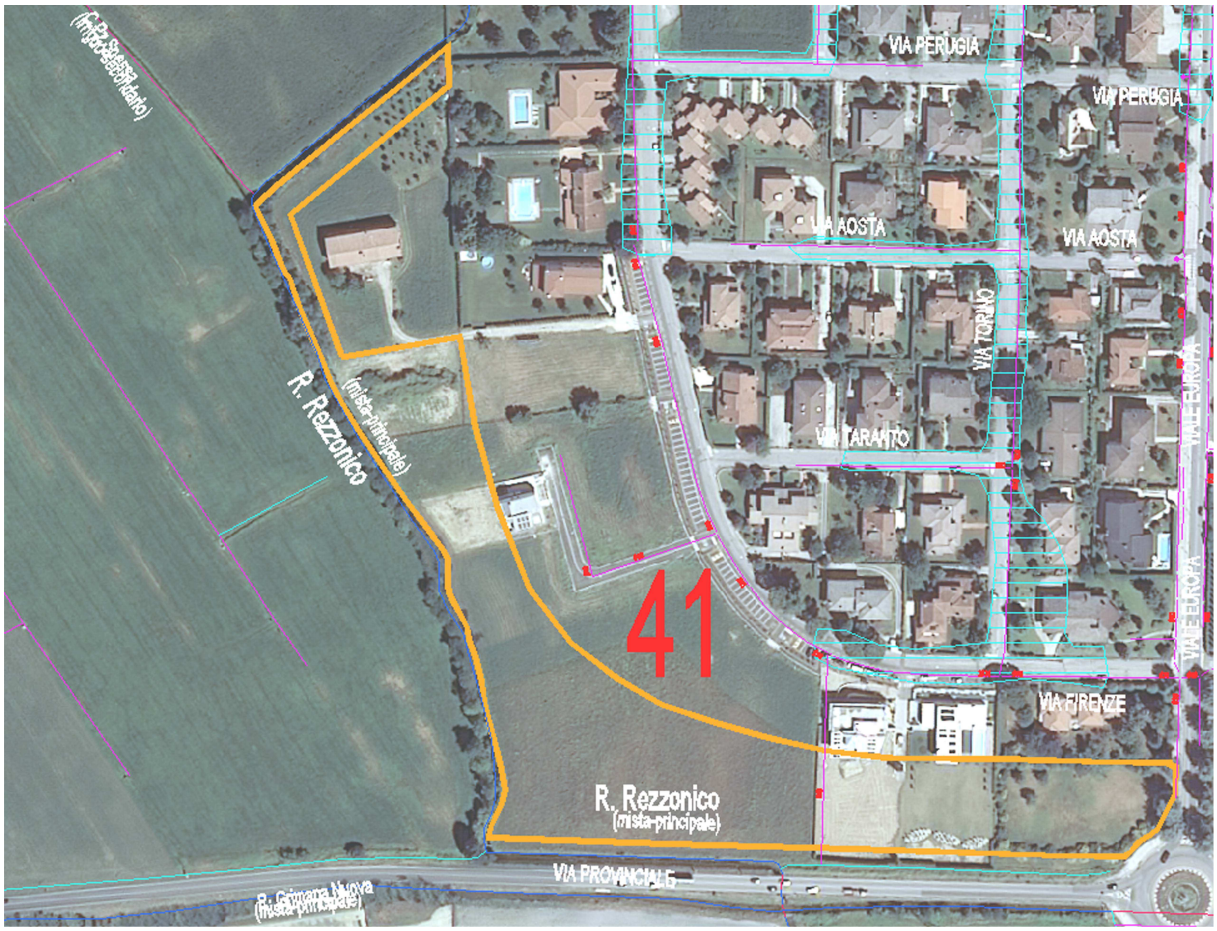
Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **32.054**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,09** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,22**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **52** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **48** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**19,7**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**50,2**
Portata massima attuale (l/s):**63,2**
Portata massima futura (l/s):**160,8**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**32,05**
Durata pioggia critica (min):**128**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**28,4**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**165**
Volume d'invaso necessario (mc):**528**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**264**
Diametro foro di laminazione (mm):**123**

Note integrative:

→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nel futuro intervento concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S41**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**41**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: tra via Firenze e via Provinciale

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi (parco, gioco e sport). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: **21.354** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 47 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **06** e sottobacino **31**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nello scolo Roggia Rezzonico previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali

nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 30 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

TTerreno: tessitura prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Rezzonico (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Morfologia: quote di piano campagna fra **44** e **46** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **21.354**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,15** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,20**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **48** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **43** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**34,2**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**48,3**
Portata massima attuale (l/s):**73,1**
Portata massima futura (l/s):**103,1**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**10**
Portata di laminazione (l/s):**21,35**
Durata pioggia critica (min):**123**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**26,4**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**145**
Volume d'invaso necessario (mc):**310**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**155**
Diametro foro di laminazione (mm):**100**

Note integrative:
→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica induttiva (tarata sul valore 10 l/s/ha).
→ Nell'intervento concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.

→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S42**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**42**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: ad ovest di via Firenze

Strumento urbanistico: PAT, vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi. Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: ipotizzati **80.220** m^2 (superficie esatta solo in sede di Piano di Intervento)

Sigle urbanistiche originali: 77 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **06** e sottobacino **09**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nello scolo Roggia Rezzonico previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 30 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **44** e **46** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica non interferisce direttamente con lavori pubblici previsti dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Rezzonico oltre che di linee di irrigazione minori (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: detenzione distribuita attraverso **canale trapezoidale** sul verde avente base minore 100 cm, altezza 100 cm, sponde 1/1

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): **80.220**
Coefficiente afflusso attuale: stimato nel valore **0,05** (stima con schema **allegato W3** nel CD allegato).
Coefficiente afflusso di progetto: ipotizzato nel valore **0,25**; da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione attuale: **75** min (vedi **allegato W2** nel CD a corredo); stima da precisare in sede esecutiva.
Tempo di corrivazione ad intervento realizzato: **70** min (stima da perfezionare in sede esecutiva).
Coefficiente udometrico attuale (l/s/ha):**8,95**
Coefficiente udometrico futuro (l/s/ha):**46,3**
Portata massima attuale (l/s):**71,8**
Portata massima futura (l/s):**371,5**
Portata specifica di laminazione (l/s/ha):**8,95**
Portata di laminazione (l/s):**71,8**
Durata pioggia critica (min):**140**
Coefficiente udometrico critico (l/s/ha):**30,5**
Volume specifico d'invaso critico (mc/ha):**199**
Volume d'invaso necessario (mc):**1599**
Fascia di lavoro (cm): **100**
Lunghezza canale trapezoidale (m):**799**
Diametro foro di laminazione (mm):**184**

Note integrative:

→ Nei calcoli di laminazione esposti e con le ipotesi preliminari illustrate risulta maggiore il volume di detenzione connesso al rispetto del limite di stabilizzazione idraulica base (invarianza idraulica).
→ Nel futuro intervento concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.
→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**).
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **S43**

Schedatura idraulica relativa all'area di espansione n°**43**



Perimetrazione dell'espansione sull'ortofoto colorata di arancione (immagine fuori scala). Se l'espansione deriva dal PRG la perimetrazione é esatta; se l'espansione é prevista dal PAT la perimetrazione é del tutto indicativa. Vedi allegato **J** per inquadramento urbanistico. Elementi idrografici in colore celeste e ciano. Pericolosità idraulica tipo P0 evidenziata a tratteggio orizzontale celestino.

Collocazione: a nord-ovest di via Firenze

Strumento urbanistico: PAT (previsione ereditata dal PRG), vedi estratto in **allegato J** o la tavola della trasformabilità del PAT

Tipo di zona: servizi (attrezzature di interesse comune). Per le **Norme Idrauliche** da osservare si veda l'**allegato A**). ATO di appartenenza → **3.1** .

Superficie: 1525+3547+780=**5.852** m^2 (superficie esatta in quanto previsione ereditata dal PRG)

Sigle urbanistiche originali: 25, 26, 45 (vedi tavola **C.01.06** del Dimensionamento Territoriale)

Bacino idrografico: sottobacino **06** e sottobacino **09**. Vedi **Allegato O**.

Recapito consigliato: soluzione di scarico nel primo suolo di tutta o parte dell'acqua di pioggia generata (se possibile in base alle condizioni idrogeologiche locali) e/o immissione nello scolo Roggia Rezzonico previa laminazione dei flussi di pioggia

Fragilità urbanistica: la zona ricade in area"**idonea**" (vedi tavola Fragilità del PAT ovvero per estratto vedi **allegato D**)

Interferenze con aree a pericolosità idraulica: la zona non ricade in area a pericolosità idraulica non trascurabile (vedi **allegato I**).

Rimodellazione morfologica: **Non necessaria** (vedi punto **3.7**, **allegato A**). Nell'attuazione dell'intervento va comunque garantito un minimo di gradiente fra le quote di piano campagna, le quote degli eventuali nuovi assi stradali e/o le quote del piano di calpestio dei corpi di fabbrica (indicativamente almeno 30 cm) in modo da ridurre il rischio idraulico con riferimento ad eventi a tempo di ritorno elevato.

Morfologia: quote di piano campagna fra **44** e **46** m (fonte Carta Morfologica del PAT, vedi anche **allegato E**)

Falda: indicativamente fra 1 e 2 m dal p.c. (fonte Carta Idrogeologica del PAT, vedi anche **allegato F**)

Continuità idraulica: come da tematismo "Recapito consigliato".

Terreno: tessitura prevalentemente sabbiosa (significativamente permeabile). Vedi **allegato H**.

Consorzio competente: Consorzio Brenta di Cittadella (vedi allegato **M**).

Parere idraulico Consorzio: Necessario se il "lotto idraulico" supera i 1.000 m^2 (vedi art. 5, **allegato A** alla presente VCI).

Metodo mitigazione idraulica: rispetto della sola stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) qualora il "lotto idraulico" sia di superficie inferiore a 1.000 m^2 (vedi art.5, **allegato A**). Rispetto della stabilizzazione idraulica **base** (invarianza idraulica) e della stabilizzazione idraulica **induttiva** tarata sul valore **10** *l/s/ha* (vedi art.5, **allegato A**) con "lotto idraulico" superiore a 1.000 m^2. Sia il principio di stabilizzazione base che di stabilizzazione induttiva possono considerarsi implicitamente rispettati in caso di smaltimento integrale nel primo suolo con trincee drenanti o pozzi perdenti.

Modalità di acquisizione invaso di mitigazione: detenzione diffusa o concentrata a cielo aperto o intubata, trincee drenanti e/o pozzi perdenti con dispersione nel primo suolo.

Interferenze con previsione PA: La previsione urbanistica presumibilmente dovrà tener conto dell' intervento previsto dal Piano Comunale delle Acque di Carmignano di Brenta (é previsto il rifacimento con la tecnica della trincea drenante della fognatura di via Firenze). L'attuazione della previsione urbanistica non deve compromettere l'esecutività della previsione del Piano Acque.

Fascia di rispetto idraulico: l'intervento presuntivamente interesserà le fascie di rispetto idraulico dello scolo Roggia Rezzonico (vedi artt. 3.10 e 12.9, **allegato A**).

Modalità di acquisizione invaso utilizzata nei presenti calcoli di massima: viene implicitamente "risolto" il problema di acquisire l'invaso di laminazione prevedendo su tutta l'area il sistema di dispersione dell'acqua di pioggia nel primo suolo attraverso la tecnica della trincea drenante (si utilizzano schemi, metodologie e valutazioni numeriche deducibili dagli allegati serie **W13**, vedi **CD allegato**).

Seguono calcoli di prima stima:
Superficie considerata (m^2): 5.852
Coefficiente afflusso di progetto: **0,35** (valore da precisare definitivamente in sede di progetto).
Superficie "impermeabile" teorica (mq): **2.048**
Schema di trincea drenante ricorrente: come da **allegato W13/8**, parte 2 di 6 (vedi CD allegato)
Coefficiente di permeabilità ipotizzato (m/s):**10^{-3}** (in sede di progettazione per una stima in situ utilizzare il metodo esposto nella **scheda Z/640** allegata nel CD allegato)
Lunghezza trincea necessaria (m): **92** (stima ottenuta attraverso il grafico **allegato W13/8**, parte 5 di 6, vedi CD allegato)

Note integrative:
→ Nel futuro intervento concentrare le zone a verde lungo gli scoli consorziali contermini (art.**3.6**, **allegato A**).
→ Se l'intervento prevede l'attuazione di stalli di sosta ad utilizzo non intensivo (esempio "parcheggi appendice" ovvero parcheggi destinati esclusivamente alla residenza, vedi **allegato Z** nel CD allegato) lo stallo di sosta deve essere preferibilmente progettato e realizzato con "tecnica drenante" (art. **10.1**, **allegato A**).
→ Per strade e/o piste ciclabili si richiama il disposto degli artt. **10.3** e **10.4** dell'**allegato A**.

→ Rispettare le vie d'acqua esistenti (art. **3.2**, **allegato A**).
→ La lunghezza di trincea necessaria di cui ai precedenti calcoli idraulici di stima è ipotizzata distribuita in proporzione all'area "impermeabile teorica" su tutta la superficie dell'intervento (sia in ambito privato che in ambito pubblico).
→ Rispettare integralmente tutti i principi di mitigazione idraulica nella pratica edilizia (art. **3**, **allegato A**).
→ Sono vietati interventi di chiusura di vie d'acqua esistenti sia di bonifica che di irrigazione (private, consorziali, classificate, demaniali). Se il tombinamento é ineludibile seguire le indicazioni delle Norme Idrauliche Comunali (artt. **3.2**, **12.5**, **12.7**, **12.10**, **allegato A**).
→ E' vietato pregiudicare interventi destinati ad attenuare le cause di pericolosità idraulica (art. **3.5**, **allegato A**). In particolare interventi previsti dal **Piano Comunale delle Acque**.
→ Rispettare la normativa e le procedure burocratiche obbligatorie nelle fascie di rispetto idraulico (vedi in particolare artt. **3.6**, **3.10**, **4**, **allegato A**).
→ La pratica edilizia deve contenere in allegato apposita dichiarazione di integrale rispetto delle Norme Idrauliche di governo del territorio comunale (art. **4**, **allegato A**).
→ E' obbligatorio predisporre ed attuare un piano di manutenzione delle opere di mitigazione idraulica (artt. **4**, **14**, **allegato A**).
→ Rispettare le indicazioni costruttive sui tiranti di laminazione (art. **4**, **allegato A**).

ALLEGATO **SERIE W**

INDICE

01 - ALLEGATO W1 - PROCEDURA DI MITIGAZIONE IDRAULICA PER DETENZIONE 2
02 - ALLEGATO W2 – NOMOGRAMMA PER IL CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE 4
03 - ALLEGATO W3 – SCHEDA CALCOLO COEFFICIENTE AFFLUSSO MEDIO ORARIO 5
04 - ALLEGATO W4 – CORREZIONE DEL COEFFICIENTE DI AFFLUSSO 6
05 - ALLEGATO W5 – CALCOLO DEI COEFFICIENTI UDOMETRICI 7
06 - ALLEGATO W6 – CALCOLO TEMPO CRITICO DI PIOGGIA 8
07 - ALLEGATO W7 – CALCOLO PORTATA FORO DI LAMINAZIONE 9
08 - ALLEGATO W8 – TEORIA DELLA DETENZIONE IDRAULICA 10
09 - ALLEGATO W9 – IL POZZETTO DI LAMINAZIONE 18
10 - ALLEGATO W10 – METODI ALTERNATIVI PER LA STIMA DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE ... 21
11 - ALLEGATO W11 – DIAGRAMMA DI FLUSSO PROCEDURA DI MITIGAZIONE 22
12 - ALLEGATO W12 – POZZI DI INFILTRAZIONE 23
13 - ALLEGATO W13 – PARTICOLARI COSTRUTTIVI RICORRENTI 31

01 - ALLEGATO W1 - 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 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)

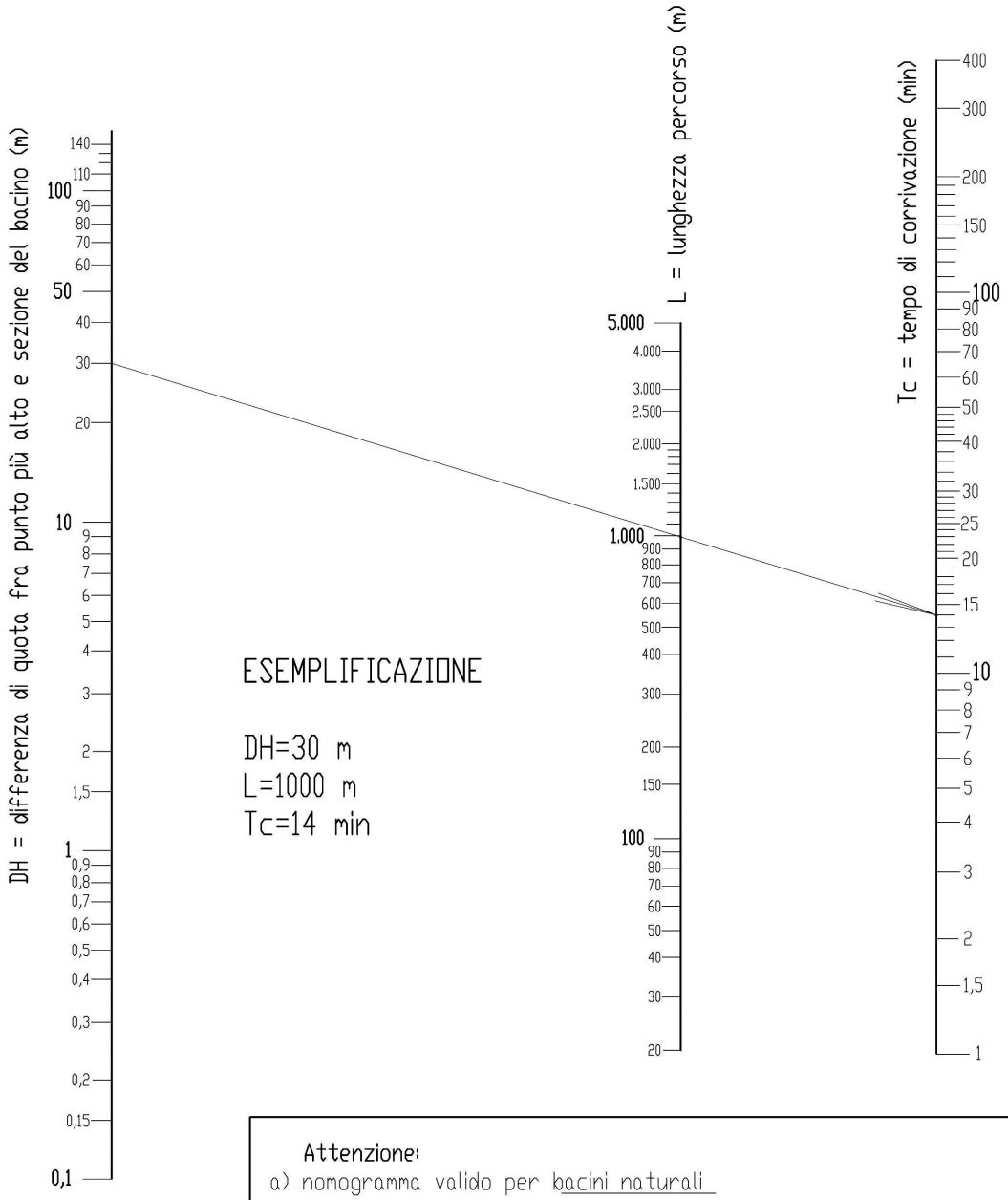
Se si vuole acquisire la mitigazione idraulica attraverso la **stabilizzazione idraulica deduttiva** eseguire i passi n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 (tubi circolari), 33 (canale a pelo libero con sezione rettangolare), 34 (canale a pelo 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 **Carmignano di Brenta**.	**a=81,511**; **b=0,160**; **c=0,773**.	
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	**DΨ** = differenza fra **Ψ_{DOPO}** e **Ψ_{ORA}**, numero adimensionale.	**DΨ** [-] =	
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;	**QM_{DOPO}** [*l/s*] =	

	espressa in *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*.	**Q_L** [*l/s*] =	
25	**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*] =	
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 <u>future</u> 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}**=(**$UM_{CRIT} \cdot T_{CRIT} - 0{,}5 \cdot U_L \cdot T_{CRIT} - 0{,}5 \cdot U_L \cdot TC_{DOPO}$**)·(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*]. Larghezza **B_C** [*cm*] = **H_L** [*cm*] Lunghezza canale **L_C** [*m*] = **V_{INVASO}** / ((**B_C**/100)×(**H_L**/100))	**B_C** [*cm*] = **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*] =	

02 - ALLEGATO W2 – NOMOGRAMMA PER IL CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE



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) diagramma 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)

03 - ALLEGATO W3 – SCHEDA CALCOLO COEFFICIENTE AFFLUSSO MEDIO ORARIO

SCHEDA 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 PER PIOGGIA DI 1 *ORA* A T_R=50 *ANNI*)

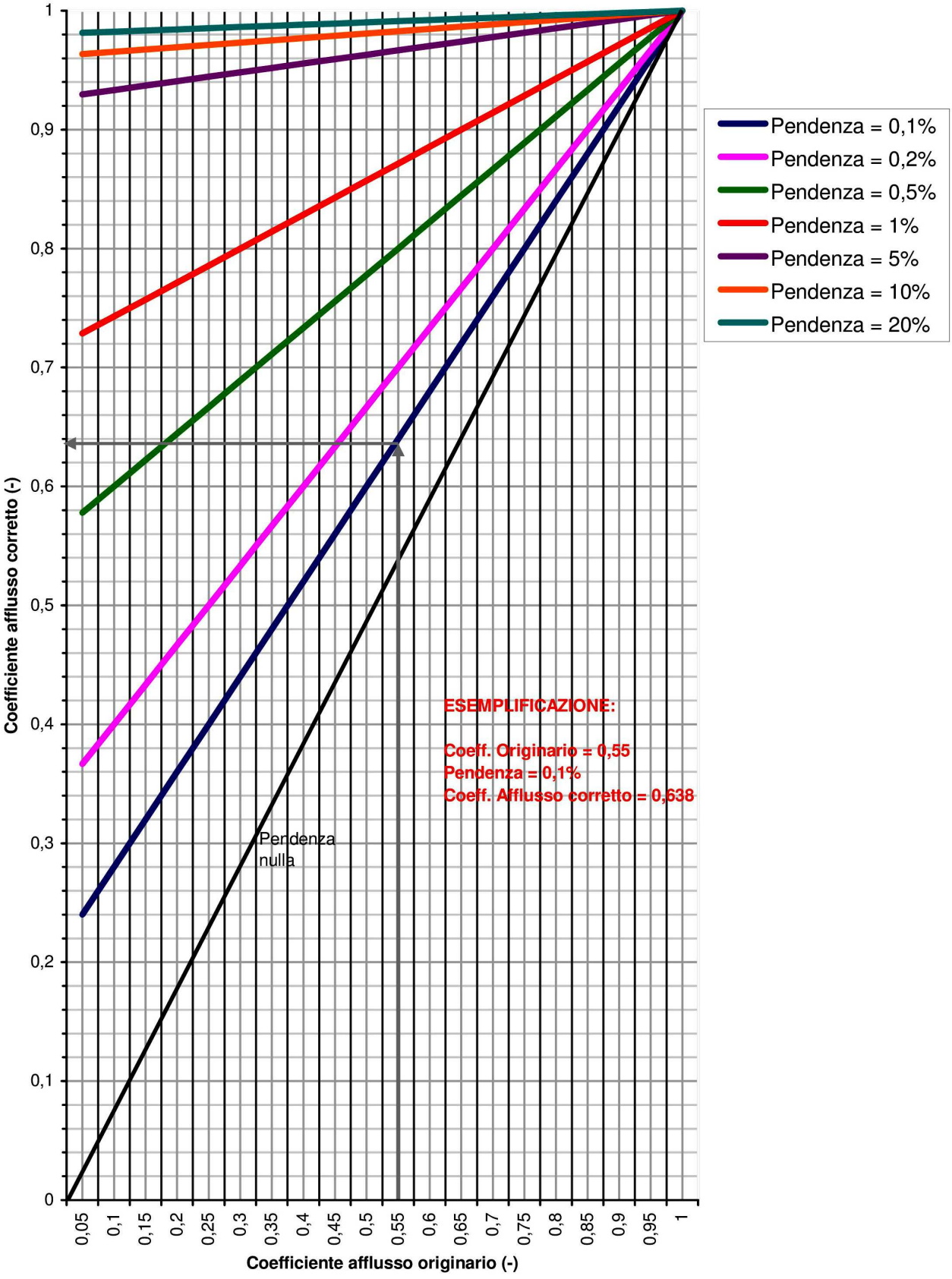
C1	C2	C3	C4	C5	C6
	Tipo di superficie S_I	Ψ_i consigliato	Ψ_i adottato	area di S_i (m^2)	prodotto Ψ_i*S_i
R1	**Tetti impermeabili lisci** o similare	**0,90-0,95**			
R2	**Tetti impermeabili non lisci** o similare	**0,80-0,90**			
R3	**Superfici asfaltate** o similare	**0,85-0.95**			
R4	**Lastricato in pietra con connessure sigillate** o similare	**0,75-0,85**			
R5	**Lastricato in pietra con connessure non sigillate** o similare	**0,40-0,70**			
R6	**Viali inghiaiati** o similare	**0,15-0,30**			
R7	**Superfici di parchi o giardini** o similare	**0,05-0,30**			
R8	**Superfici liquide** o similari	**1,00**			
R9					
R10					
R11	Totali (ΣC5 e ΣC6)			ΣC5=	ΣC6=
R12	Coefficiente **Ψ_T** = (ΣC6/ΣC6)				**Ψ_T**=

NOTE:

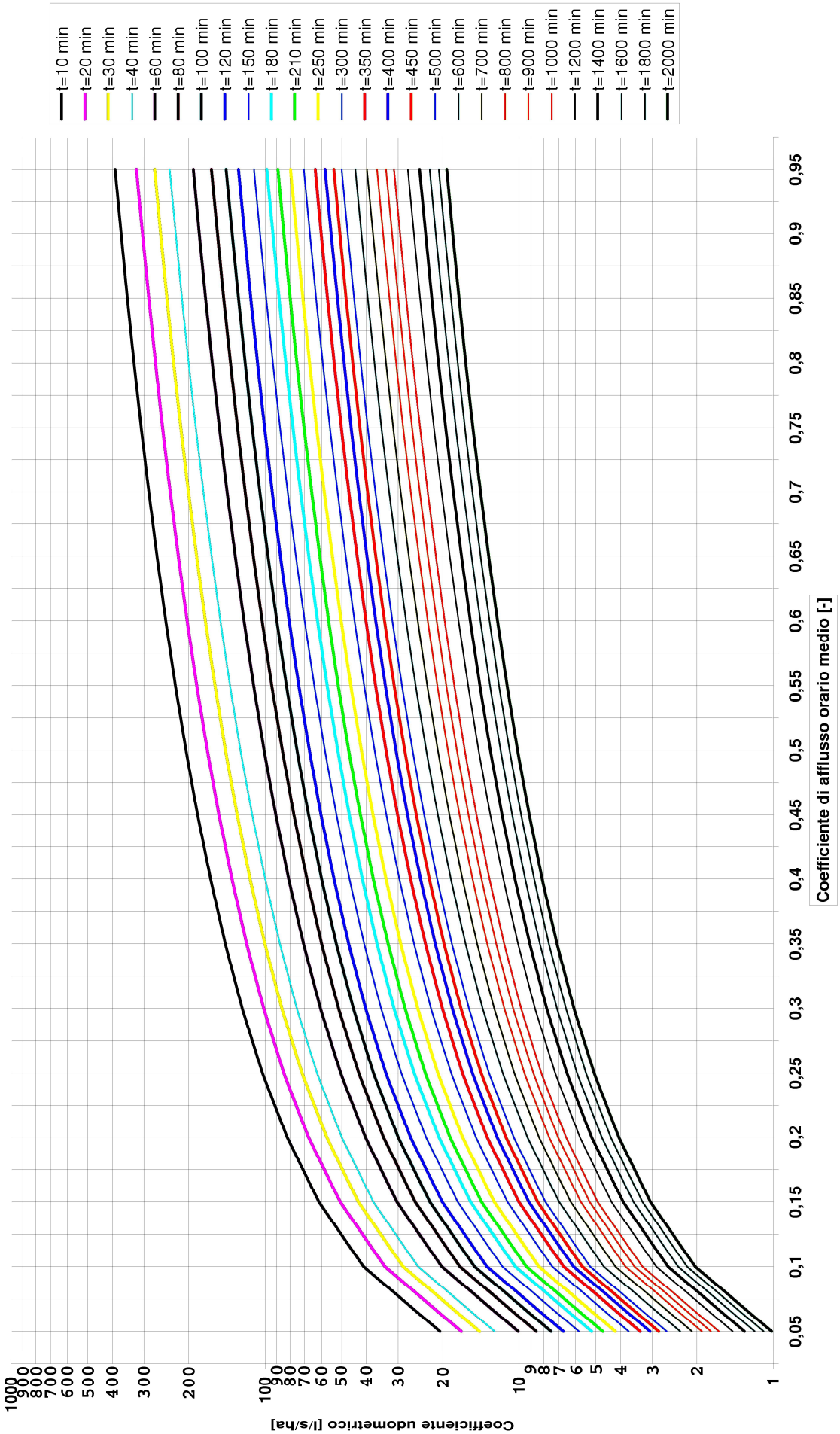
- ΣC5 = area totale del bacino [m^2]
- ΣC6 = somma dei prodotti Ψ_I*S_i [-]
- Ψ_T calcolato fino alla 3 cifra significativa dopo la virgola
- Il coefficiente di afflusso orario dipende da tipo superficie, intensità dell'evento di pioggia, pendenza della superficie, tasso di infiltrazione della parte permeabile residua e scabrezza della superficie.

04 - ALLEGATO W4 – CORREZIONE DEL COEFFICIENTE DI AFFLUSSO

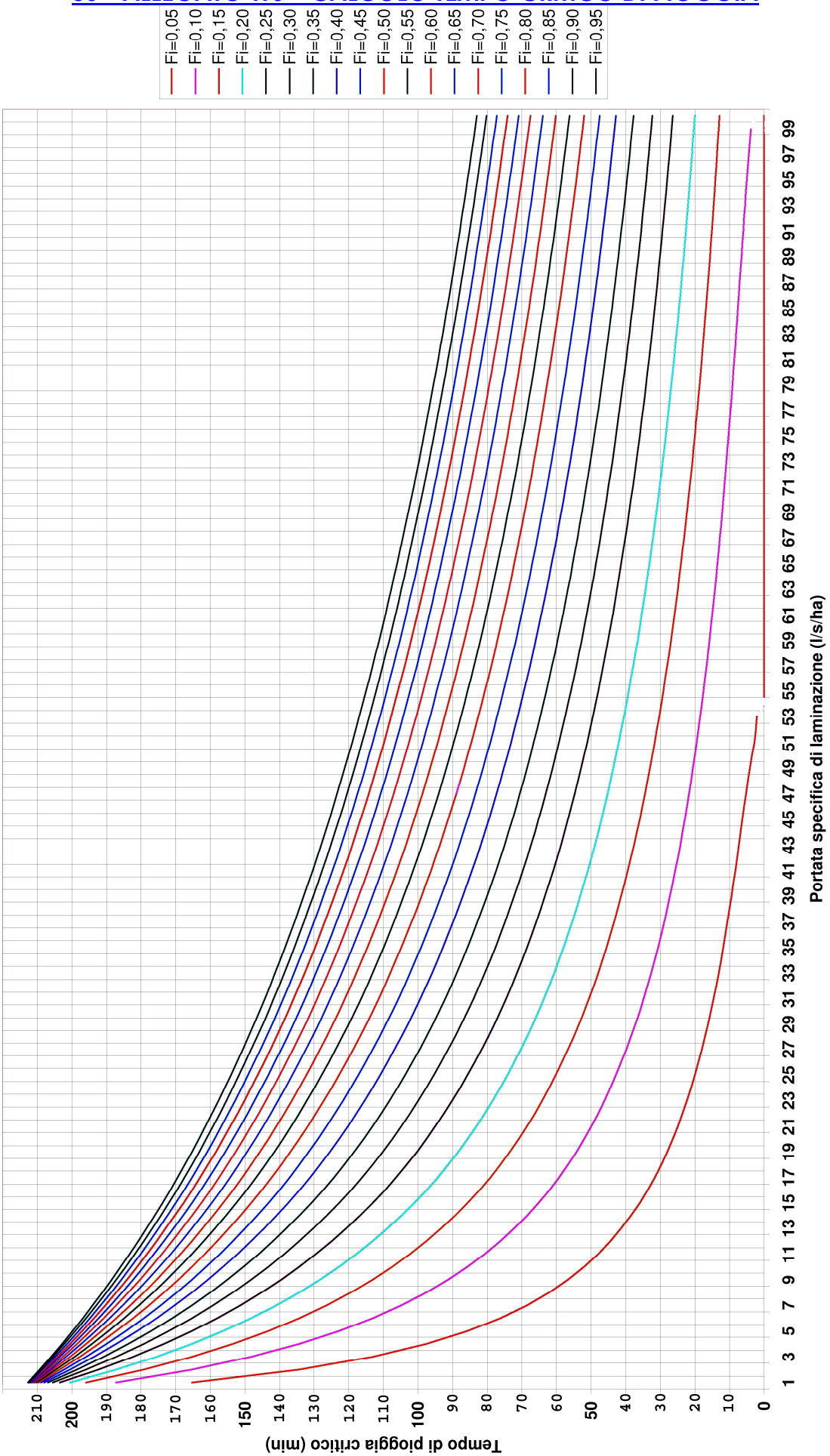
Grafico per la correzione del coefficiente di afflusso per tener conto dell'influenza della pendenza media del bacino



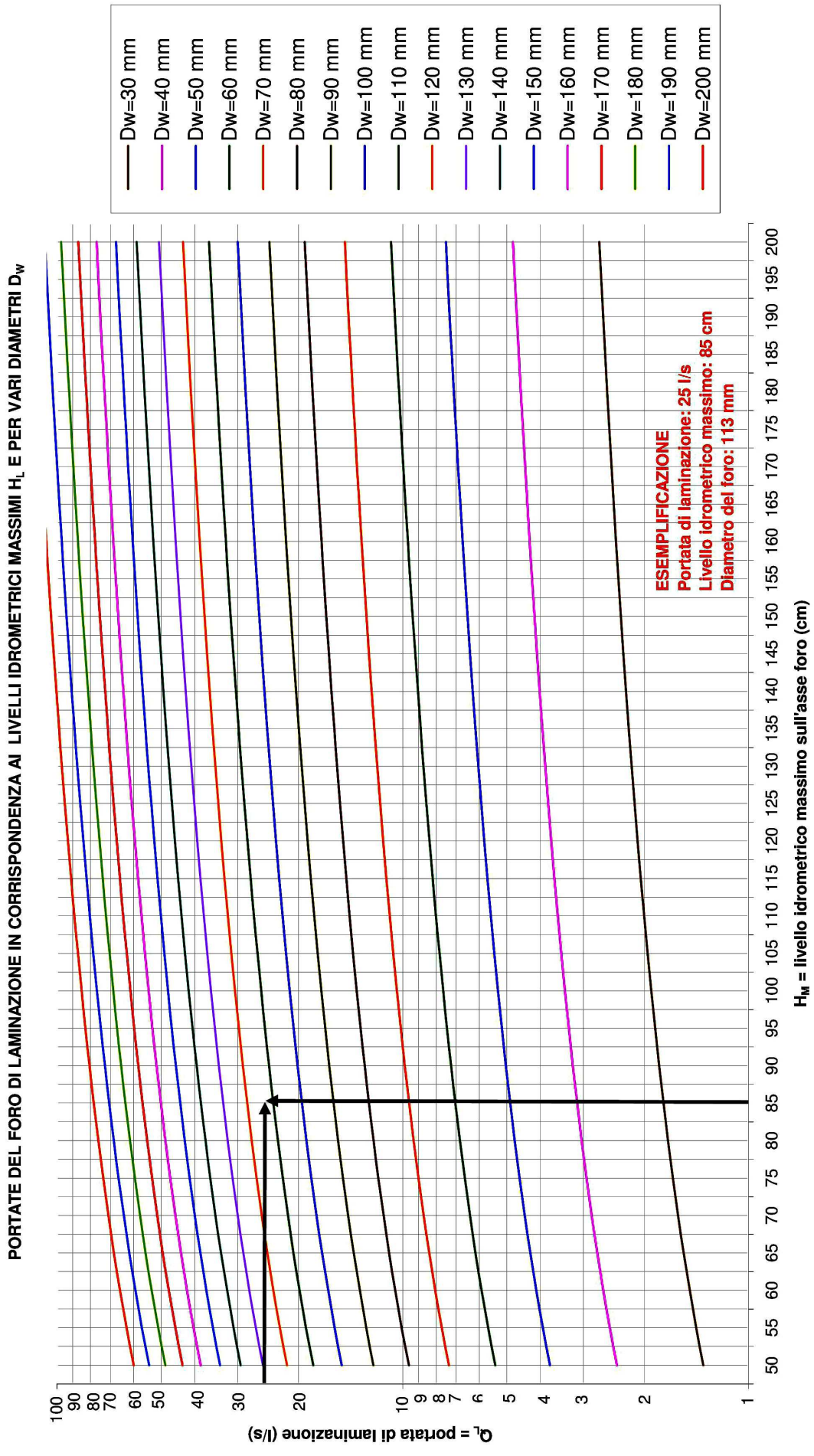
05 - ALLEGATO W5 – CALCOLO DEI COEFFICIENTI UDOMETRICI



06 - ALLEGATO W6 – CALCOLO TEMPO CRITICO DI PIOGGIA



07 - ALLEGATO W7 – CALCOLO PORTATA FORO DI LAMINAZIONE



08 - ALLEGATO W8 – TEORIA DELLA DETENZIONE IDRAULICA

(dott. ing. Giuliano Zen, © 1995-2014)

08.1 – 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 $t_P \le t_C$, a_1) con $t \le t_P$ vale $q(t)= iS_T t/t_C$; a_2) con $t_P \le t \le t_C$ vale $q(t)= iS_T t_P/t_C$; a_3) con $t_C \le t \le t_C+t_P$ vale $q(t)= iS_T(1-((t-t_P)/t_C))$; infine a_4) con $t \ge t_C+t_P$ vale $q(t)=0$;
b) nel caso $t_P \ge t_C$, b_1) con $t \le t_C$ vale $q(t)= iS_T t/t_C$; b_2) con $t_C \le t \le t_P$ vale $q(t)= iS_T$; b_3) con $t_P \le t \le t_C+t_P$ vale $q(t)= iS_T(1-((t-t_P)/t_C))$; infine b_4) con $t \ge t_C+t_P$ 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.

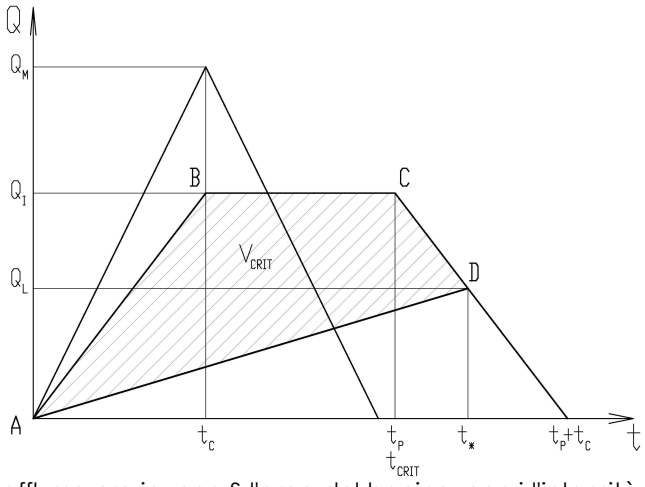
08.2 – IL COEFFICIENTE DI AFFLUSSO

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.

08.3 - 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):

$$t_{CRIT}=\left(\frac{3Q_L}{8\Psi_1 San}\right)^{\left(\frac{3}{4n-3}\right)} \qquad [\mathbf{A}]$$

e il volume critico si può stimare con la relazione (G. Zen, 2008):

$$V_{CRIT}=\Psi_1 Sa\left(\frac{3Q_L}{8\Psi_1 San}\right)^{(4n/(4n-3))} - \frac{Q_L}{2}\left(\frac{3Q_L}{8\Psi_1 San}\right)^{(3/(4n-3))} - \frac{t_C Q_L}{2} \qquad [\mathbf{B}]$$

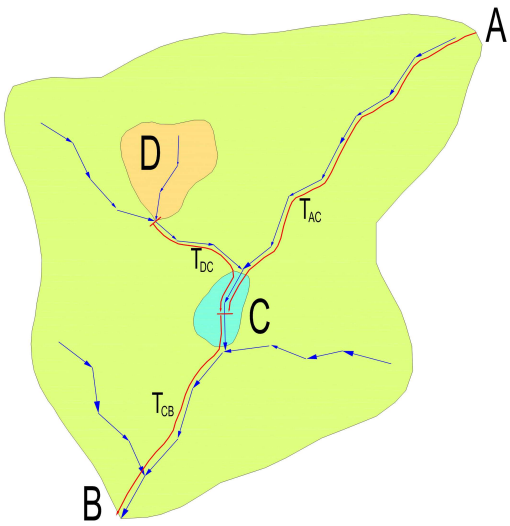
Nelle problematiche di mitigazione idraulica per detenzione andrà applicato il concetto di stabilizzazione idraulica base determinando innanzitutto la portata massima Q_{M1} nella situazione attuale di uso del suolo, essendo $t_C=t_{C1}$ (tempo di corrivazione nella situazione ante intervento), ponendo 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 $v_{CRIT} = u_{CRI} t_{CRI} - t_{CRI} u_L *0,5 - t_C u_L *0,5$.

08.4 - 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 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 $A(t_D)=A_T(t_{DC})/(t_{AC})$ 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 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 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 t_{AC} come **tempo di corrivazione *esterno***, in contrapposizione al tempo di corrivazione proprio del sottobacino **D**.

08.5 - 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 $A(t_D)=A_T(t_{DC}+t_{CB})/(t_{AC}+t_{CB})$. 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 $t_{AC}+t_{CB}$) moltiplicato ancora per il rapporto fra il tempo di corrivazione del sottobacino **D** nella situazione attuale di uso del suolo e $t_{AC}+t_{CB}$. Detta portata di laminazione può altresì ottenersi da un coefficiente udometrico massimo il cui significato fisico dovrebbe però essere correlato alla relazione innanzi illustrata.

08.6 - 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: 1) $Q=C_Q A_W(2gh)^{0,5}$; 2) $A_W=\pi D_W^2/4$; 3) $C_Q=0,61$; 4) $h=H_M$ 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 W9** 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.

08.7 - STIMA DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Il tempo di corrivazione può essere stimato con uno dei seguenti metodi (vedi anche **allegato W10**):

1) 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…);

2) 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;

3) 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 nomogramma 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*).

08.8 – 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	DH_{ORA} [*m*] =	

condizioni attuali di uso del suolo; espressa in *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.	**$D\Psi$** [-] =	
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*] =	

08.9 – 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 (**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*] =	

08.10 – 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.

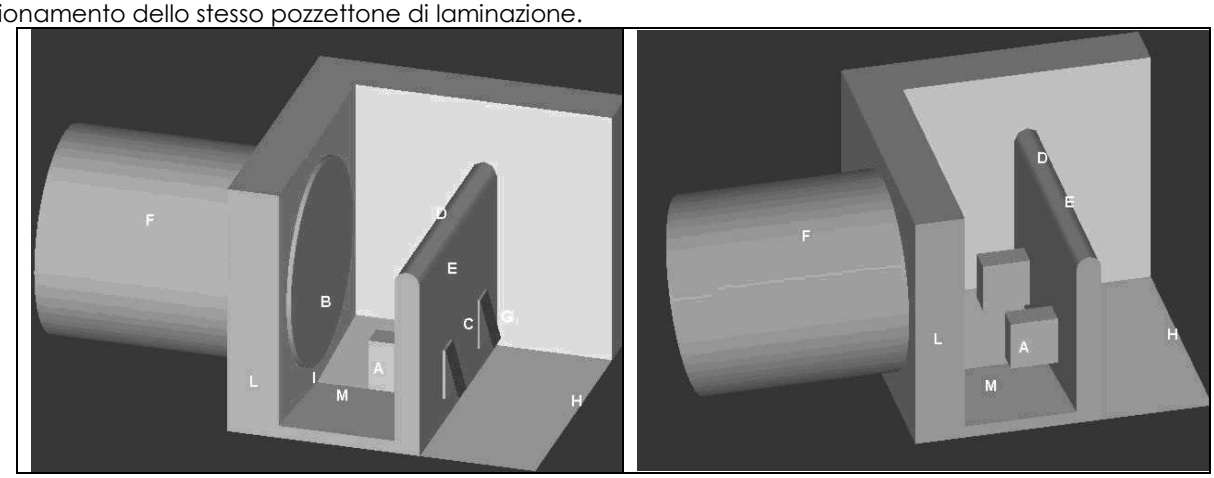
Illustrazione del passaggio	Risultati	
Individuazione lavoro		
Parametri dela curva di pioggia (**T_R**=50 *anni*) **h**=**at**/(**b**+**t**)^c con **h**=altezza di pioggia in *mm*; **t**=durata della pioggia in *ore*.	**a**=_____; **b**=_____; **c**=_____.	
S_{BAC} = superficie del lotto o bacino, espressa 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	**UM_{CRIT}** [*l/s/ha*] =	

della pioggia nelle condizioni <u>future</u> 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}.		
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*] =	

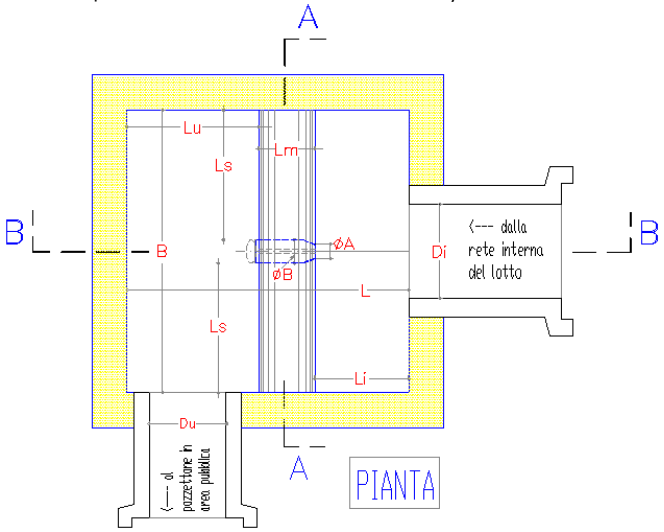
09 - ALLEGATO W9 – IL POZZETTO DI LAMINAZIONE

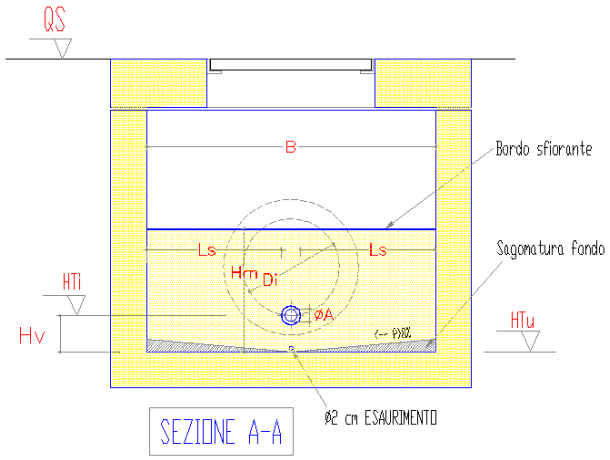
09.1 – DESCRIZIONE

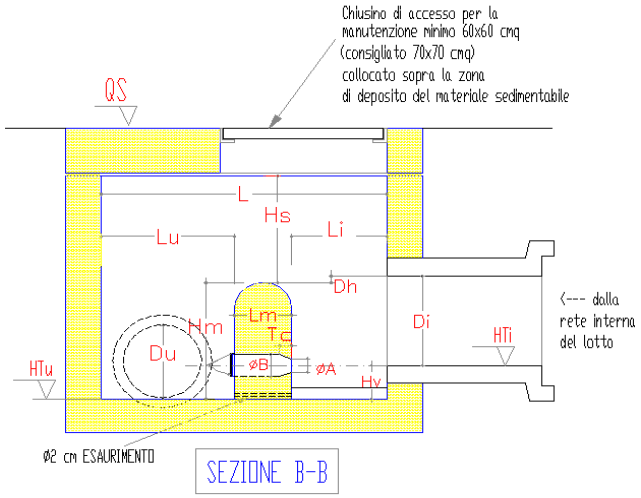
Prendendo a riferimento le figure seguenti vengono presentati alcuni schemi per la realizzazione di un **pozzettone di controllo in uscita di un sistema di laminazione per detenzione**. Si espongono inoltre alcune considerazioni circa il dimensionamento dello stesso pozzettone di laminazione.



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.

HTu=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.

Lu=LUNGHEZZA VANO DI CARICO (*cm*). In genere pari alla metà di L.

Li=LUNGHEZZA VANO DI ARRIVO (*cm*). In genere sono da prevedere almeno 60 *cm* (per le operazioni di manutenzione).

HTi=QUOTA FILO INFERIORE TUBO IN INGRESSO (*m s.r.*). Detto valore deve coincidere sempre con la quota dell'asse del foro di scarico.

Hv=ALTEZZA DEPOSITO MATERIALE SEDIMENTABILE (**HTi**-**HTu**) 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.

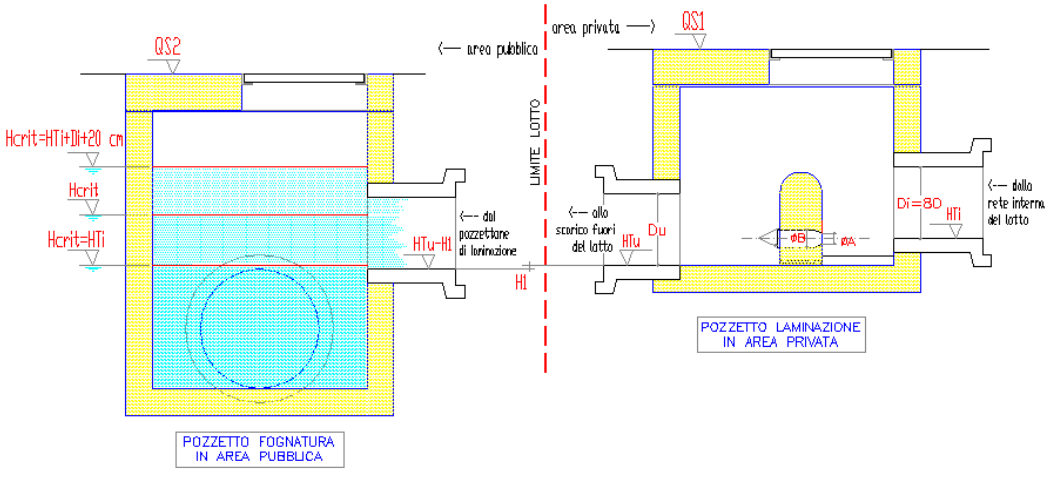
DH=DIFFERENZA FRA QUOTA FILO SUP. TUBO E SFIORO (cm). Tra 0 e 5 cm.

LM=LARGHEZZA MURO STRAMAZZO (cm). Dipende da considerazioni di natura statica (spinta dell'acqua).

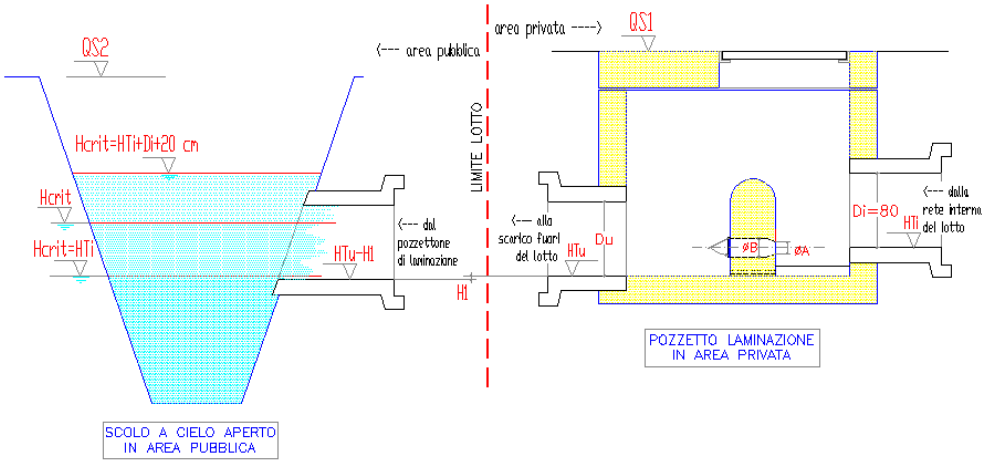
QU=PORTATA MASSIMA DAL FORO AL LIMITE DI SFIORO (l/s). Il valore dipende dalle elaborazioni idrauliche.

09.2 – 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

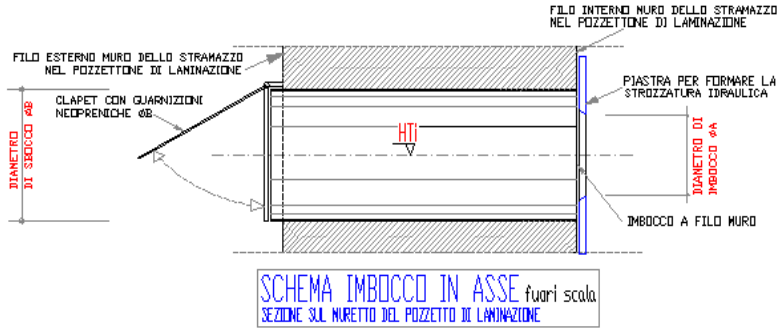


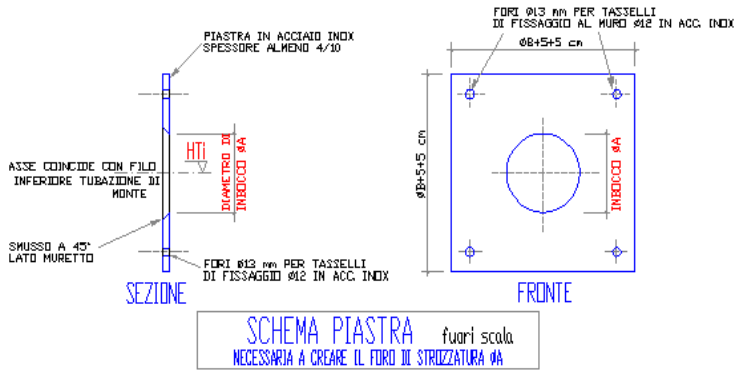
Caso **B**: SCHEMA PUNTO DI SCARICO IN CANALE A CIELO APERTO

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).

09.3 - 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**.

10 - ALLEGATO W10 – METODI ALTERNATIVI PER LA STIMA DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Metodi validi in particolare per le **aree urbanizzate**.

METODO DI CALCOLO N°1

Utilizzare la relazione
$T_C=T_E+T_R/1,5$ con
T_C=**tempo di corrivazione** [*min*];
T_R=**tempo di rete** [*min*] ovvero durata del percorso idraulicamente maggiore lungo il bacino, calcolabile con la relazione $T_R=\sum_i L_i/V_{ri}$ dove L_i [*m*] è la **lunghezza** di ogni singolo tratto del percorso idraulicamente più lungo e V_{ri} [*m/min*] la corrispondente **velocità** a pieno riempimento, da calcolare, ad esempio, con l'espressione a moto uniforme di *Chézy-Strickler* $V_r=K_S R_H^{2/3} i^{1/2}$. La sommatoria è estesa a tutti i sotto-percorsi che definiscono il percorso idraulicamente più lungo della particella d'acqua;
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.

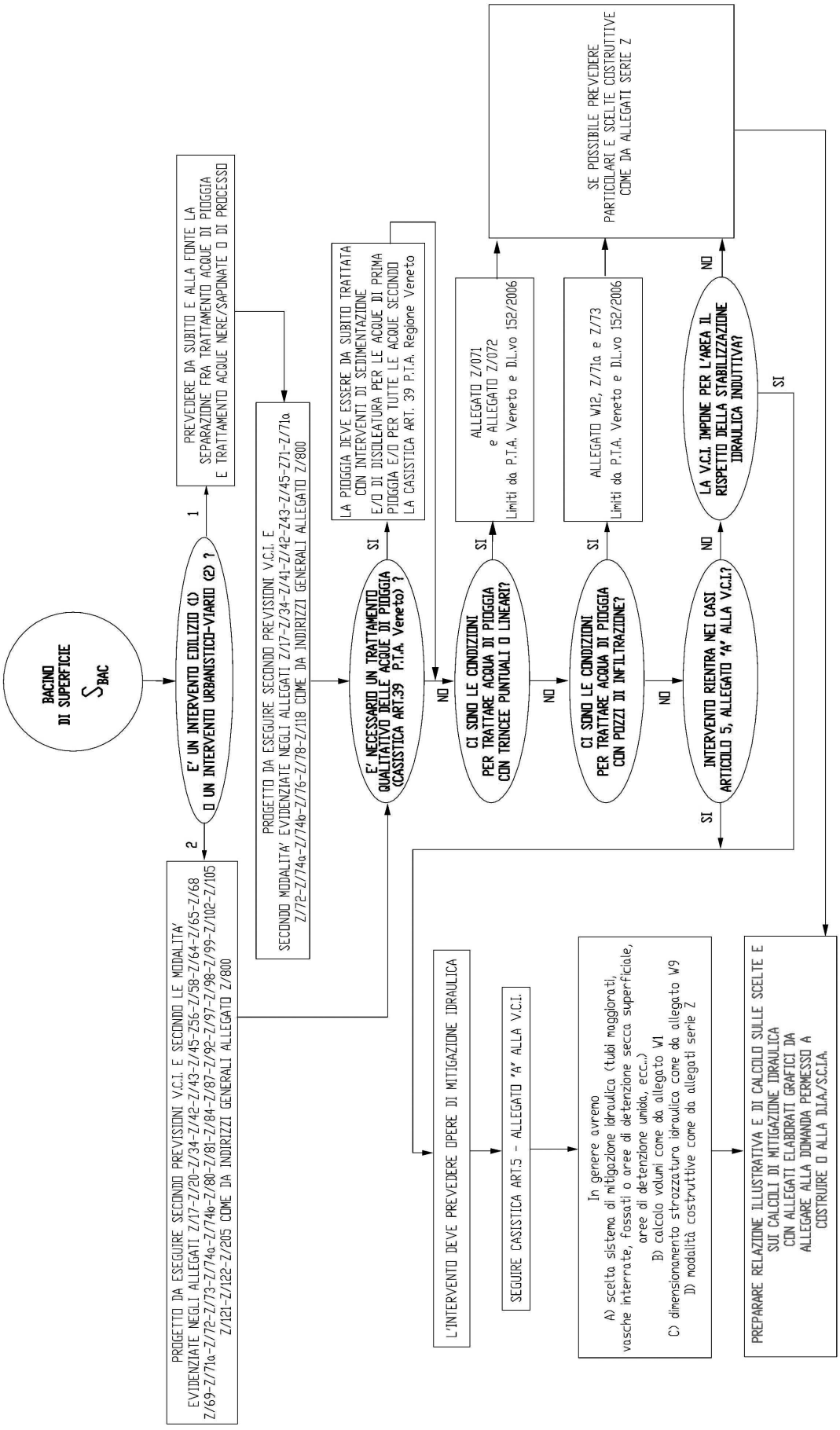
METODO DI CALCOLO N°2

Utilizzare la relazione
$T_C=T_E+60\times(0,04x(S x L_M)^{0,4})$ con
T_C=**tempo di corrivazione** [*min*];
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;*
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 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
$T_C=60\times(L_M/(V_C*3600))+t_E$ con
T_C=**tempo di corrivazione** [*min*];
L_M=**percorso più lungo** compiuto una particella d'acqua (valore espresso in *m*);
V_C=**velocità media** di scorrimento, indicativamente variabile fra 0,1 e 1,5 *m/s*;
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.

11 - ALLEGATO W11 – DIAGRAMMA DI FLUSSO PROCEDURA DI MITIGAZIONE



12 - ALLEGATO W12 – POZZI DI INFILTRAZIONE

12.1 – DEFINIZIONE DEL MANUFATTO STANDARD

Se gli strati superficiali di suolo sono caratterizzati da terreni con permeabilità non trascurabile e se la falda é profonda almeno 3-4 m dal piano campagna può essere valutato di conferire nel sottosuolo le acque di pioggia previo trattamento per l'eliminazione del materiale trasportato in sospensione.



figura 12.1 : Parti prefabbricate per pozzi di dispersione

Viene di seguito illustrato un sistema di dispersione realizzabile assemblando semplici manufatti in c.a.p. ordinariamente rintracciabili in commercio (piastre circolari, anelli di dispersione perdenti, anelli a tenuta, ecc…, vedi **figura 12.1**). Il manufatto che ora illustreremo oltre ad avviare nel sottosuolo l'acqua di pioggia permette la decantazione del materiale solido normalmente presente nei reflui di fognatura bianca originati da superfici residenziali e/o produttive/commerciali (in questo ultimo caso con attività che non devono essere comunque inquinanti).

L'acqua di drenaggio viene fatta confluire ad un vano interrato **V1** composto da anelli a tenuta **C** e da due piastre di copertura **B** (vedi **figure 12.2** e **12.3**); ambedue le piastre sono dotate di aperture per la manutenzione (a piano campagna un passo d'uomo **D** presidiato da un chiusino **A** e sul fondo della vasca **V1** un chiusino in calcestruzzo **I**). Il numero minimo di anelli a tenuta tipo **C** è di 2, ma potranno prevedersi altri anelli in funzione del valore della quota di scorrimento del tubo **F** in arrivo rispetto al piano campagna (**Ht**). Sulla piastra inferiore **B** viene ricavato un ulteriore foro su cui si inserisce uno spezzone di tubo avente diametro pari a 1,5 volte quello del tubo in arrivo (tubo **H**); il tubo **H** permette il collegamento fra vano superiore **V1** e vano inferiore **V2**. Il vano inferiore **V2** (vedi **figura 12.4**) è formato da anelli di dispersione **L** appoggiati su un cordolo **N** in calcestruzzo armato.

Il funzionamento del manufatto è semplice: quando l'acqua di pioggia in arrivo dal tubo **F** entro il vano **V1** supera l'altezza del tubo **H** (indicata con **Hs**) inizia a sfiorare entro il tubo **H** e passa alla camera inferiore **V2**; il tempo di permanenza dell'acqua di pioggia nella camera superiore **V1** permette la separazione della parte solida presente sul refluo in arrivo (deposito sedimento indicato con **G**).

Procederemo ora a determinare le modalità di dimensionamento del pozzo perdente. Le ipotesi su cui si basa la procedura sono:

→ **si ipotizza che eventuali livelli di falda freatica non creano disturbo ne arrivano a minare l'operatività del pozzo perdente**. L'ipotesi deve essere appurata prima di utilizzare questa metodica di dispersione;

→ il **terreno circostante il pozzo di dispersione risulta permeabile**. Cautelativamente, come vedremo più avanti, si ipotizza per il terreno circostante un coefficiente medio di infiltrazione **Ks** pari a $5*10^{-5}$ *m/sec* = $5*10^{-3}$ *cm/sec* (valore caratteristico della sabbia fine). Si ricorda che la conduttività idraulica **Ks** dipende fortemente dalla temperatura (una diminuzione della temperatura da 25 a 5°C comporta un decremento del 40% della stessa conduttività idraulica);

→ la determinazione dei parametri di dimensionamento viene eseguita sulla base di curve di possibilità pluviometrica valevoli per il territorio pedemontano veneto o assimilabile e relative ad un tempo di ritorno degli eventi massimi annuali di precipitazione non inferiore a 50 anni.

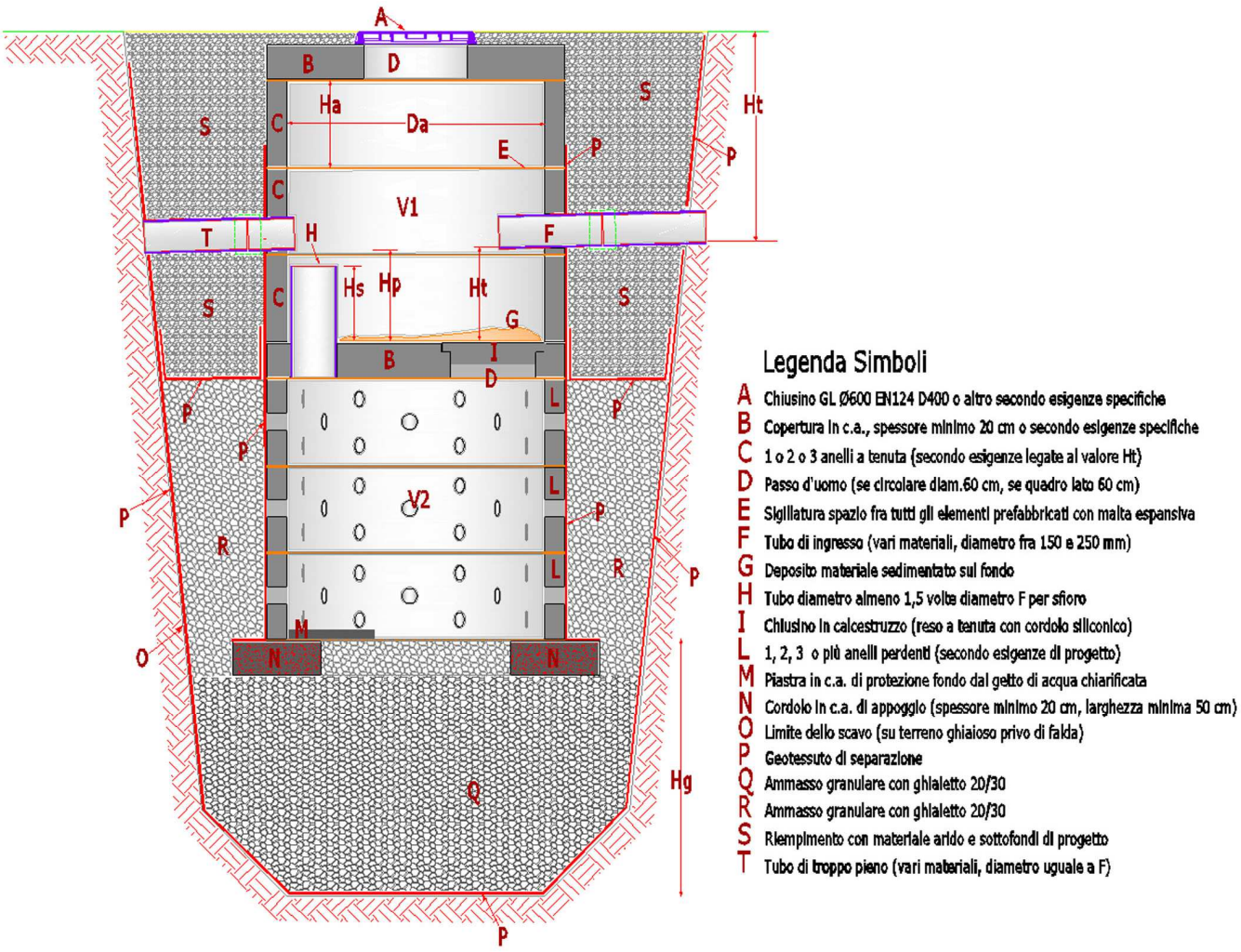


Figura 12.2 – Schema pozzo di dispersione

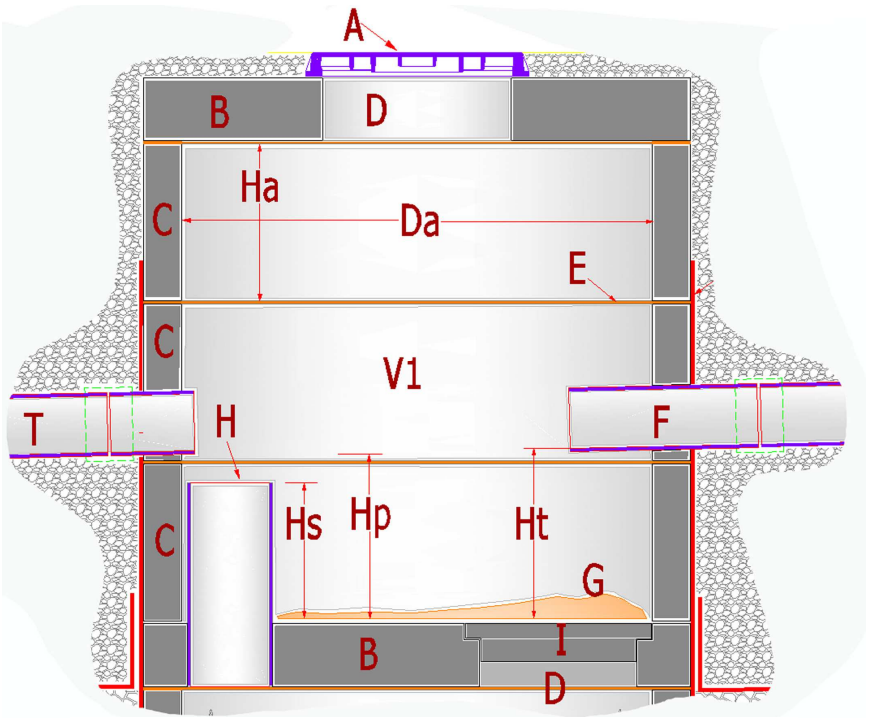


*Figura 12.3 – Particolare vano interrato **V1** del pozzo tipo di dispersione*

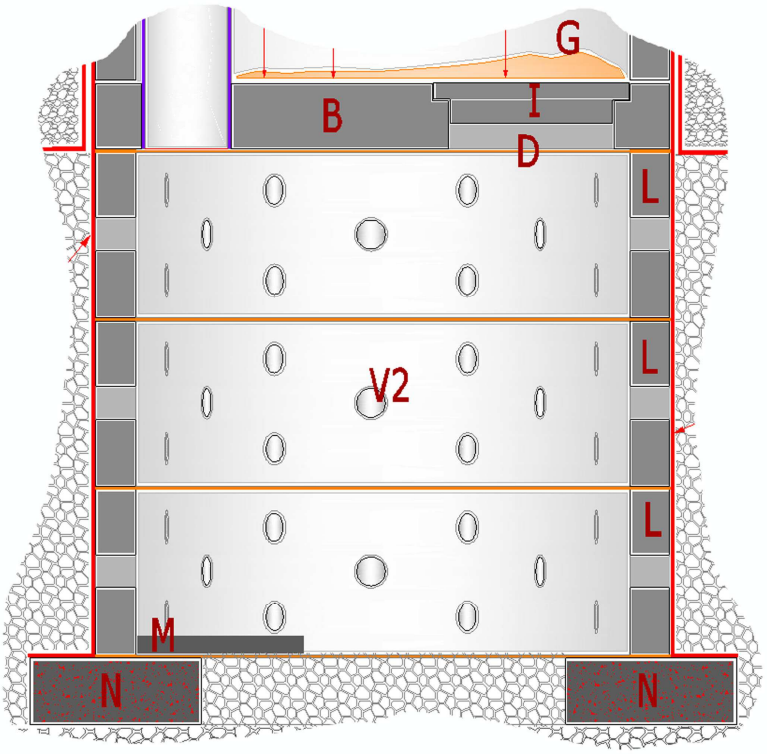


*Figura 12.4 – Particolare vano interrato **V2** del pozzo tipo di dispersione*

12.2 - DIMENSIONAMENTO DEL VANO DI DISPERSIONE

Per il dimensionamento degli anelli di dispersione nel vano inferiore **V2** si esegue una comparazione fra il flusso di acqua di pioggia in arrivo, il coefficiente medio di conduttività idraulica **Ks** relativo al suolo nell'intorno del pozzo ed il volume immagazzinabile. Facciamo riferimento allo schema rappresentato nella **figura 12.5**.

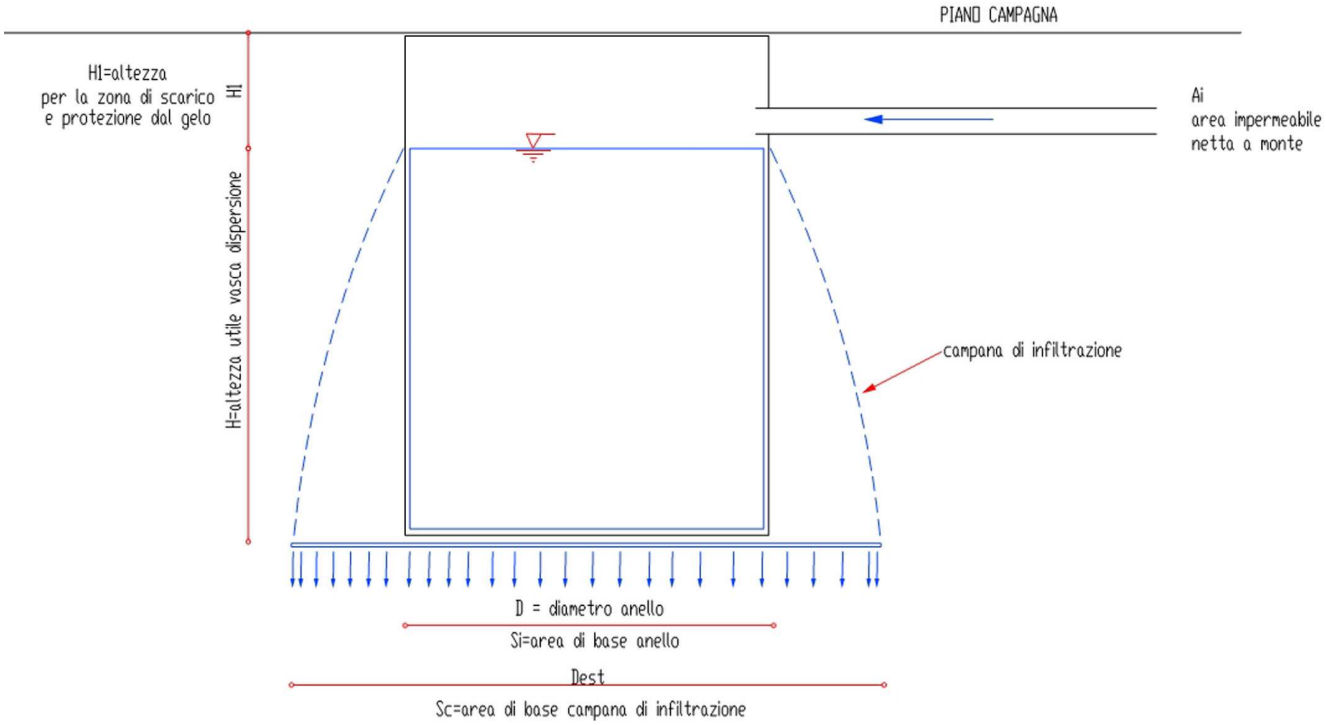


Figura 12.5 – Schema per il modello di calcolo

Assegnato il tempo di ritorno T_R della precipitazione, e quindi le curve di possibilità pluviometrica che regolano la quantità di precipitazione da trattare, uno dei metodi di calcolo più utilizzati comporta l'utilizzo ricorsivo della relazione:

V=J*Ai*t-Ks*Sc*t **(1)**

essendo **V** il volume massimo immagazzinabile all'interno del pozzo di infiltrazione (m^3); **J** l'intensità di precipitazione (m/s); **Ai** l'area "efficace" del bacino di drenaggio (ovvero l'area "ridotta" del bacino con coefficiente di deflusso fittizio pari a 1); **t** la durata della precipitazione critica (sec); **Ks** la conduttività idraulica (m/s); **Sc** l'effettiva superficie di infiltrazione (base della campana di infiltrazione) in m^2.

Qualora il volume **V** sia riempito con materiale in grado di garantire un porosità **N** avremo **Ve** = volume effettivo = volume dei vuoti = **N*V**. Tale relazione fra volume effettivo e volume totale risulta utile per tener conto della presenza di eventuali ammassi granulari sotto il volume di dispersione **V2** (vedi **figura 12.2**).

Per stimare l'effettiva area di infiltrazione si utilizzare la relazione $Sc=A_1*Si^{N1}$ essendo **Si** l'area di base dell'anello di dispersione, $A1=2740,5*Ks^{0,5086}$ ed $N1=0,0168*Ks^{-0,2893}$ (vedi Freni G., Oliveri E., Viviani G. "*Infiltration facilities design: comparison between simplified approaches and detailed physically based modelling*", Novatech 2004).

I dati di precipitazione relativi a stazioni pluviometrografiche della pedemontana veneta sono stati rielaborati in modo da determinare per il tempo di ritorno di 50 anni le curve di precipitazione espresse nella formula monomia $h=at^n$; le curve sono state ricavate per determinati intervalli temporali e di conseguenza sono state determinate varie coppie di valori **a** ed **n**. I calcoli statistico-probabilistici sono stati sviluppati adottando la funzione di probabilità **EV1** con adattamento al campione secondo i momenti pesati in probabilità. Riassumiamo di seguito i risultati delle elaborazioni (**R**=coefficiente di correlazione):

durata fra 15 e 45 min	→	$h=66,27t^{0,560}$ con **R**=1
durata fra 30 e 60 min	→	$h=64,22t^{0,498}$ con **R**=0,999
durata fra 45 e 180 min	→	$h=61,72t^{0,232}$ con **R**=0,983
durata fra 60 e 360 min	→	$h=63,80t^{0,199}$ con **R**=1
durata fra 180 e 720 min	→	$h=59,89t^{0,245}$ con **R**=0,996
durata fra 360 e 1440 min	→	$h=53,44t^{0,297}$ con **R**=1

E' stato predisposto infine un piccolo modello di calcolo basato sull'uso della formula **(1)**; fissati i valori **Ai**, **Ks** e **Sc** la relazione **(1)** è stata applicata iterativamente fino a coprire tutti i tipi di pioggia compresi fra 10 *min* e 1440 *min* arrivando parallelamente a determinare il valore massimo raggiunto dal parametro **V**. I risultati delle elaborazioni sono riassunti nel grafico evidenziato nella **figura 12.6** seguente. L'uso del diagramma di **figura 12.6** è semplice. Una volta definita l'area impermeabile di monte è possibile determinare facilmente la combinazione fra diametro interno **D** degli anelli disperdenti e l'altezza **H** (parte effettivamente disperdente) del pozzo. Si rimanda il lettore all'esempio applicativo presentato a fine allegato.

12.3 - DIMENSIONAMENTO DEL VANO DI SEDIMENTAZIONE

Dimostreremo ora che il dimensionamento idraulico permette indirettamente il corretto dimensionamento del volume **V1** (vedi figura **12.3**) dove avviene la sedimentazione del materiale trasportato in sospensione. In altro modo si intende dire che una volta dimensionato il comparto di infiltrazione **V2** è automaticamente dimensionato anche il comparto di sedimentazione **V1**. Il dimensionamento del comparto di sedimentazione viene eseguito utilizzando la legge di Stokes che permette di stimare la velocità di sedimentazione **Vs**: $Vs=((RO_S-RO_L)xgxD_P^2)/(18xM_U)$ essendo RO_S la densità media della particella, RO_L la densità dell'acqua, D_P il diametro della particella, **g** l'accelerazione di gravità e M_U la viscosità cinematica dell'acqua. Ponendo come obiettivo la separazione delle particelle con diametro $D_P>0,2$ *mm* si ottiene una velocità teorica di sedimentazione pari a **Vs**=1,1 *cm/sec*; nel nostro caso all'interno del comparto di sedimentazione (definito dall'anello più basso che compone il volume **V1**, vedi **figura 12.3**) l'altezza massima dell'acqua al momento dello sfioro verso il comparto di infiltrazione è pari[1] a circa 45 *cm* e quindi il tempo di sedimentazione è stimabile in 41 *sec*. La superficie del comparto di sedimentazione minima tale da garantire un carico superficiale minore della velocità di sedimentazione vale 0,502 m^2 per l'anello di dispersione da 80 *cm* di diametro, 0,785 m^2 per l'anello con diametro 1 *m*, 1,767 m^2 per il diametro 1,5 *m*; 3.142 m^2 per il diametro 2 *m* ed infine 4,909 m^2 per il diametro 250 *cm*. Per tali superficie la portata media massima accettabile in entrata è pari a 0,011*(3.141592*Da^2/4). In definitiva abbiamo 5,5 *l/s* per il diametro 0,8 *m*; 8,6 l/s per il diametro 1 *m*; 19,4 *l/s* per 1,5 *m* di diametro; 34,5 *l/s* per il diametro 2 *m* ed infine 54 *l/s* per l'anello da 250 *cm*. Considerando una intensità di pioggia di 0,10 *m/ora* = 0,027 *mm/sec* ed un coefficiente di deflusso unitario, alle portate sopraesposte corrispondono secondo il metodo della corrivazione le superfici drenanti rispettivamente di 198 m^2, 310 m^2, 698 m^2, 1242 m^2 e 1944 m^2. Detti valori sono sempre maggiori dei corrispondenti valori di area drenante gestita dagli anelli di dispersione fino alla profondità di 6

[1] In genere **Ha** (vedi **figura 12.2** o **figura 12.3**) è pari a 50 cm; **Hs** potrà essere dell'ordine dei 45 cm, **Ht** dell'ordine dei 55 cm e **Hp** dell'ordine dei 60 cm.

m (vedi grafico in **figura 12.6**) e quindi il comparto di sedimentazione nei termini proposti in **figura 12.3** risulta sempre "adeguato" allo scopo.

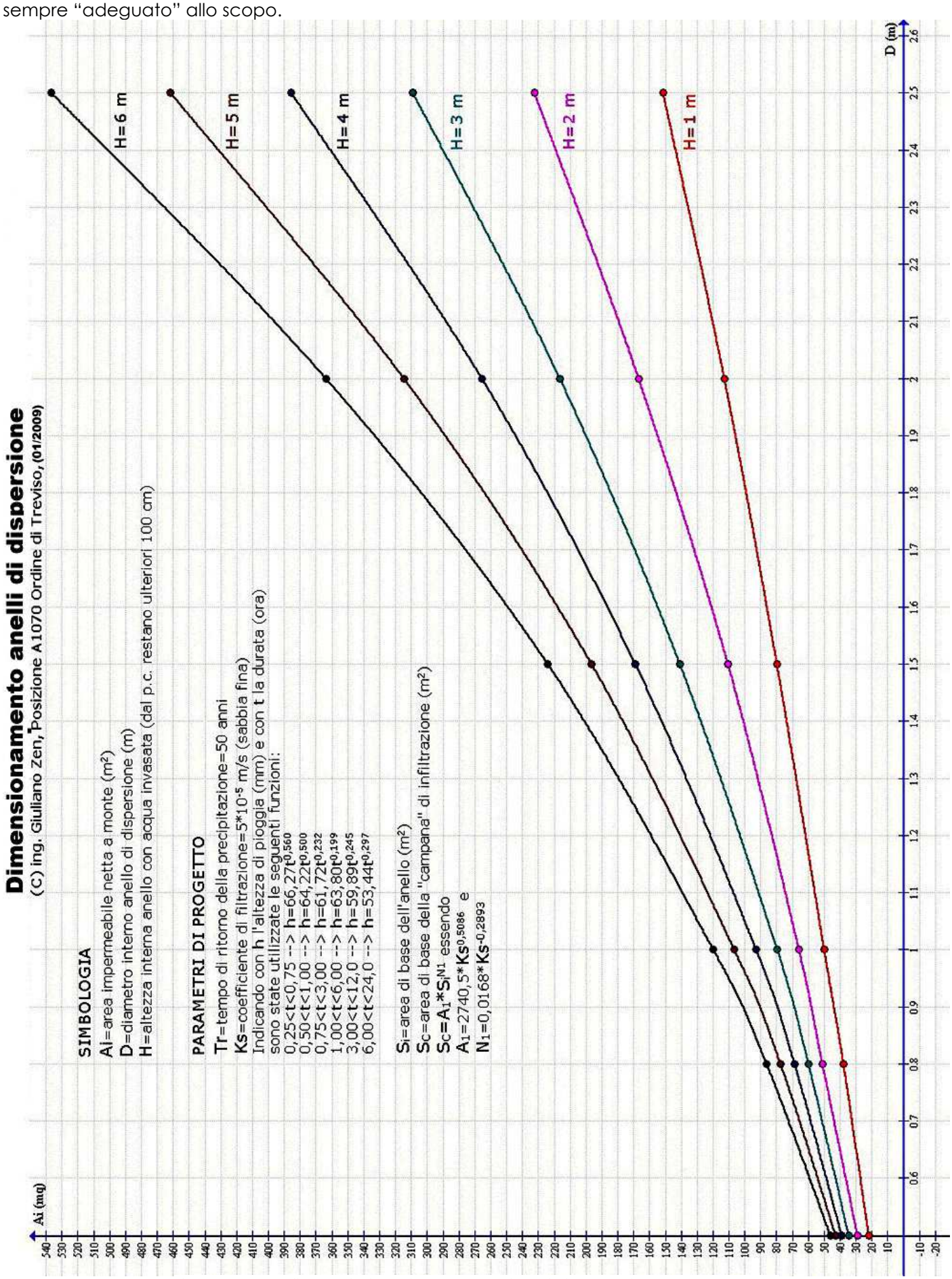


Figura 12.6 – Grafico per il dimensionamento dei pozzi disperdenti nella pedemontana

12.4 - CARATTERISTICHE DEL MANUFATTO

Tubo di immissione **F**. Il tubo **F** dovrà essere sufficientemente grande da facilitare la manutenzione periodica (almeno 150-250 *mm* di diametro) e dovrà avere un pendenza sufficiente a impedire il deposito di sedimenti (almeno 1 *cm* per *m*). Nella vasca di decantazione **V1** il tubo **F** dovrà sporgere di qualche decina di centimetri in modo che lo scarico sia più vicino possibile al centro della vasca.

Vano di decantazione. E' rappresentato dal volume **V1** formato dagli anelli a tenuta C visualizzati in **figura 12.2** e in **figura 12.3**; gli anelli a tenuta **C** si appoggiano sulla piastra **B** che copre il vano di infiltrazione e a loro volta sono coperti da una piastra **B** di copertura a piano campagna. L'accesso al vano di decantazione **V1** dovrà essere non impegnativo in modo da poter celermente provvedere all'asporto del materiale sedimentato (deposito **G**); per tale motivo si prevede un accesso **D** avente diametro minimo 600 mm (se circolare) o lato minimo 600 mm (se quadrato). Il volume di decantazione entro il vano **V1** è limitato dall'altezza **Hs** oltre il cui valore l'acqua comincia a tracimare attraverso il tubo **H** al vano inferiore di infiltrazione **V2**. Il volume offerto da **Hs** nella gran parte dei casi é sufficiente a garantire il deposito del materiale grossolano. La frequenza degli interventi per la rimozione del materiale sedimentato **G** dipenderà dalle caratteristiche dell'area di drenaggio, dipenderà cioè dalla capacità dell'area di monte di rilasciare materiale durante gli eventi di pioggia.

Vano di filtrazione. E' rappresentato dal volume **V2** racchiuso dagli anelli di dispersione **L** visualizzati in **figura 12.4**; al vano di infiltrazione si potrà accedere attraverso il passo d'uomo **D** attraverso un sigillo in c.a.p. **I**.

E' consigliabile che il pozzo di infiltrazione sia sempre posizionato con molta attenzione rispetto ad edifici, corsi d'acqua o altri pozzi vicini; in via del tutto cautelativa sarà bene che il manufatto sia posizionato almeno a 4-6 *m* da edifici, almeno a 20-30 *m* da corsi d'acqua ed almeno 15-20 m da pozzi.

Vediamo altri elementi caratteristici:

Il geotessuto. Una stuoia di geotessuto **P** deve separare il limite di scavo **O** dal manufatto di infiltrazione; il geotessuto deve inoltre rivestire gli anelli di dispersione e separare gli ammassi granulari realizzati con ghiaietto 20/30 dal terreno arido di riporto e sottofondo **S**.

Il sottofondo in materiale granulare. La realizzazione dell'ammasso granulare di altezza **Hg** non è un particolare obbligatorio; se ne può quindi fare a meno. Và considerato però che se il riempimento viene eseguito con ghiaietto 20/30 *mm* per l'ammasso si può stimare una porosità pari a 0,4 (rapporto fra il volume dei vuoti entro l'ammasso e il volume totale). Quindi il volume identificato da **Hg** e dal diametro **Da** corrisponde ad un ulteriore anello di dispersione avente altezza pari a **Hg***0,4.

Tubo di troppo pieno **T**. Il tubo **T** dovrà essere sufficientemente grande da facilitare la manutenzione periodica (come per il tubo **F** almeno 150-250 *mm* di diametro) e dovrà avere un pendenza sufficiente a impedire il deposito di sedimenti (almeno 1 *cm* per *m*). La soglia di presa (definita dall'altezza **Hp**) dovrà collocarsi sopra **Hs** ma sotto la quota di scorrimento del tubo **F**.

La **figura 12.7** visualizza le fasi realizzative del manufatto di immissione in falda delle acque di pioggia in arrivo da aree residenziali o anche di altro tipo ma, tassativamente, sempre a ridotto o nullo rischio inquinamento:

Fase 1. Si prepara lo scavo avente caratteristiche di profondità e larghezza dipendenti dai valori di dimensionamento determinati (valori **Ht**, **Hg** e numero di anelli di dispersione tipo **L**).

Fase 2. Si riveste pareti e fondo scavo con geotessuto di adeguata resistenza, durata e capacità filtrante.

Fase 3. Fino a raggiungere l'altezza **Hg** si posa e si costipa il ghiaietto 20/30 *mm* sul fondo dello scavo. Il ghiaietto deve essere tassativamente lavato, scevro da particelle fini e di fiume (quindi arrotondato).

Fase 4. Si esegue un cordolo di fondazione in corrispondenza dell'appoggio degli anelli di infiltrazione (sezione di almeno 20 cm di altezza e 40 cm di larghezza, in calcestruzzo almeno R'bk 250 kg/cm^2 armato con tondini in acciaio FeB44K a costituire staffe Fi8 a due bracci ogni 15 cm e 4 ferri correnti longitudinali sempre del tipo Fi8); la parte interna del cordolo viene riempita con ghiaietto similare a quello utilizzato nella fase 3.

Fase 5. Posa degli anelli di dispersione per realizzare il vano **V2**, aventi diametro **Da** ed altezza **Ha**. Sopra gli anelli viene posata una piastra con passo d'uomo per consentire la manutenzione straordinaria dello stesso vano **V2**; viene infine rivestita con geotessuto la parete esterna degli anelli di dispersione. Gli elementi in c.a.p. devono essere reciprocamente ammorsati con malta di cemento espansiva.

Fase 6. Riempimento dello spazio fra gli anelli del vano **V2** e le pareti dello scavo con ghiaietto delle medesime caratteristiche presenti alla fase 3. Formazione di un foro sulla piastra **B** di copertura del vano **V2** ed ammorsamento di un tubo **H** di diametro pari ad almeno 1,5 volte il diametro **F** del tubo di scarico dell'acqua di pioggia. Lo spezzone del tubo deve sporgere sopra la piastra **B** di copertura del vano **V2** per almeno l'80% dell'altezza **Ha** degli anelli di dispersione. Prima di passare alla fase successiva viene collocato sulla verticale del tubo **H** una piastra **M** in calcestruzzo armato prefabbricato a presidio antierosione del fondo del volume **V2**.

Fase 7. Posa di due anelli a tenuta per realizzare la prima parte del vano **V1**, anelli aventi diametro **Da** ed altezza **Ha**; gli anelli devono essere reciprocamente collegati con malta di cemento espansiva. Posa di stuoia di geotessuto sopra lo strato di ghiaietto 20/30 mm posato alla fase 4 e stesa di terreno arido, costipato per strati non superiori a 25 cm fino ad arrivare alla quota di scorrimento del tubo **F** e del tubo **T** (se previsto).
Fase 8. Posa dell'ultimo anello del vano **V1**, formazione dei fori sulle pareti e posizionamento dei tronconi di tubo **F** e **T** (quest'ultimo se previsto); i tubi vanno ammorsati utilizzando malta espansiva. I giunti che collegano gli spezzoni di tubo posati ed i rimanenti collettori di scarico o di troppo pieno devono essere collocati più vicino possibile alle pareti esterne degli anelli tipo **C**.
Fase 9. Posa della piastra **B** di copertura del vano **V1** e del chiusino di accesso/manutenzione **A**. Il chiusino **A** deve avere caratteristiche tali da non permettere il passaggio dei raggi di luce solare entro il volume **V1**.
Fase 10. Rinterro con materiale arido sopra i tubi di scarico e/o di troppo pieno e lavorazioni finali.

12.5 – ESEMPIO APPLICATIVO

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 $\mathbf{A}_i$ (vedi paragrafo **12.2**), cioè la quantità di superficie impermeabile ovvero la superficie teorica netta di raccolta acqua, al netto cioè delle infiltrazioni ed evaporazioni, occorrerà 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 $\mathbf{A}_J$ ognuna dotata di coefficiente di deflusso $\mathbf{\Psi}_{Mi}$ il valore $\mathbf{A}_I$ può quindi determinarsi con la seguente sommatoria estesa fra 1 ed **m**: $\mathbf{A}_I=\Sigma\mathbf{A}_J\cdot\mathbf{\Psi}_{Mi}$. Valori tipici di $\mathbf{\Psi}_M$ sono di seguito elencati: 01) *strade e piazze in asfalto o cls senza fughe*, 0,90; 02) *strade e piazze in massello con fughe strette*, 0,75; 03) *piazze e strade in ghiaia pressata*, 0,60; 04) *piazze e strade in massello con fughe larghe*, 0,50; 05) *piazze e strade in ghiaia non pressata*, 0,30; 06) *piazze e strade in masselli autobloccanti e masselli drenanti*, 0,25; 07) *piazze e strade in acciotolato erboso*, 0,15; 08) *coperture pendenti in acciaio, cls impermeabile o vetro*, 0,95; 09) *coperture pendenti in ardesia o materiale isolante*, 0,90; 10) *coperture pendenti meno di 3° in acciaio, cls o vetro*, 0,93; 11) *coperture pendenti meno di 3° in ardesia o materiale isolante*, 0,90; 12) *coperture pendenti meno di 3° in ghiaia*, 0,70; 13) *tetti verdi fino a 15° con spessore humus minore di 10 cm*, 0,50; 14) *tetti verdi fino a 15° con spessore humus maggiore di 10 cm*, 0,30. Ovviamente vale la relazione (con la sommatoria estesa fra 1 ed **m**) $\mathbf{A}_{TOT}=\Sigma\mathbf{A}_J$.
Il diametro interno degli anelli di dispersione che si trovano in commercio (valore **Da** evidenziato nella **figura 12.2**) sono usualmente di 50-80-100-150-200-250 *cm*; ogni anello è normalmente alto 50 *cm*, indipendentemente dal diametro, e presenta un certo spessore minimo legato al sistema produttivo. Ogni anello perdente presenta un certo numero di fori di drenaggio (indicativamente di diametro variabile fra 8 e 15 *cm*); se questi fori sono ben distribuiti ed in numero sufficiente l'esatta determinazione o previsione degli stessi non influenza in modo significativo il calcolo idraulico.
Illustriamo ora un esempio di dimensionamento di un sistema di dispersione nel sottosuolo delle acque di pioggia a mezzo pozzi perdenti realizzati con anelli di filtrazione. Siamo in presenza di un sottosuolo dotato di permeabilità non trascurabile, assimilabile a sabbia fina. In un lotto di terreno di complessivi 1.445 m^2 l'uso futuro del suolo prevede 4 tipi idrologici di uso della superficie e quindi 4 valori dei coefficienti $\mathbf{\Psi}_{Mi}$:

- $\mathbf{A}_1$ = strada in asfalto senza fughe per 250 m^2, $\mathbf{\Psi}_{M1}$=0,90
- $\mathbf{A}_2$ = slargo stradale in ghiaia non pressata per 650 m^2, $\mathbf{\Psi}_{M2}$=0,30
- $\mathbf{A}_3$ = park e pedonale in masselli drenanti per 255 m^2, $\mathbf{\Psi}_{M3}$=0,25
- $\mathbf{A}_4$ = edifici con copertura pendente in cotto per 290 m^2, $\mathbf{\Psi}_{M4}$=0,90

Applicando la relazione $\mathbf{A}_I=\Sigma\mathbf{A}_J\cdot\mathbf{\Psi}_{Mi}$ si ottiene $\mathbf{A}_I$=0,9x250+0,3x650+0,25x255+0,90x290=745 m^2.
Utilizzando il grafico di **figura 12.6** la superficie di 745 m^2 può essere coperta con tre perdenti realizzati con anelli di dispersione da 2 *m* di diametro e 3 metri di altezza netta interna, in grado di coprire quindi 216,7[2]*3=650,1 m^2; i rimanenti 745-650,1=94,5 m^2 verranno serviti da ammassi granulari sotto le fondazioni dei tre perdenti per i quali si ipotizza una valore di porosità pari a 0,4, quindi ognuno di spessore (9/650.1)*94,5/0,4/3=1,09 *m*. Se lo scorrimento dei tubi di scarico si posiziona, per ogni perdente, a 100 *cm* di profondità dal piano campagna, lo scavo di ognuno dei tre pozzi sarà profondo 100+55+25+300+25+109=614 cm. Nel calcolo si è ipotizzato che le piastre di copertura siano spesse 25 *cm* e che l'area afferente di ogni perdente corrisponda ad 1/3 dell'intero lotto in termini di capacità di formare il flusso di pioggia.

[2] Nel grafico di **figura 12.6** in corrispondenza a **D**=2 *m* ed **H**=3 *m* si ottiene **Ai**=216,7 m^2.

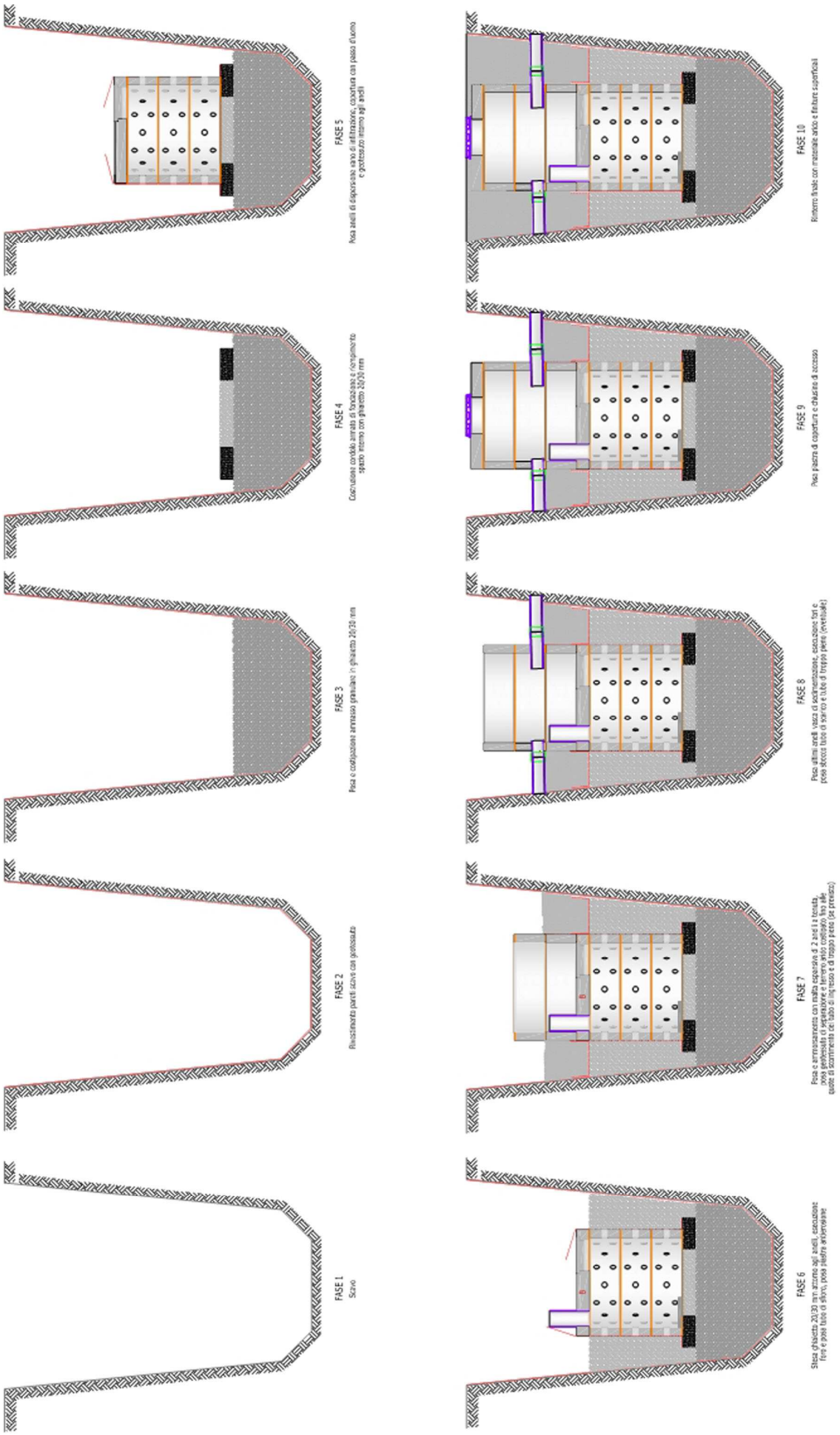
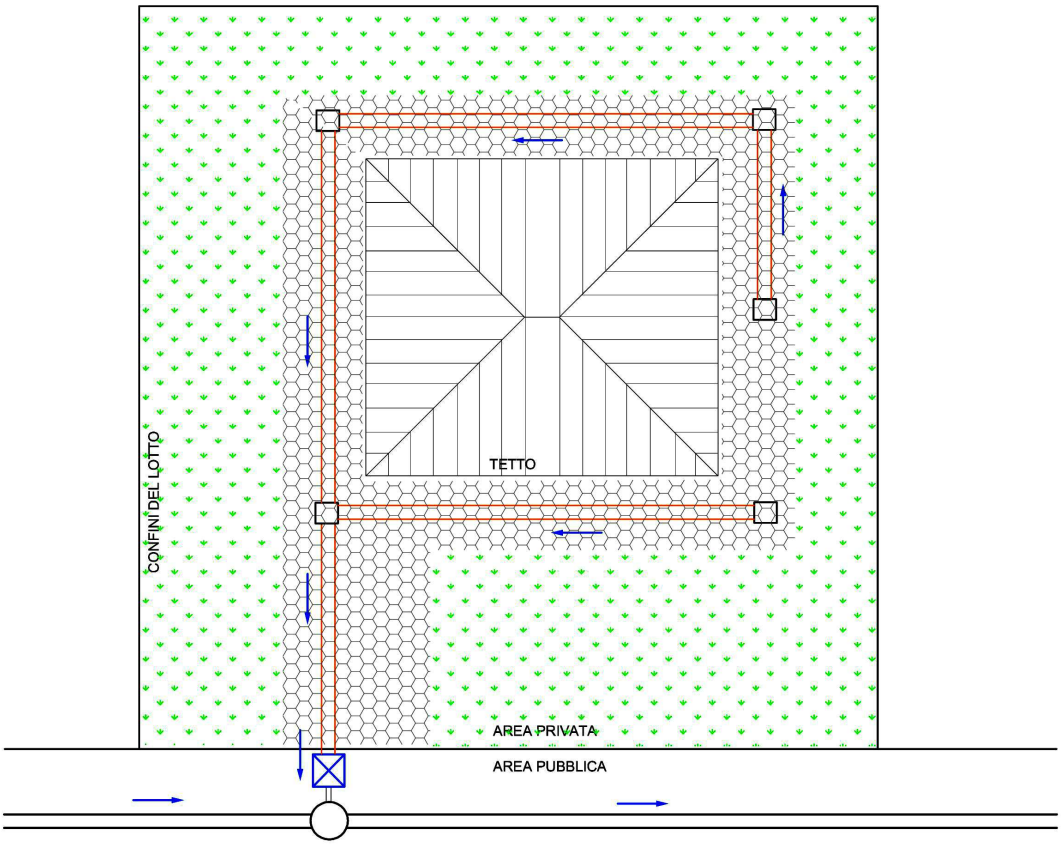
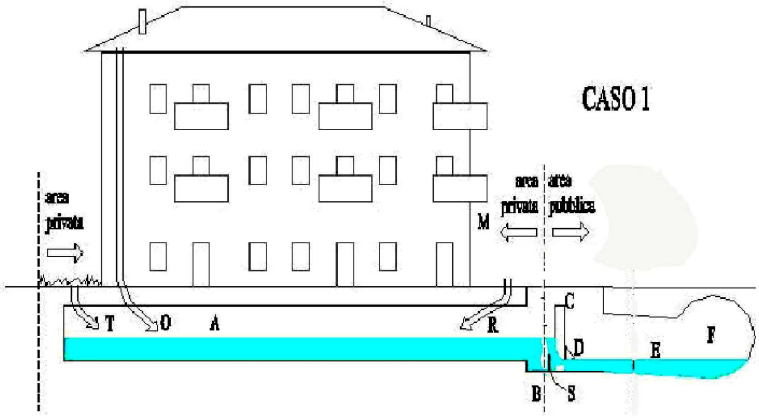


Figura 12.7 – Fasi lavorative per la costruzione del dispersore



PLANIMETRIA



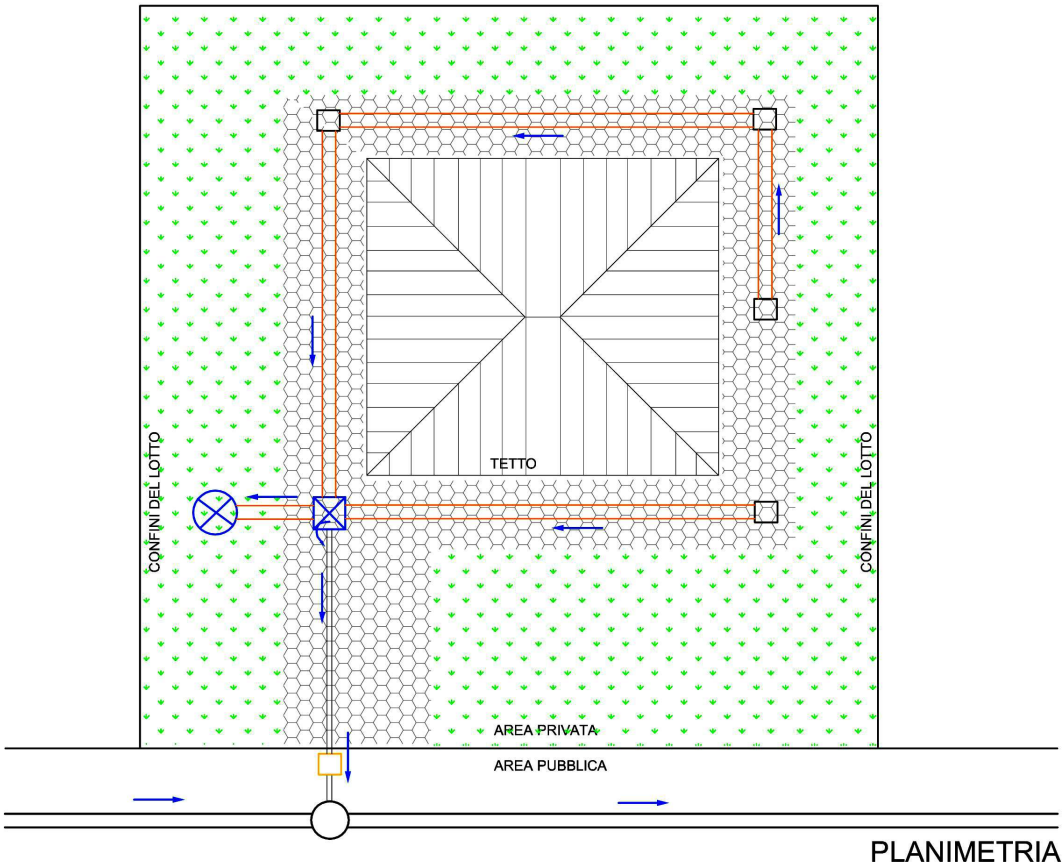
SEZIONE

LEGENDA PLANIMETRIA

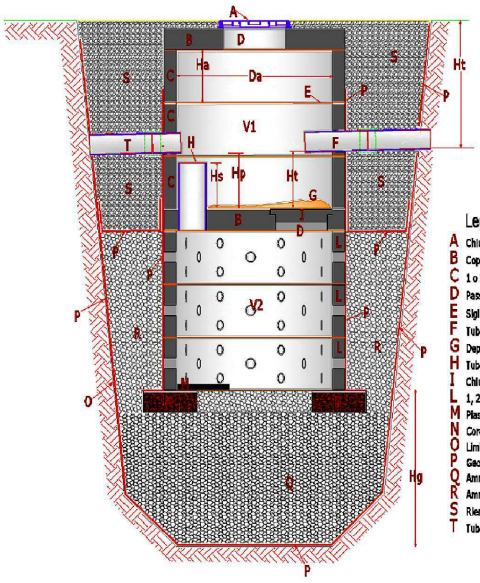
- COLLETTORI DI INVASO MAGGIORATI (ES. 80 cm)
- POZZETTONE DI ALLACCIO/LAMINAZIONE (ES. 120x120) IN AREA PUBBLICA
- POZZETTI DI ISPEZIONE INTERNI AL LOTTO
- COLLETTORI FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- POZZETTO DI ISPEZIONE FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- DIREZIONE FLUSSO IDRICO
- COLLETTORI DI ALLACCIO (ES. 30 cm)

MITIGAZIONE IDRAULICA SU LOTTO RESIDENZIALE CON DETENZIONE DISTRIBUITA REALIZZATA CON COLLETTORI MAGGIORATI E POZZETTONE DI LAMINAZIONE

W13/1



PLANIMETRIA



Legenda Simboli

- A Chiusino GL Ø600 EN124 D400 o altro secondo esigenze specifiche
- B Copertura in c.a., spessore minimo 20 cm o secondo esigenze specifiche
- C 1 o 2 o 3 anelli a tenuta (secondo esigenze legate al valore Ht)
- D Passo d'uomo (se circolare diam.60 cm, se quadro lato 60 cm)
- E Sigillatura spazio fra tutti gli elementi prefabbricati con malta espansiva
- F Tubo di ingresso (vari materiali, diametro fra 150 e 250 mm)
- G Deposito materiale sedimentato sul fondo
- H Tubo diametro almeno 1,5 volte diametro F per sfioro
- I Chiusino in calcestruzzo (reso a tenuta con cordolo siliconico)
- L 1, 2, 3 o più anelli perdenti (secondo esigenze di progetto)
- M Piastra in c.a. di protezione fondo dal getto di acqua chiarificata
- N Cordolo in c.a. di appoggio (spessore minimo 20 cm, larghezza minima 50 cm)
- O Limite dello scavo (su terreno ghiaioso privo di falda)
- P Geotessuto di separazione
- Q Ammasso granulare con ghiaietto 20/30
- R Ammasso granulare con ghiaietto 20/30
- S Riempimento con materiale arido e sottofondi di progetto
- T Tubo di troppo pieno (vari materiali, diametro uguale a F)

SEZIONE DISPERSORE

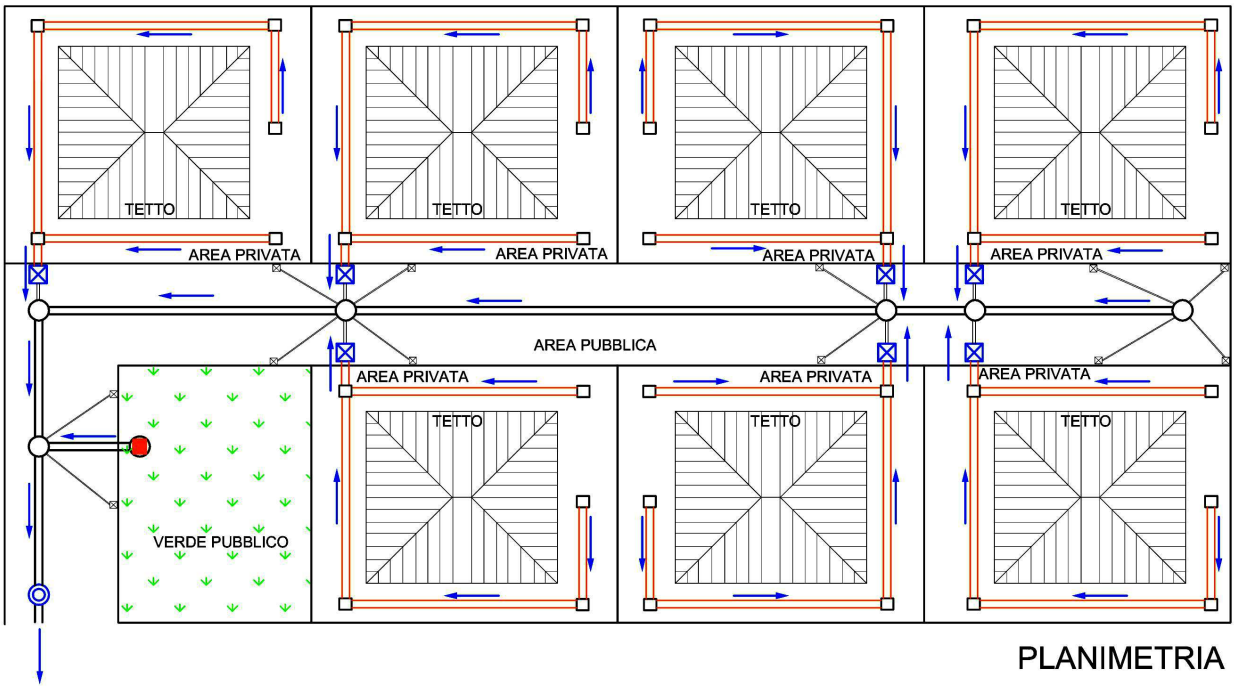
LEGENDA PLANIMETRIA

- TUBAZIONI DI DRENAGGIO PRIVATI (EVENTUALMENTE A DIAMETRO MAGGIORATO)
- POZZI DI DISPERSIONE
- POZZETTO GESTIONE TROPPO PIENO PER PIOGGE A TEMPO DI RITORNO MAGGIORE DI 50 ANNI
- POZZETTI DI ISPEZIONE INTERNI AL LOTTO
- POZZETTO DI ALLACCIO IN AREA PUBBLICA
- COLLETTORI FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- POZZETTO DI ISPEZIONE FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- DIREZIONE FLUSSO IDRICO
- COLLETTORE ALLACCIO TROPPO PIENO (ES. 30 cm) PER FAR DEFLUIRE IL DIFFERENZIALE FRA LA PIOGGIA A TEMPO DI RITORNO SUPERIORE A 50 ANNI E LA PIOGGIA A TEMPO DI RITORNO PARI A 50 ANNI

MITIGAZIONE IDRAULICA SU LOTTO RESIDENZIALE CON POZZI DI INFILTRAZIONE E TROPPO PIENO PER PIOGGE A TEMPO DI RITORNO NON INFERIORE A 50 ANNI

W13/2

Particolare Costruttivo **W13/2**



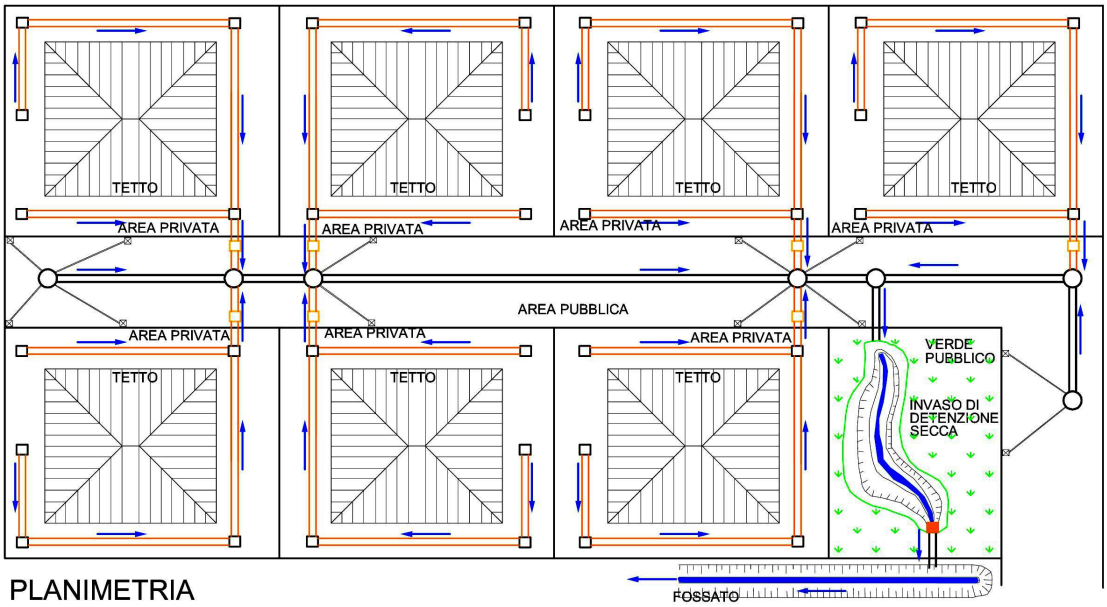
PLANIMETRIA

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

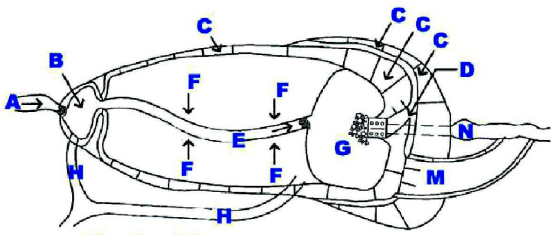
W13/3



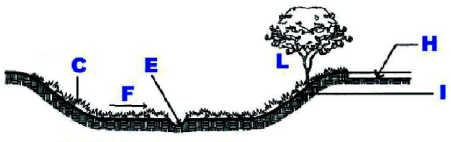
PLANIMETRIA

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



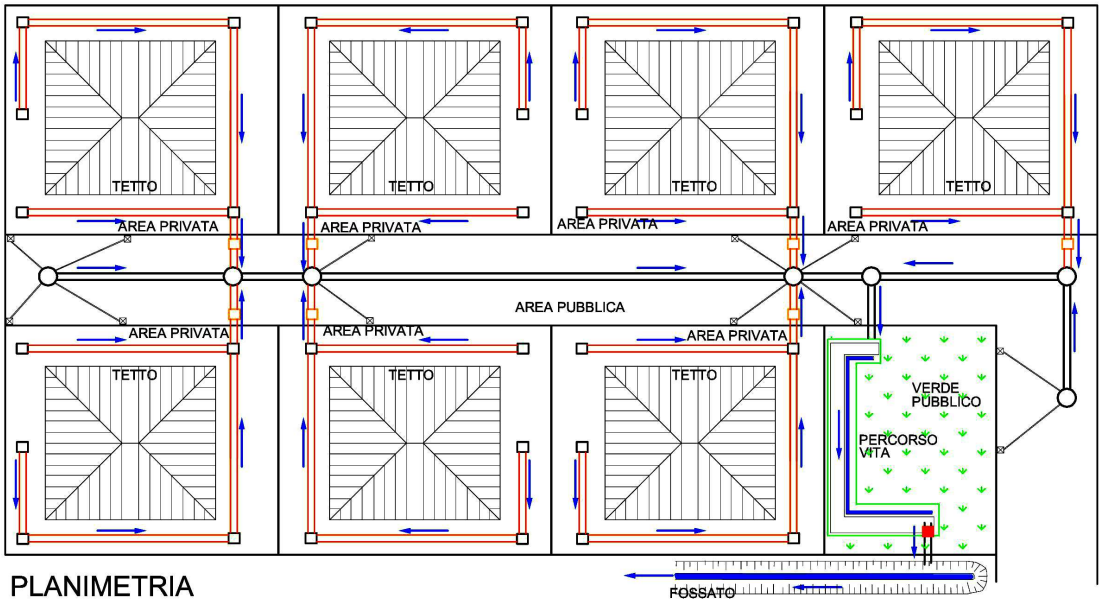
Sezione corrente

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

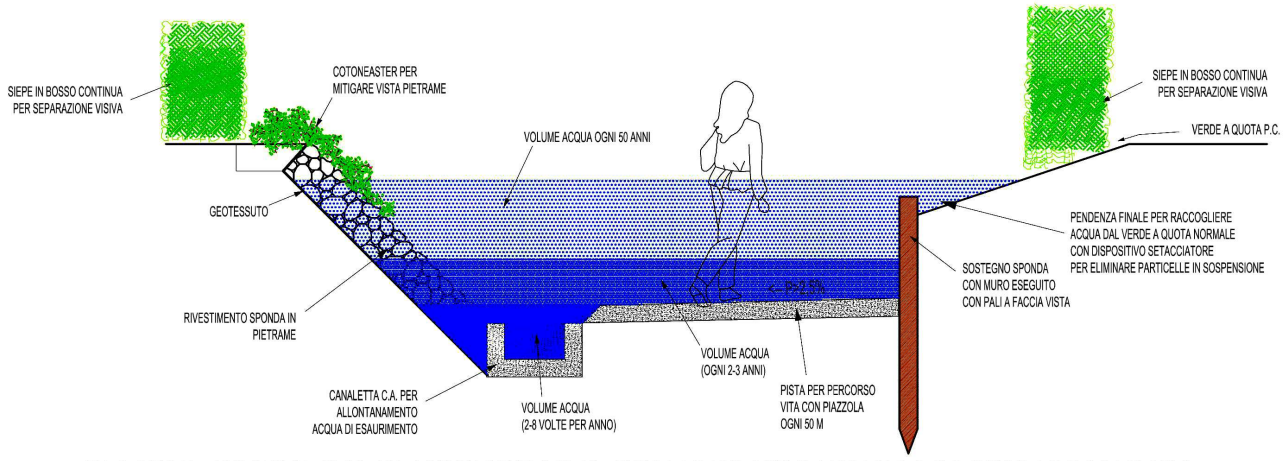
W13/4



PLANIMETRIA

LEGENDA PLANIMETRIA

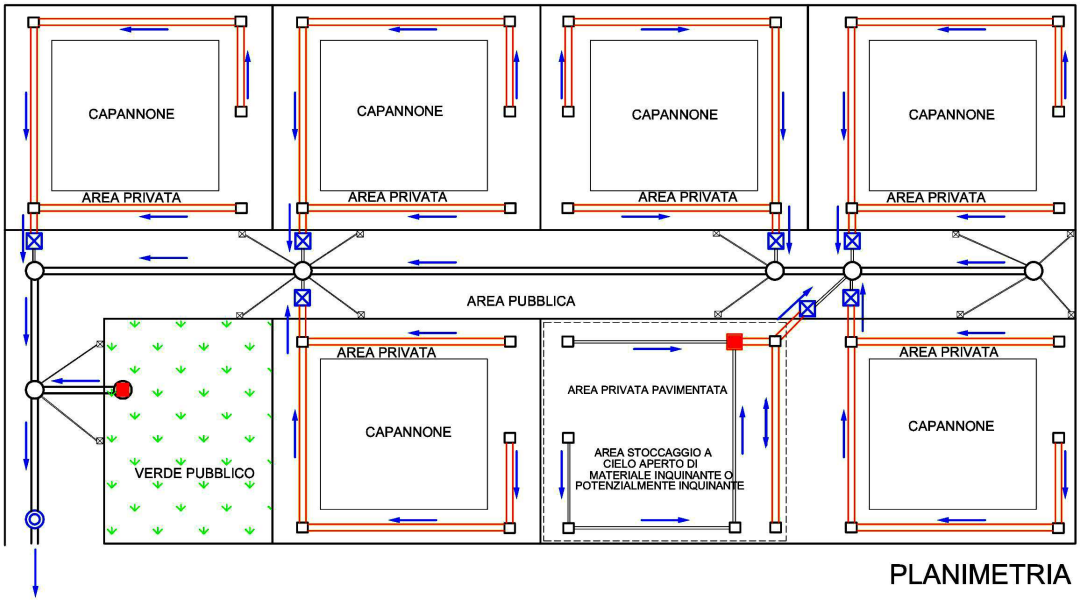
- TUBAZIONI DI DRENAGGIO PRIVATI O DI ALLACCIO
- POZZETTI DI ISPEZIONE INTERNI AI LOTTI
- POZZETTI DI ALLACCIO ACQUE DI PIOGGIA IN AREA PUBBLICA
- COLLETTORI FOGNATURA BIANCA PUBBLICI
- POZZETTO DI ISPEZIONE FOGNATURA BIANCA PUBBLICA
- DIREZIONE FLUSSO IDRICO
- CADITOIE DRENAGGIO STRADALE PUBBLICO
- 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

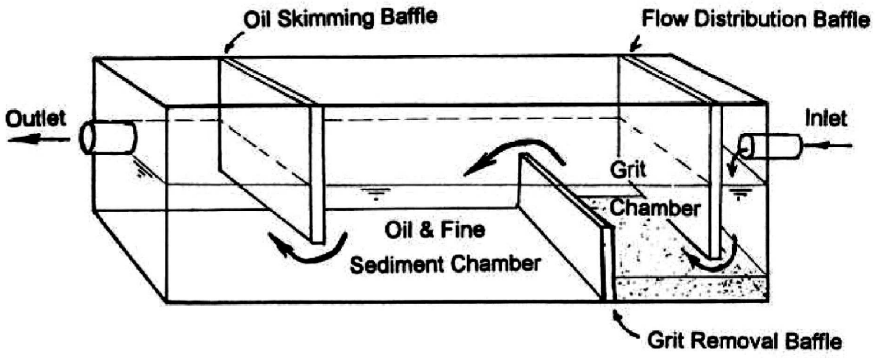
W13/5



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

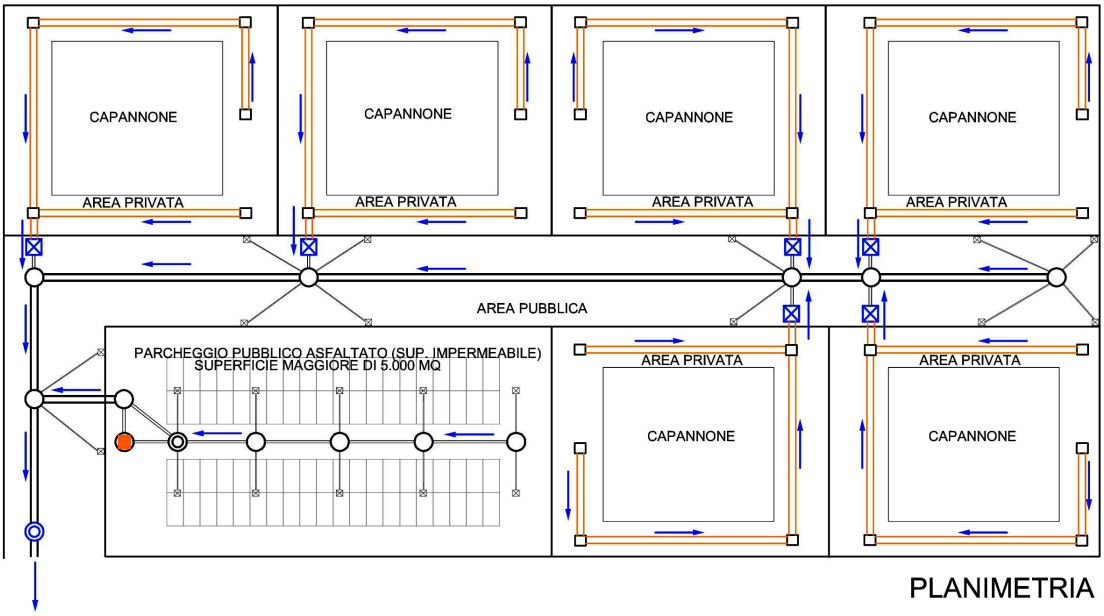


Oil, Grease and Sand Trap (After Neufeld, 1994)

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

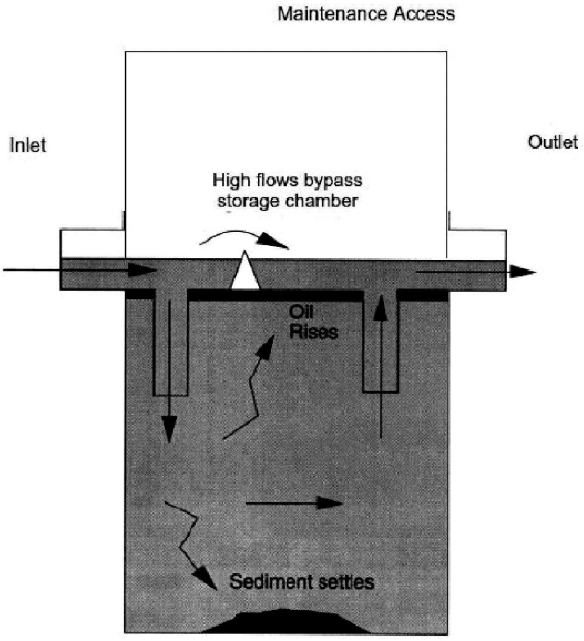
W13/6



PLANIMETRIA

LEGENDA PLANIMETRIA

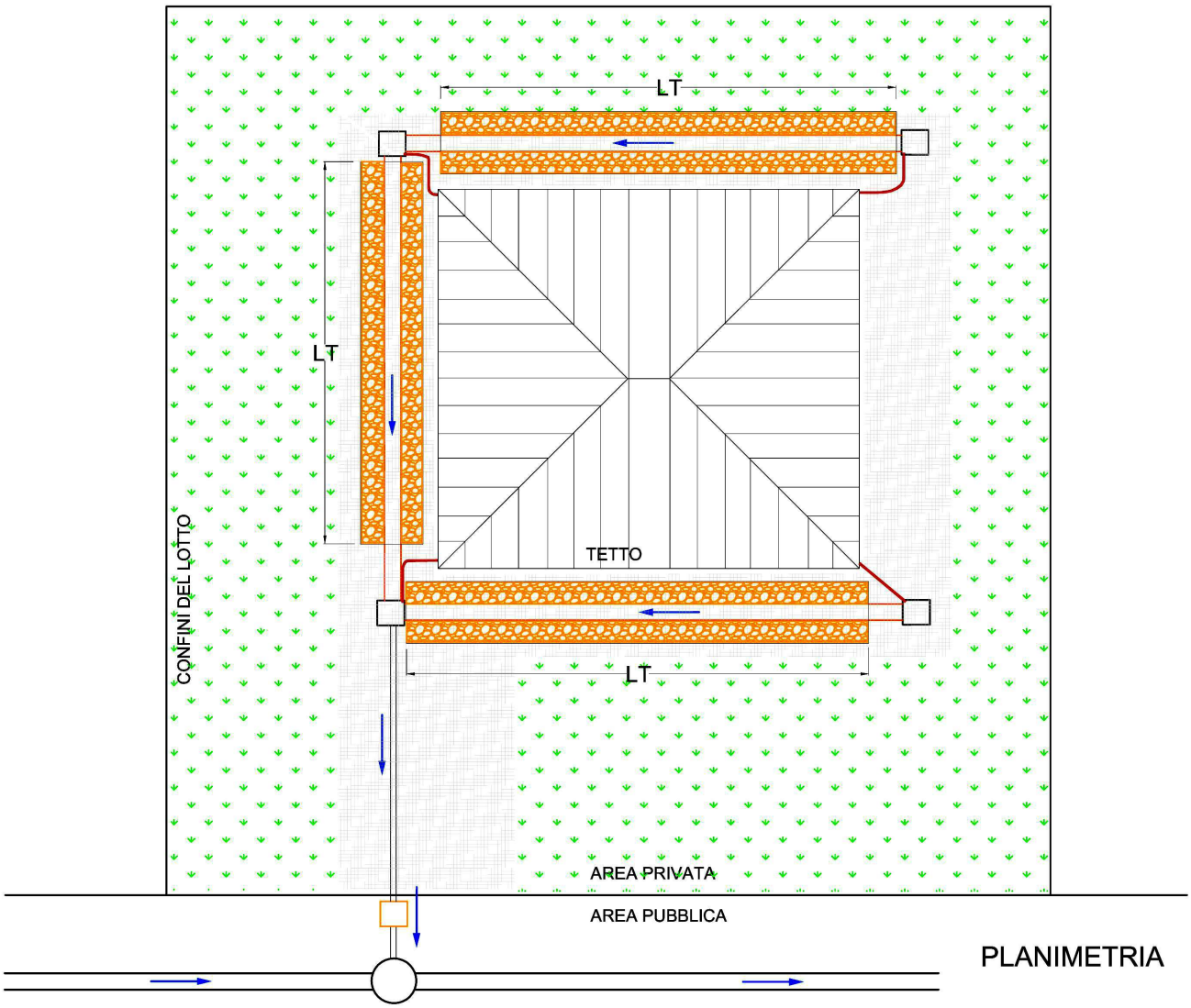
- TUBAZIONI DI DRENAGGIO PRIVATE (DIAMETRO MAGGIORATO PER ACQUISIRE INVASO)
- POZZETTO LAMINAZIONE PARTE PUBBLICA DELLA LOTTIZZAZIONE
- POZZETTI LAMINAZIONE PARTI PRIVATE DELLA LOTTIZZAZIONE (COLLOCATI IN AREA PUBBLICA)
- POZZETTI DI ISPEZIONE INTERNI AI LOTTI
- COLLETTORI FOGNATURA BIANCA PUBBLICI (DIAMETRO 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

W13/7



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)

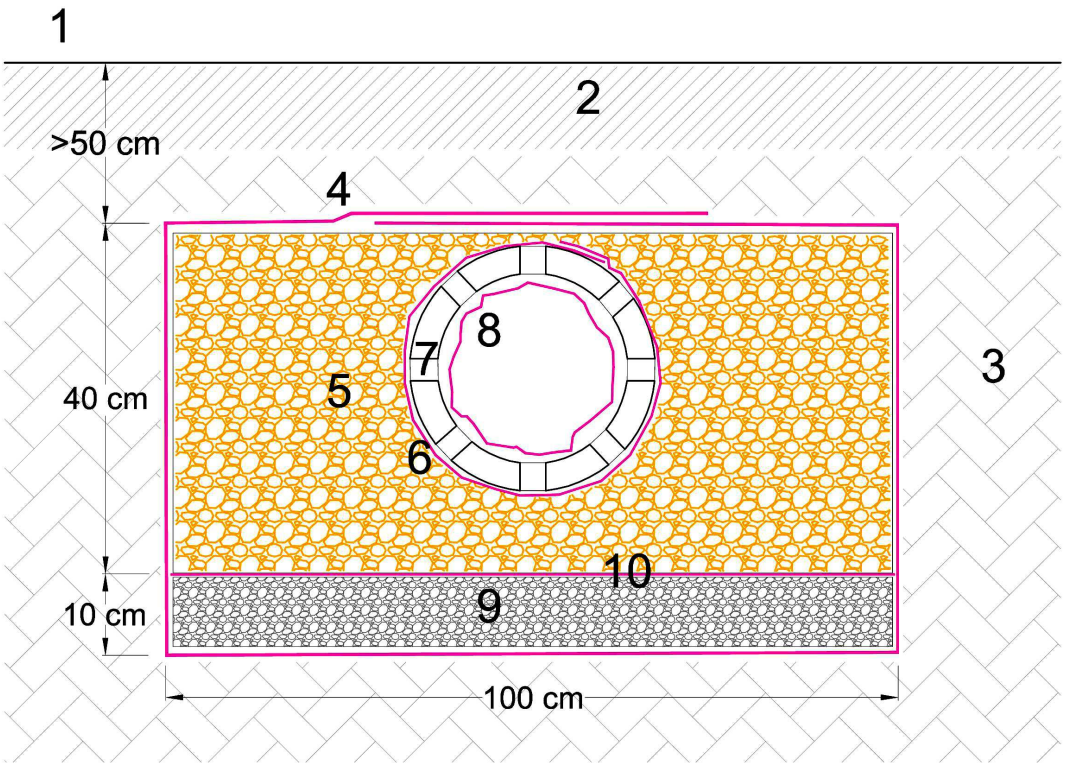
LT TRINCEA DI DRENAGGIO (LUNGHEZZE NECESSARIE)

TRINCEA DI DRENAGGIO

SCARICO GRONDAIE

MITIGAZIONE IDRAULICA SU LOTTO RESIDENZIALE CON DETENZIONE DISTRIBUITA REALIZZATA ATTRAVERSO TRINCEA LINEARE DI DRENAGGIO CON (EVENTUALE) TROPPO PIENO

W13/8 parte 1 di 6



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

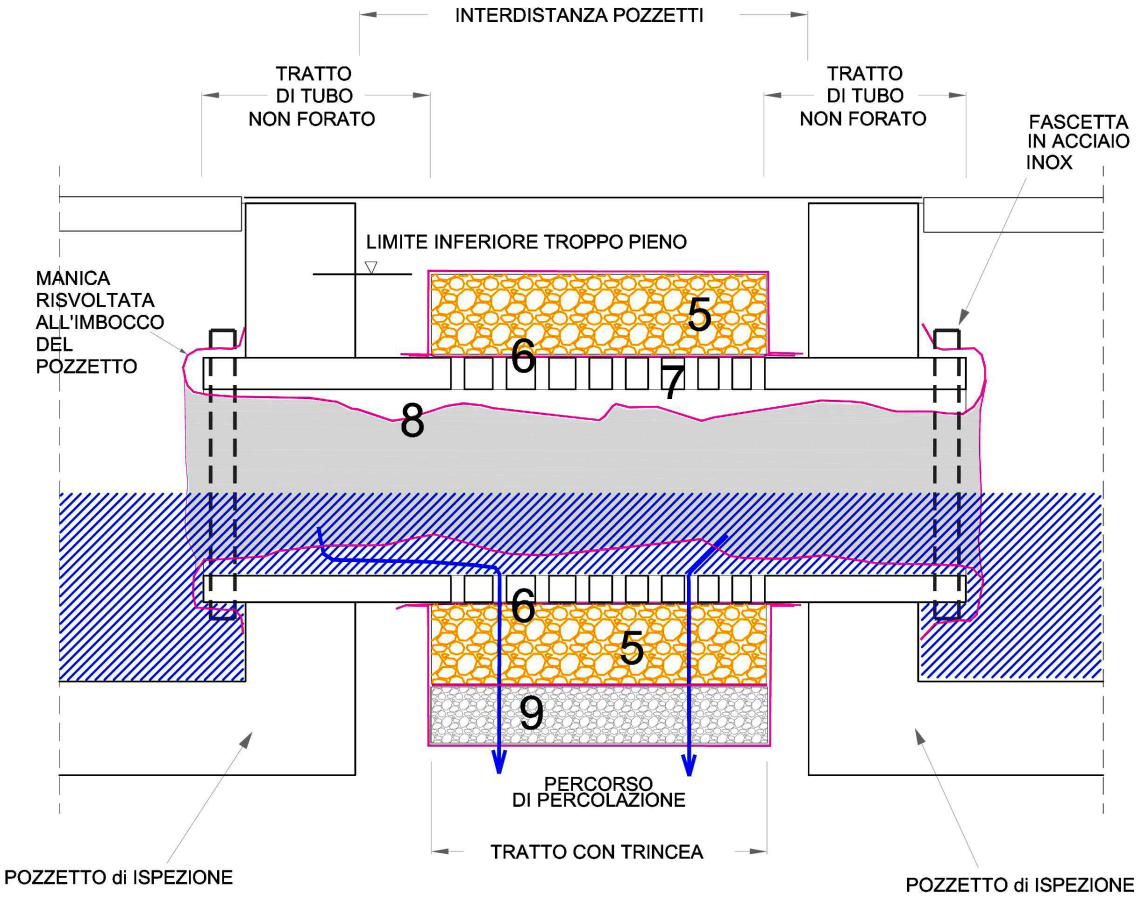
Tagliare un rettangolo di geotessuto largo un po di più del perimetro interno del tubo in cls e lungo come l'interasse tra due pozzetti di ispezione; successivamente cucire i lati più lunghi in modo da ottenere la manica.

MITIGAZIONE IDRAULICA SU LOTTO RESIDENZIALE CON DETENZIONE DISTRIBUITA REALIZZATA ATTRAVERSO TRINCEA LINEARE DI DRENAGGIO CON (EVENTUALE) TROPPO PIENO

W13/8 parte 2 di 6

Particolare Costruttivo **W13/8 parte 2 di 6**

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

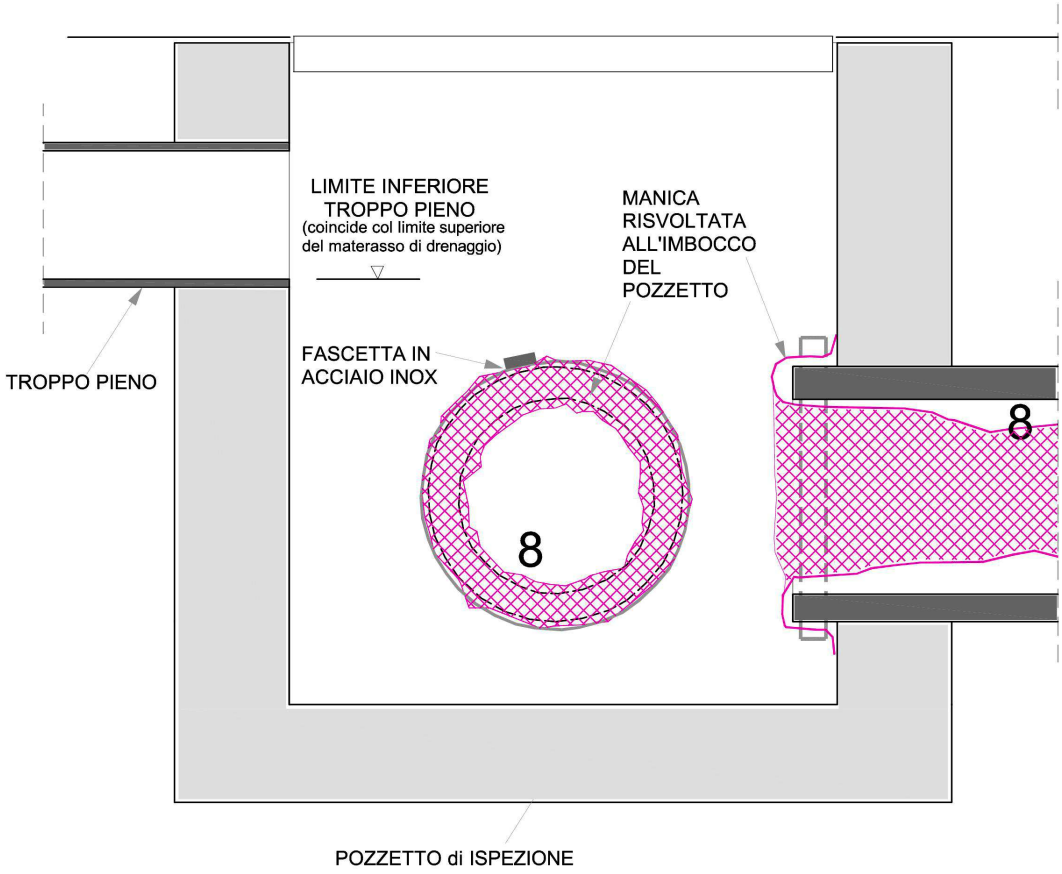
LA PRESENZA DELLA MANICA DI GEOTESSUTO RIMUOVIBILE (ATTRAVERSO LO STACCO DELLE FASCETTE IN ACCIAIO INOX) GARANTISCE CHE L'AMMASSO GRANULARE NON SUBISCA FENOMENI DI INTASAMENTO NEL TEMPO. QUANDO LA MANICA DI GEOTESSUTO RISULTA INTASATA E' NECESSARIO CAMBIARLA IN MODO DA NON RIDURRE LA CAPACITA' DEL MATERASSO 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

W13/8 parte 3 di 6

Particolare Costruttivo **W13/8 parte 3 di 6**

8 MANICA INTERNA IN GEOTESSUTO



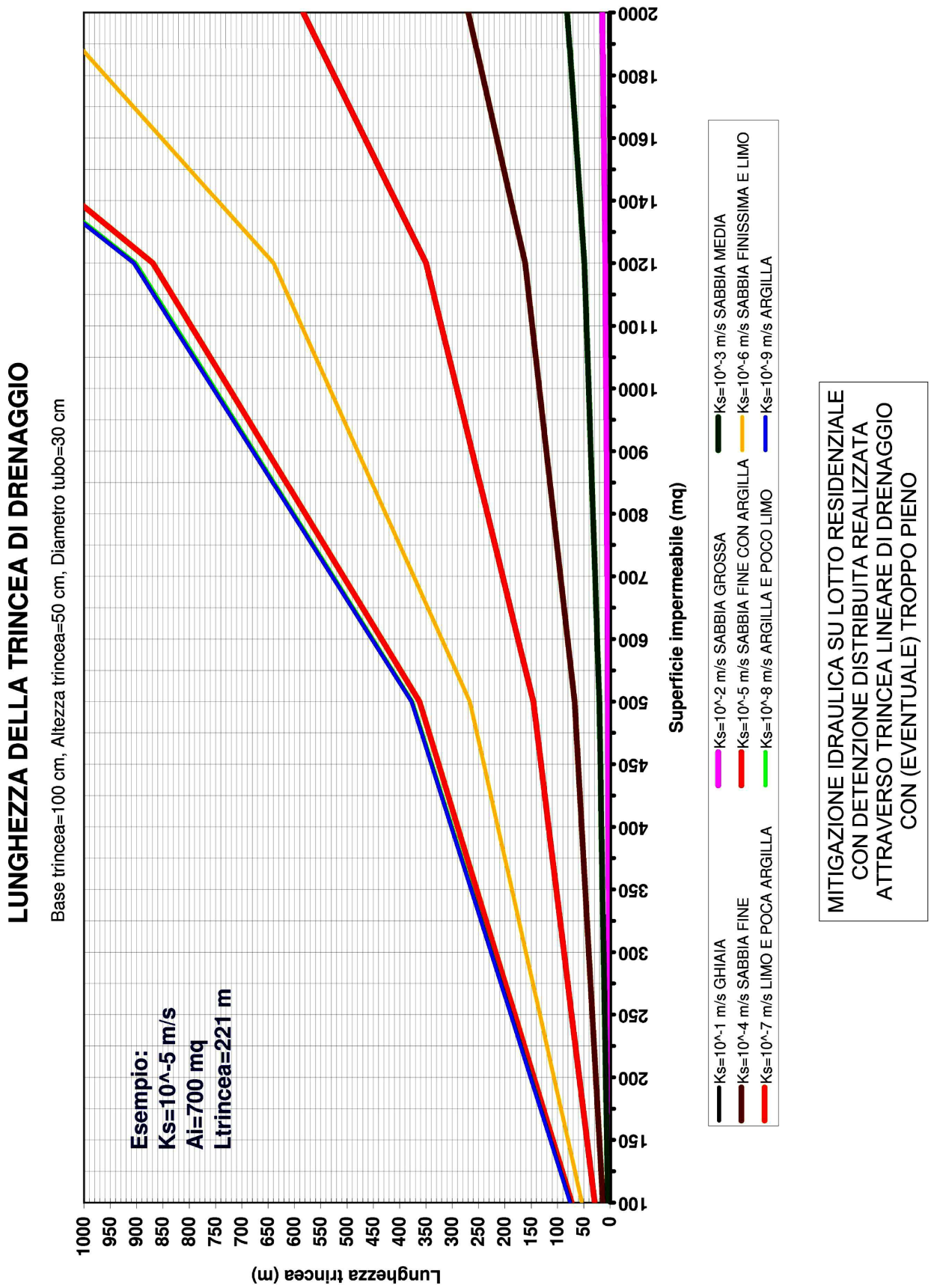
SEZIONE POZZETTO IN CORRISPONDENZA DEL TROPPO PIENO

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

W13/8 parte 4 di 6

Particolare Costruttivo **W13/8 parte 4 di 6**



U13/8 parte 5 di 6

Particolare Costruttivo **W13/8 parte 5 di 6**

MITIGAZIONE IDRAULICA SU LOTTO RESIDENZIALE CON DETENZIONE DISTRIBUITA REALIZZATA ATTRAVERSO TRINCEA LINEARE DI DRENAGGIO CON (EVENTUALE) TROPPO PIENO

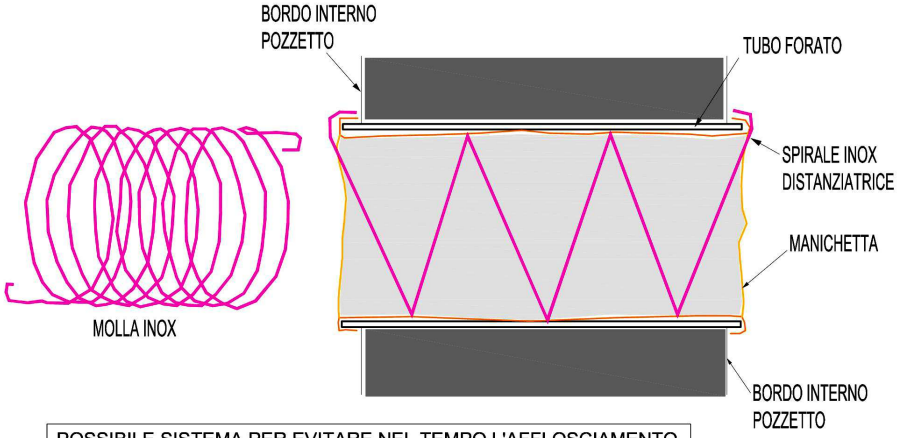
PROCEDURA

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

W13/8 parte 6 di 6

ALLEGATO **Z**

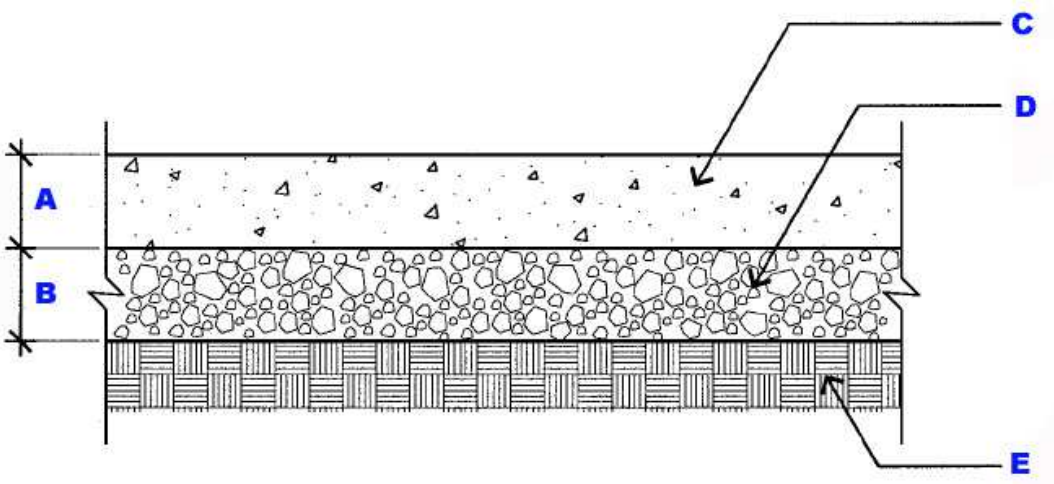
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/17**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

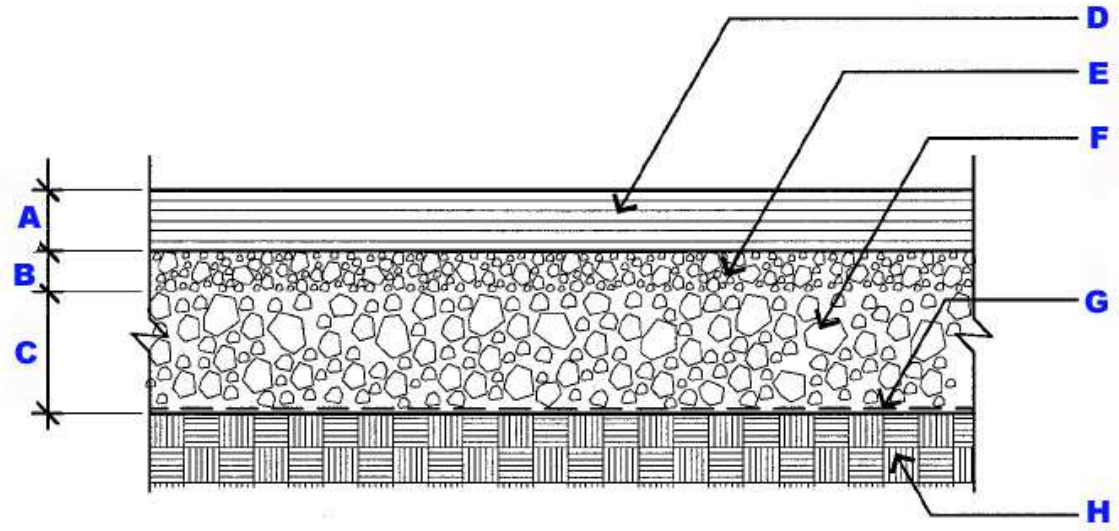
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/20**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

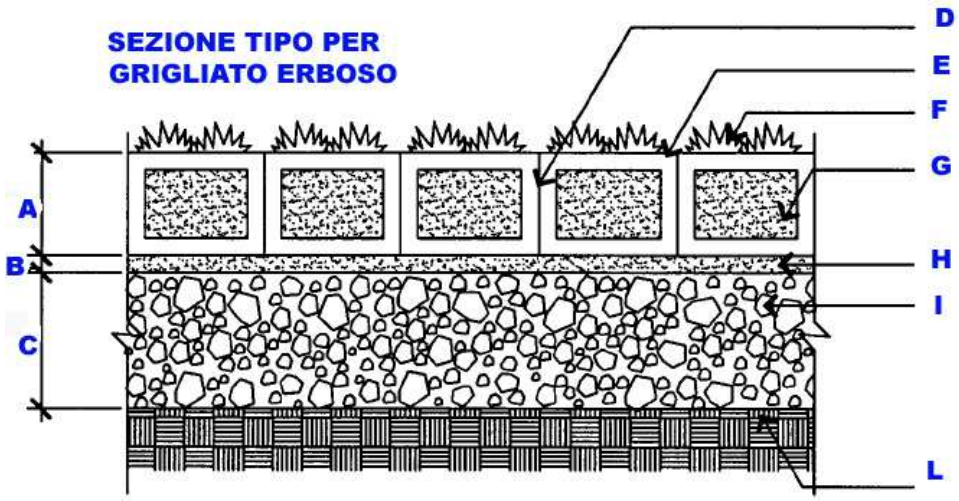
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/034**

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, 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 afflusso 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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 04/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

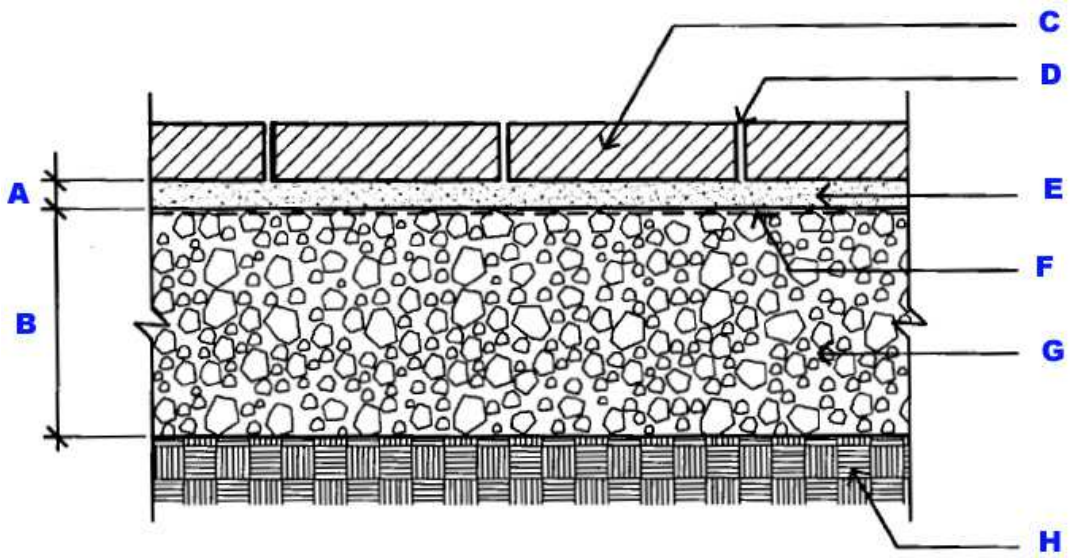
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/41**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

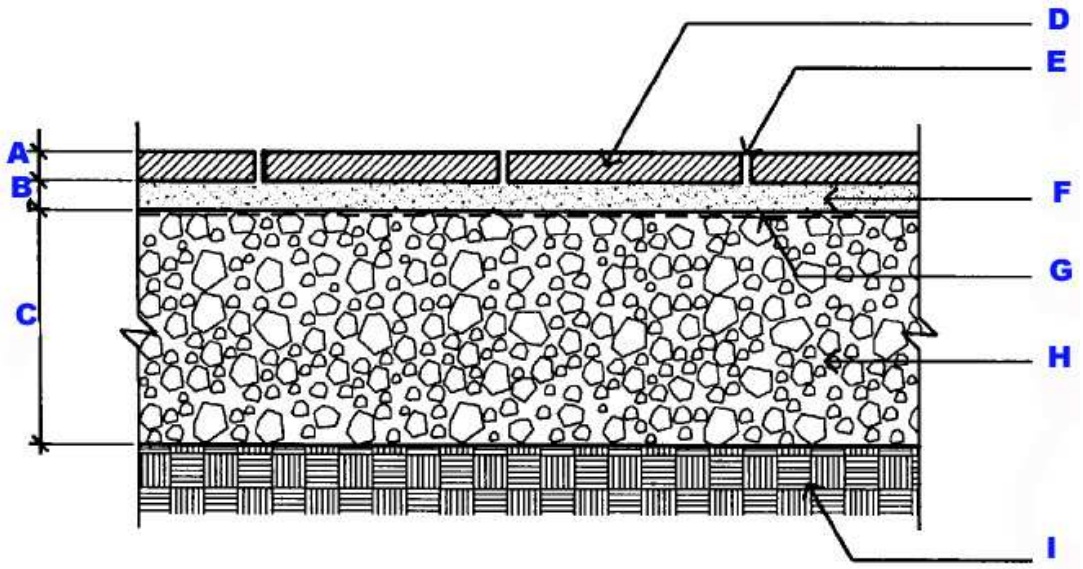
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/42**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017***@***:*giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

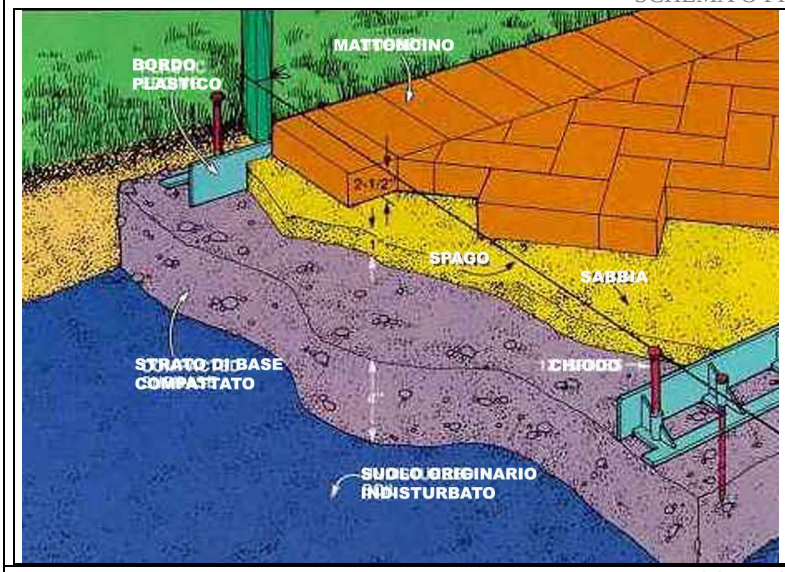
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/043**

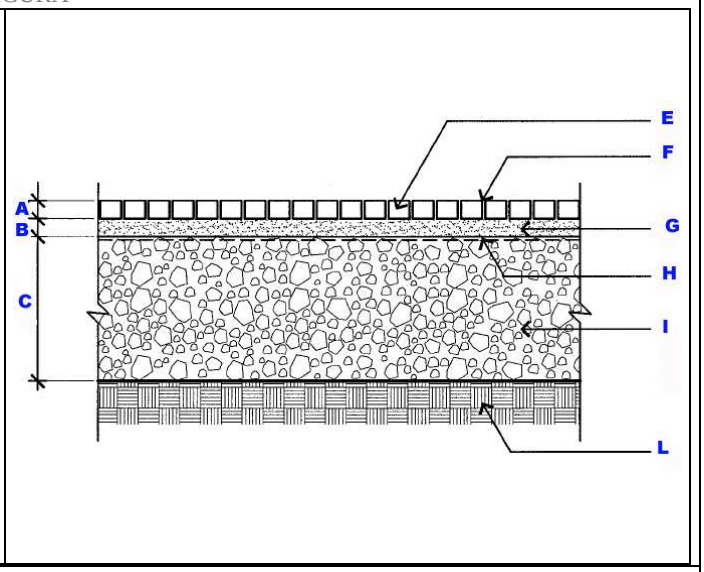
Pavimentazioni infiltrabili: BETONELLA

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 pioggia (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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

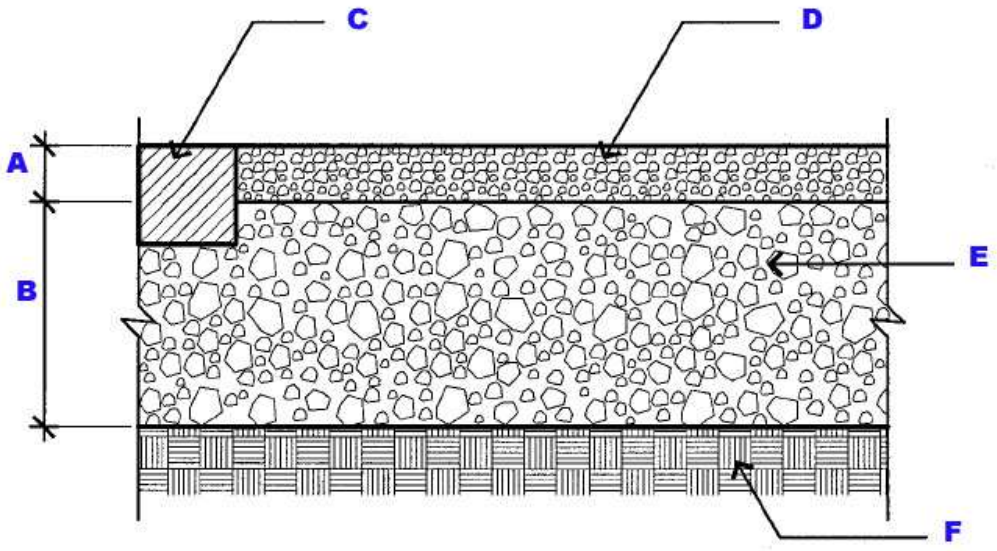
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/45**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31030 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017***@****:giuliano.zen@edoval.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**

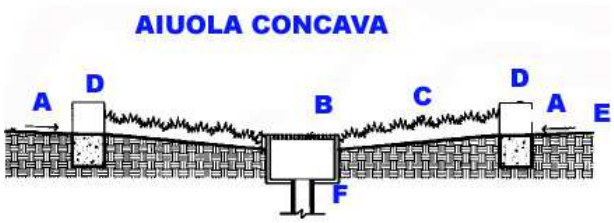
Particolari urbanistici: AIUOLA CONCAVA

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

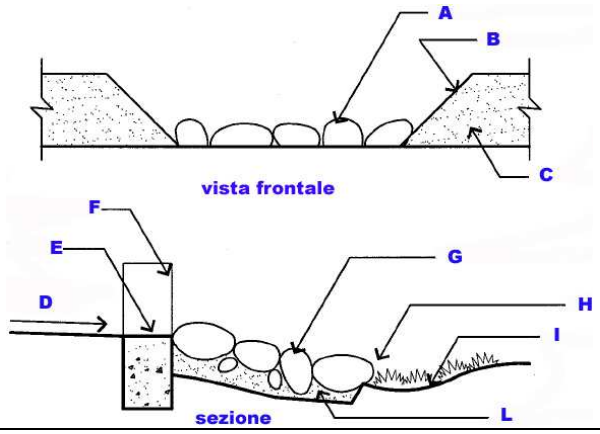
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/058**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017**@**:*giuliano.zen@edoval.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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, ***@****:giuliano.zen@edoval.it* - 06/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

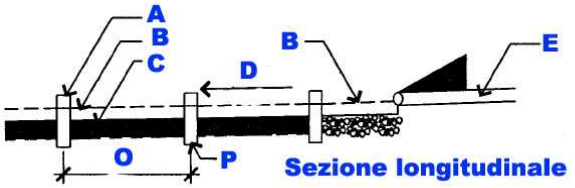
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/065**

Particolari urbanistici: MEZZO FOSSATO AVANZATO

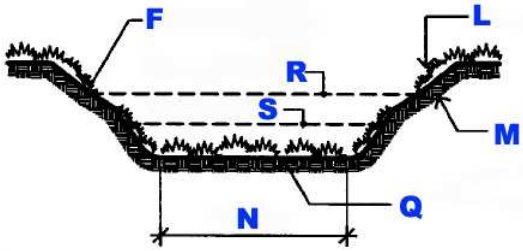
SCOPO DELL'INTERVENTO

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.

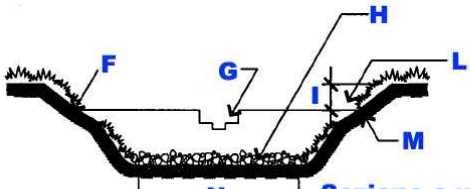
SCHEMI O FIGURE



Sezione longitudinale



Sezione corrente



Sezione a valle dighetta

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 inserisce 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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

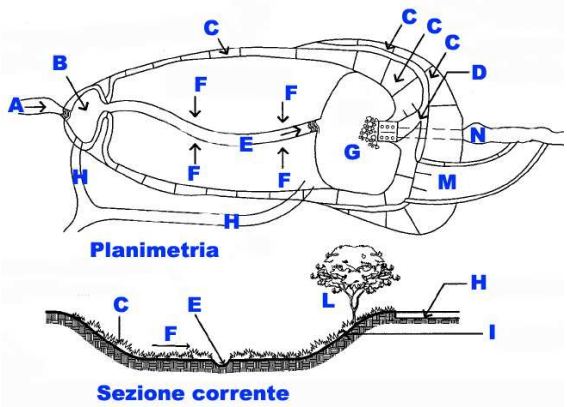
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/68**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, ***@***:*giuliano.zen@edoval.it* - 06/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO Z

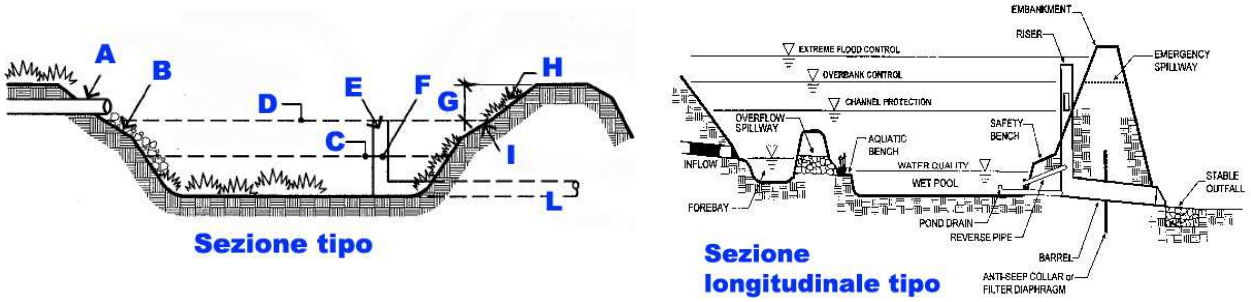
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA Z/69

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



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) 2005/2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, ***@****:giuliano.zen@edoval.it* - 06/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

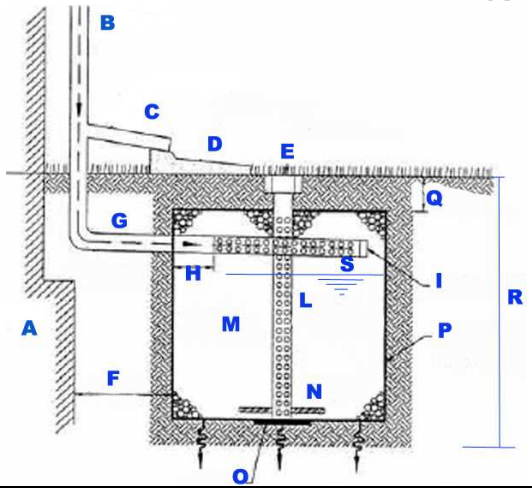
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/71**

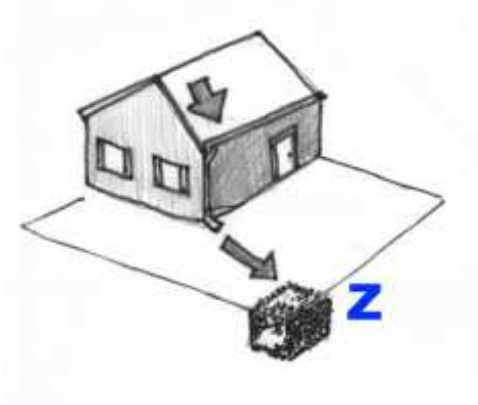
Particolari urbanistici: TRINCEA LINEARE DI INFILTRAZIONE

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005

- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO Z

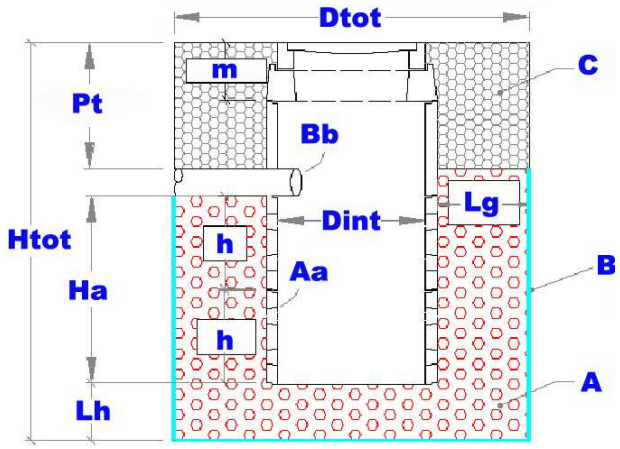
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA Z/71a

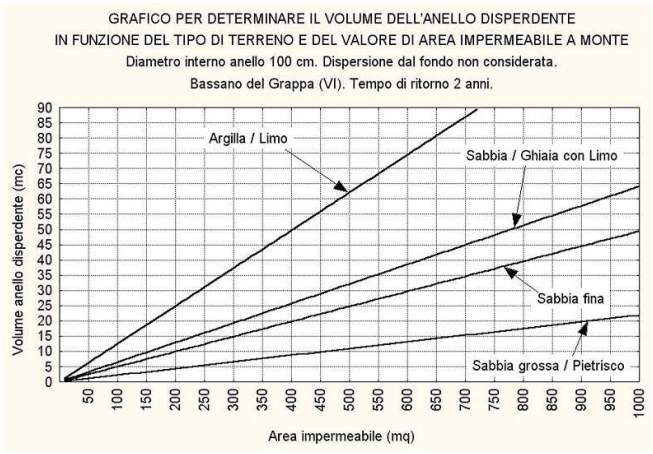
Particolari urbanistici: ANELLI DI DISPERSIONE

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 ghaione 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 $\mathbf{V}=((\mathbf{A_U}+\mathbf{A_S})\cdot 10^{-7}\cdot\mathbf{r_{D(n)}}-\mathbf{A_S}\cdot\mathbf{k_F}/2)\cdot\mathbf{D}\cdot 60\cdot\mathbf{f_Z}$, 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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 08/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

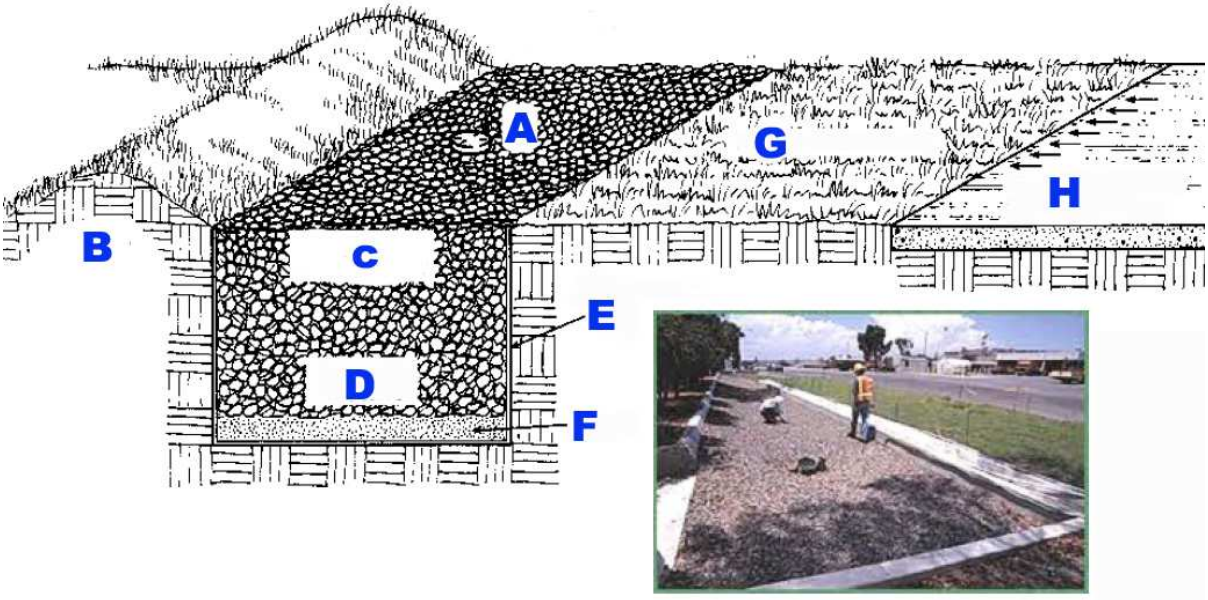
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/072**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 07/2005

- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

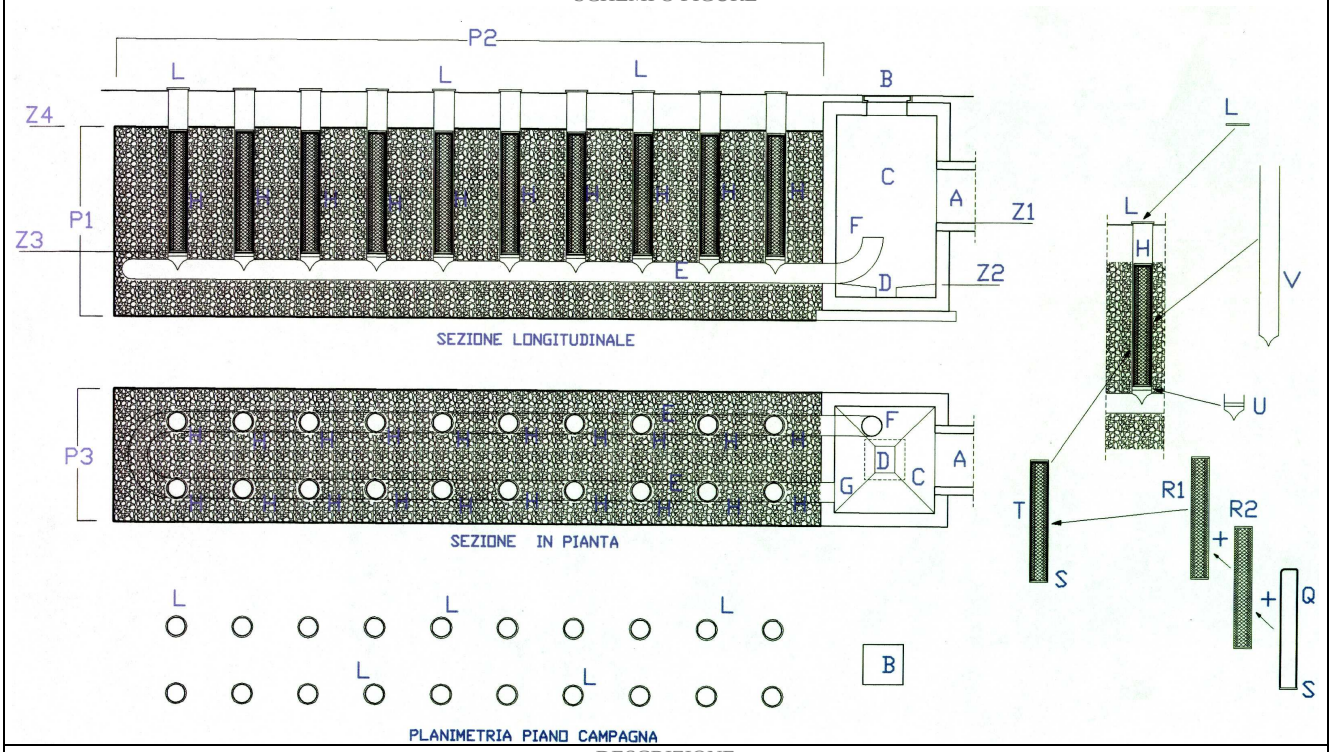
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/73**

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 primo suolo, 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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 12/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

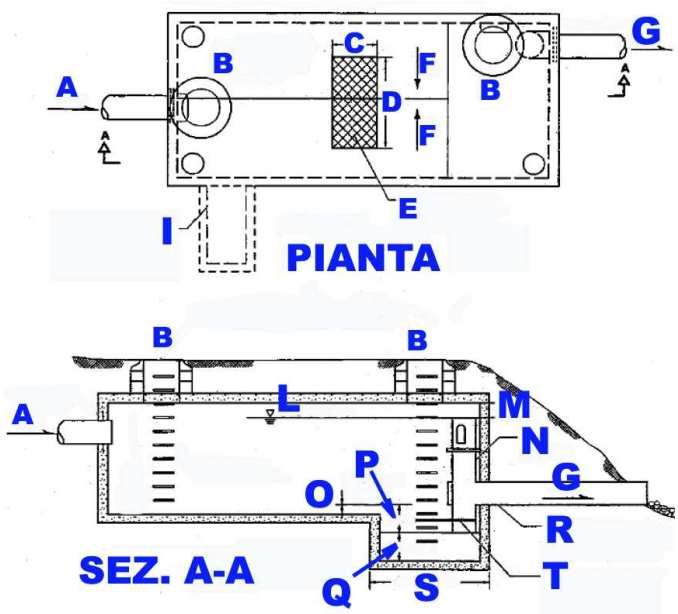
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/74a**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 07/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

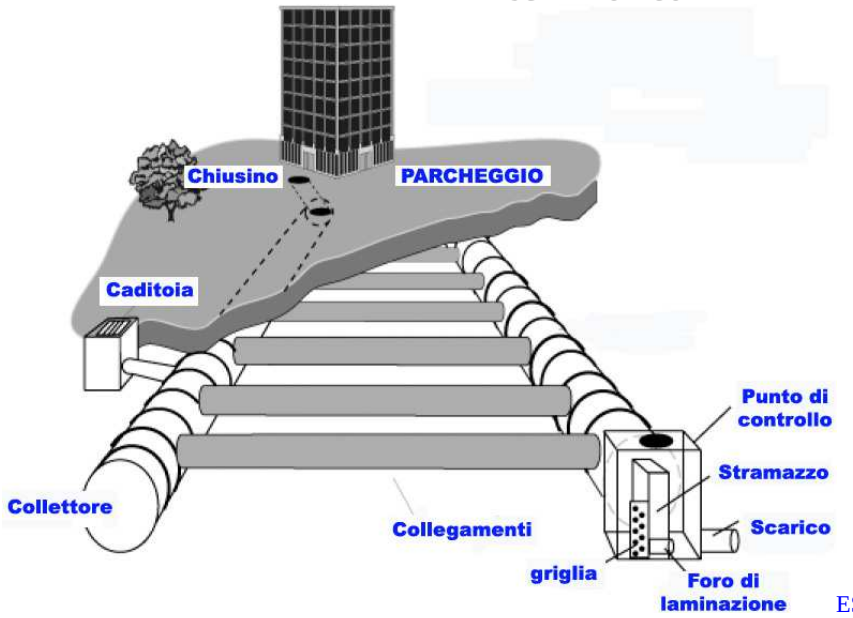
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/74b**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.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

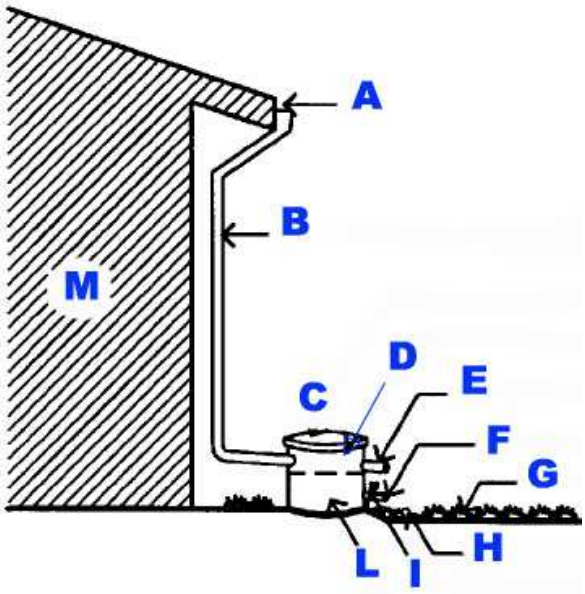
SCOPO DELL'INTERVENTO

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 fa 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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005

- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

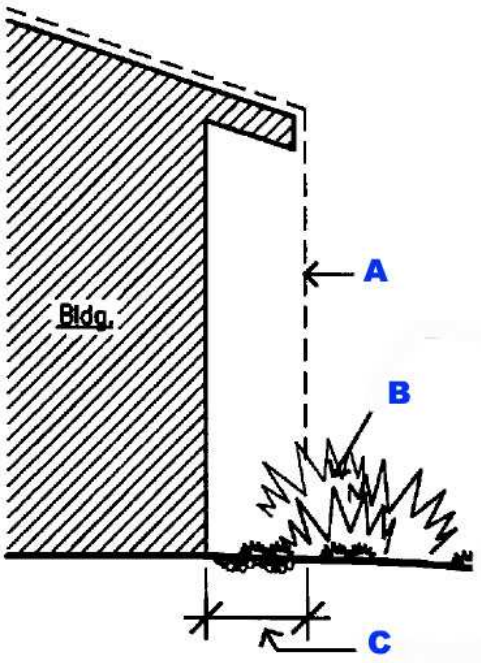
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/78**

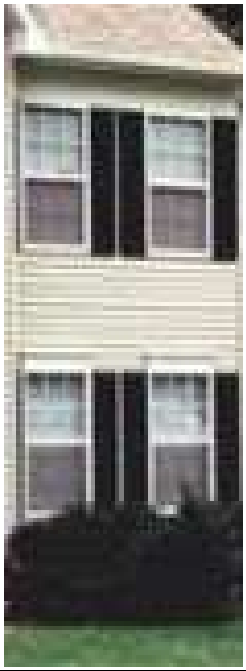
Particolari urbanistici: VEGETAZIONE SULLO STILLICIDIO

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

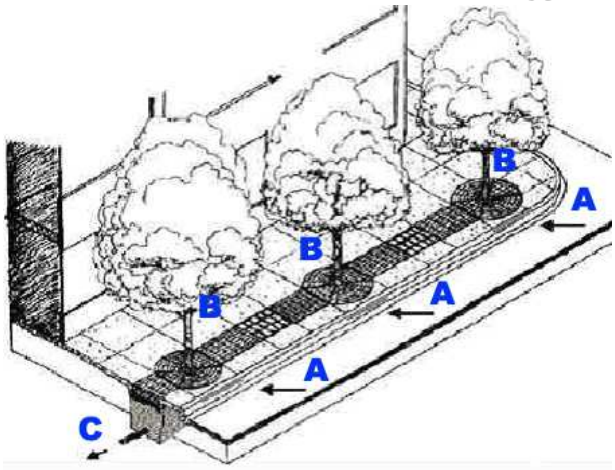
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/80**

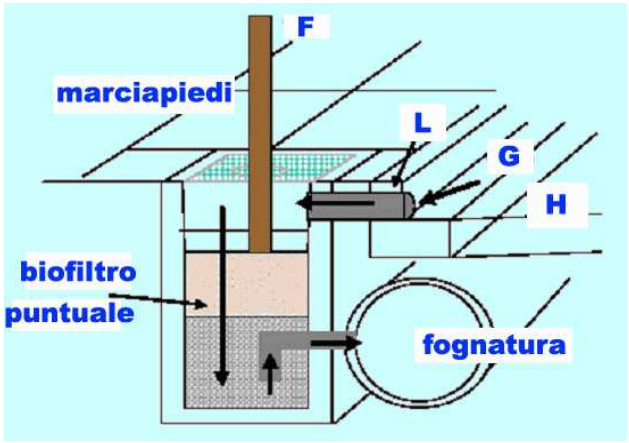
Particolari urbanistici: BIOFILTRO PUNTUALE ALBERATO

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, ***@****:giuliano.zen@edoval.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**

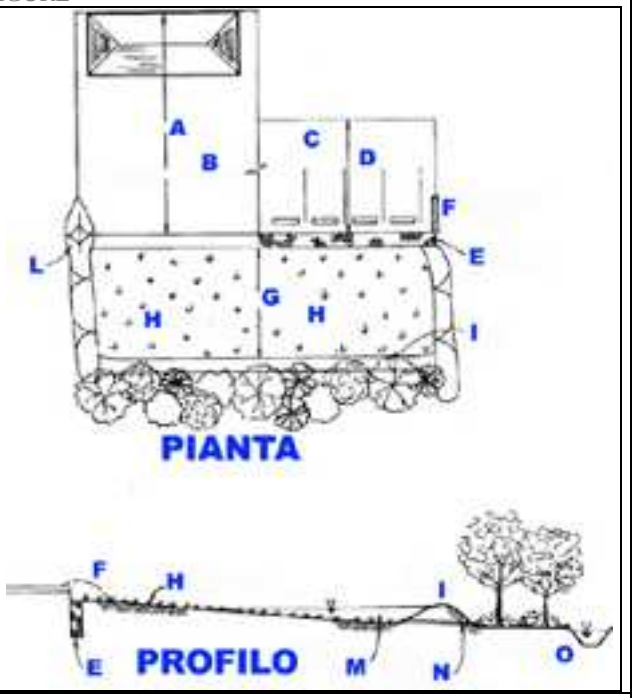
Particolari urbanistici: AREA INERBITA DI BIOFILTRAZIONE

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, ***@****:giuliano.zen@edoval.it* - 07/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

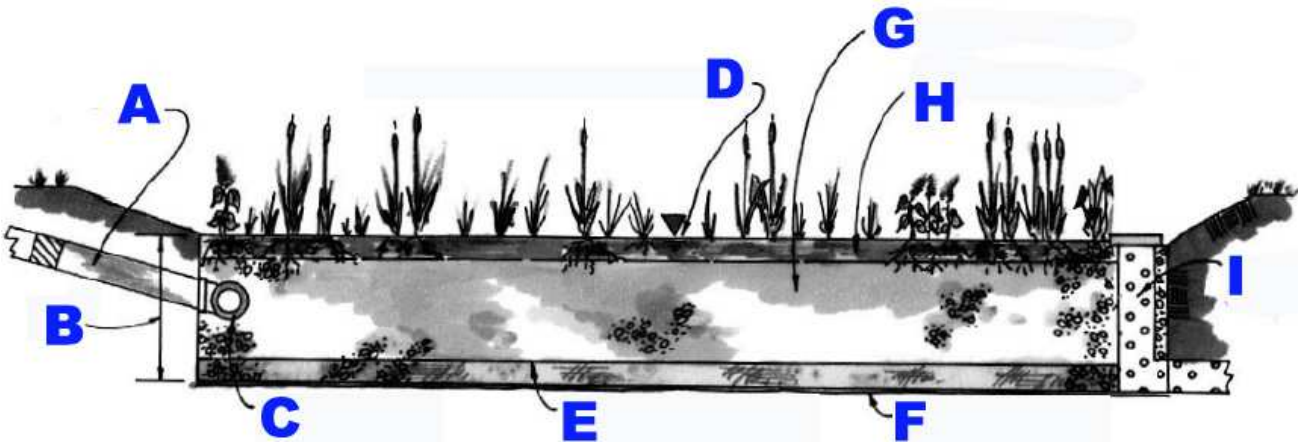
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/84**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 07/2005

- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

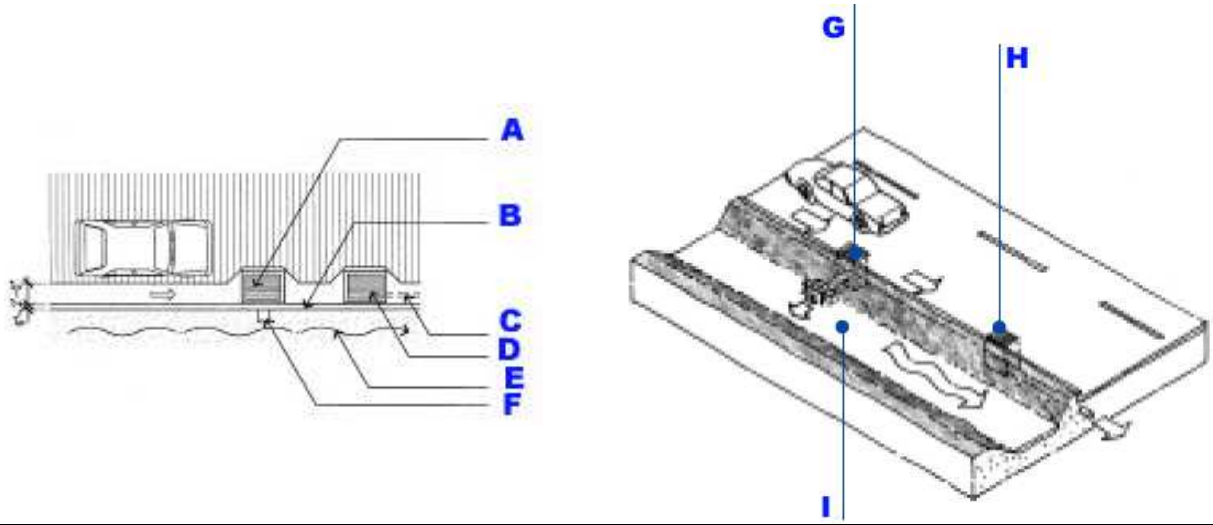
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/087**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

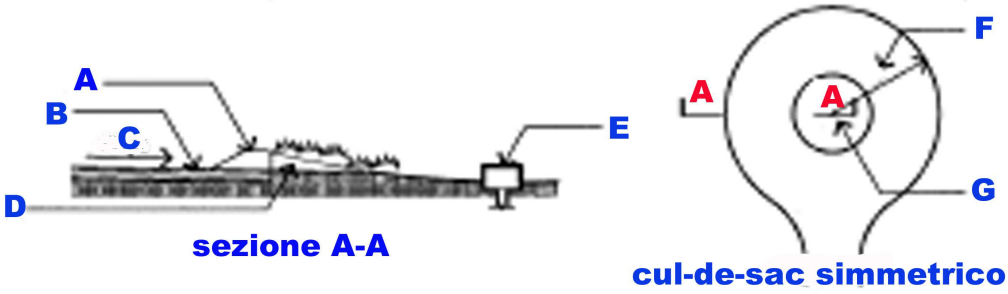
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/92**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, ***@***:*giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

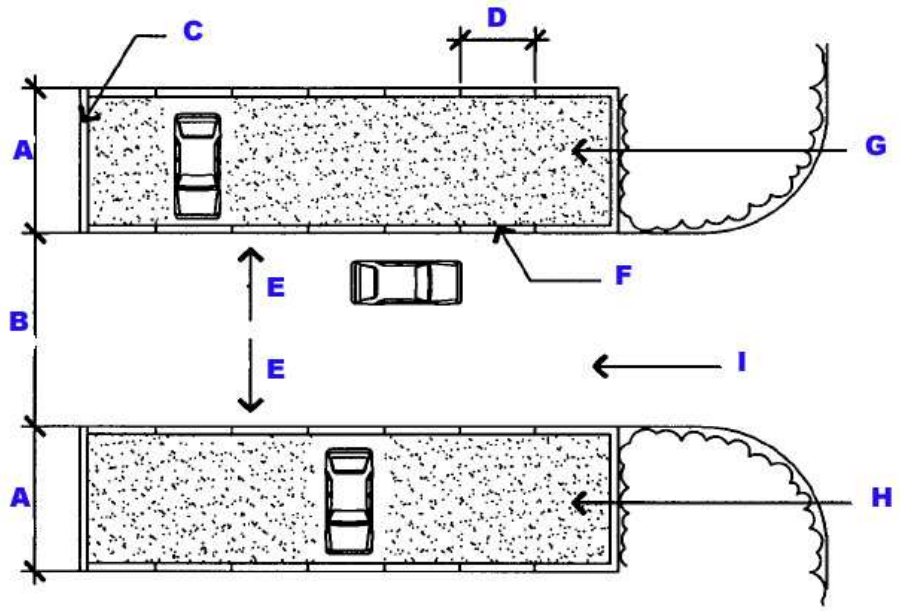
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/97**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

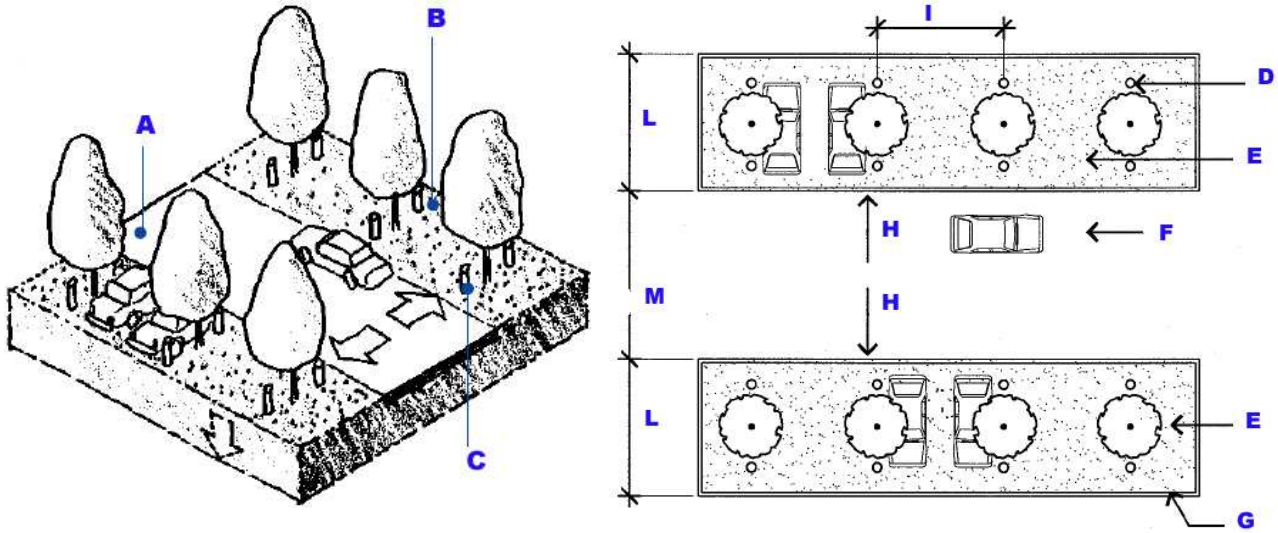
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/98**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

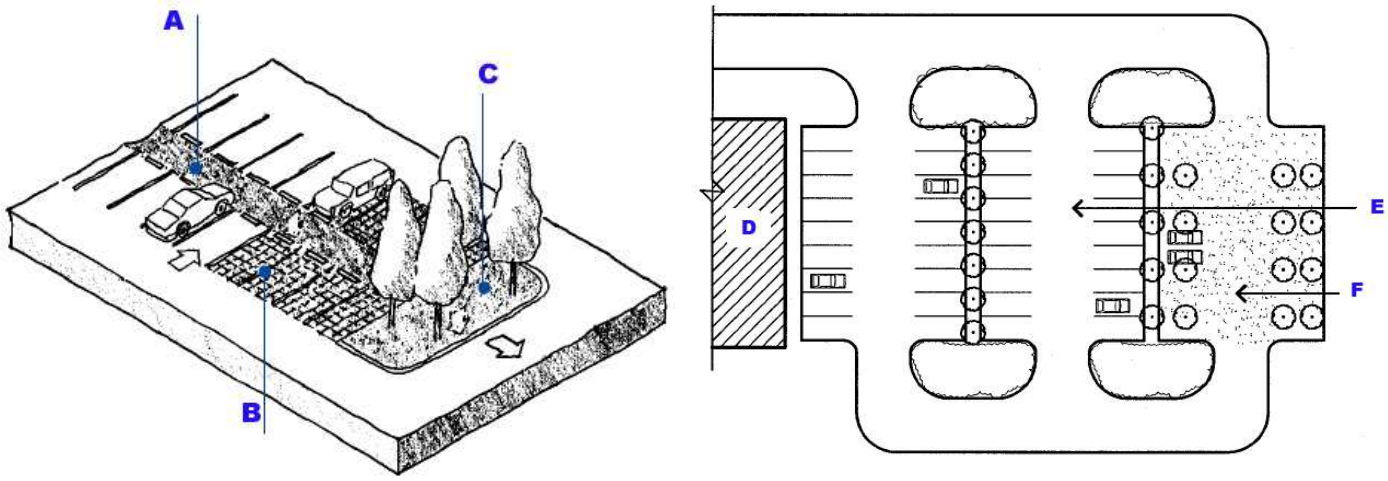
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/99**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

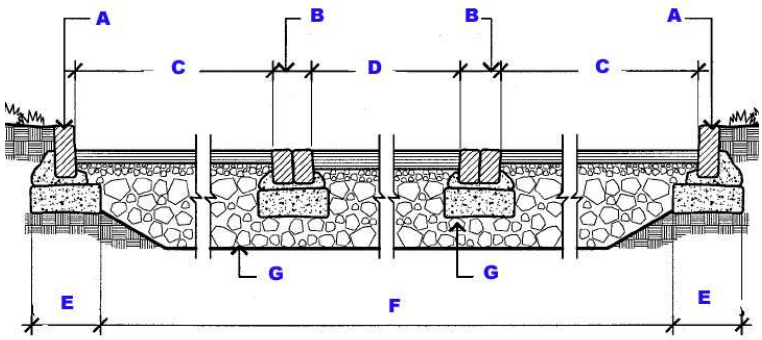
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/102**

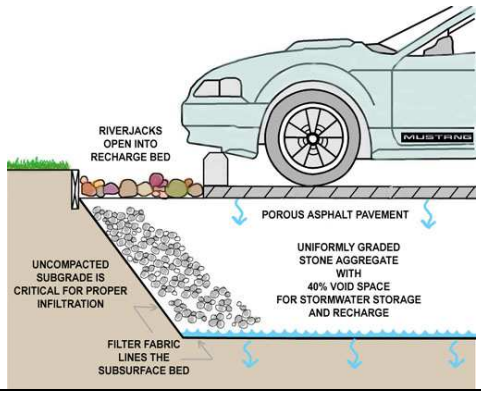
Particolari urbanistici: PARCHEGGIO con materasso RINVASABILE

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

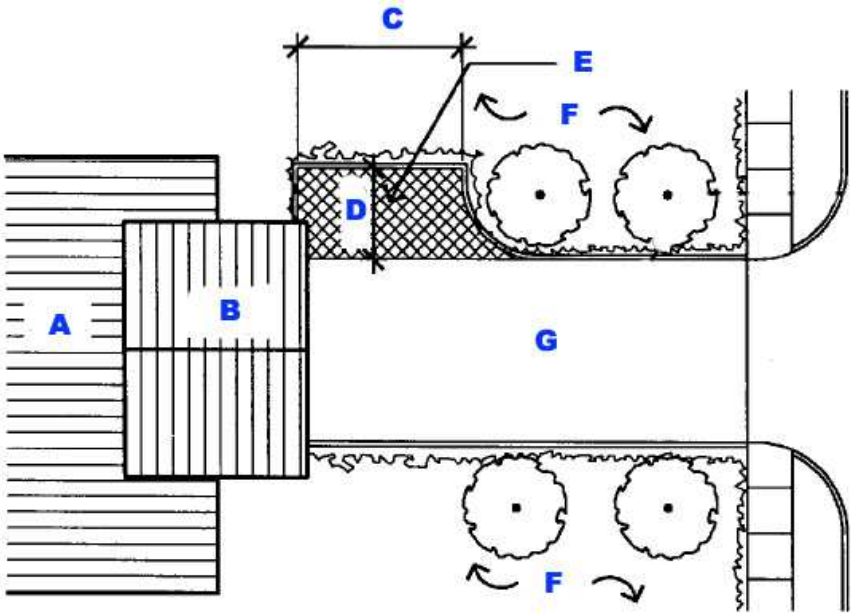
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/105**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

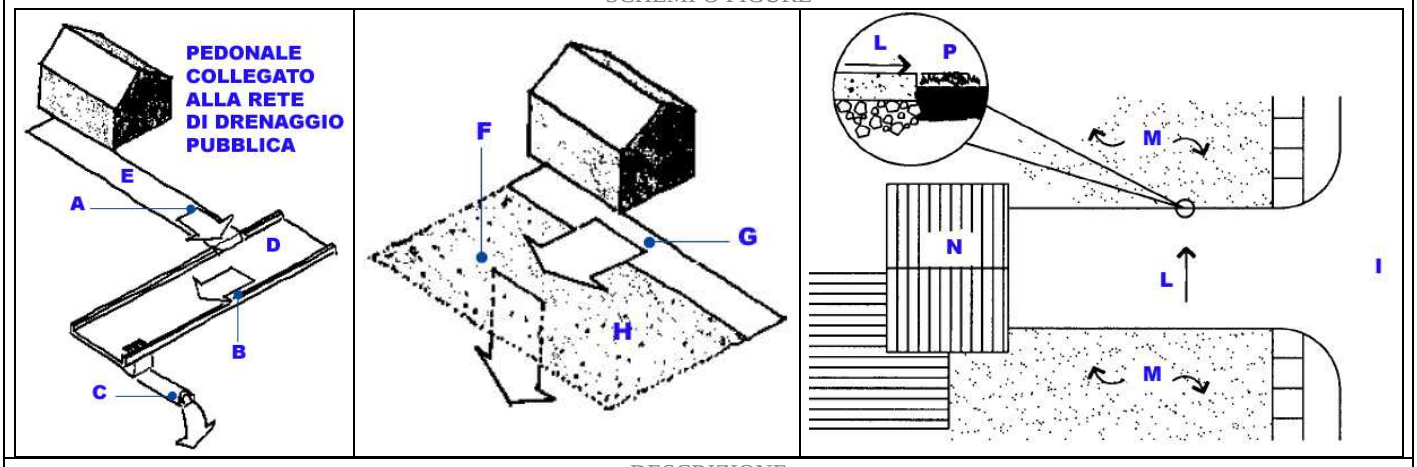
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/115**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

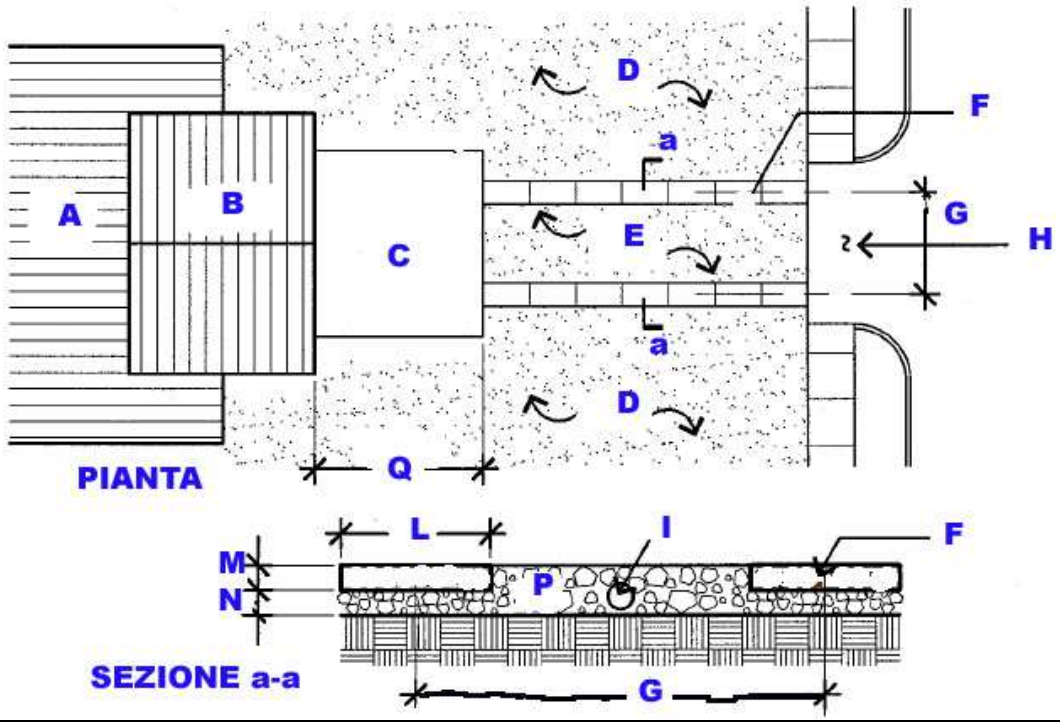
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/118**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

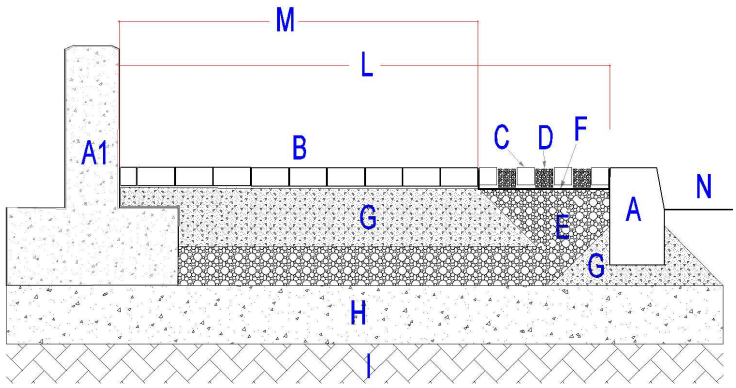
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/121**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 08/2005

- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

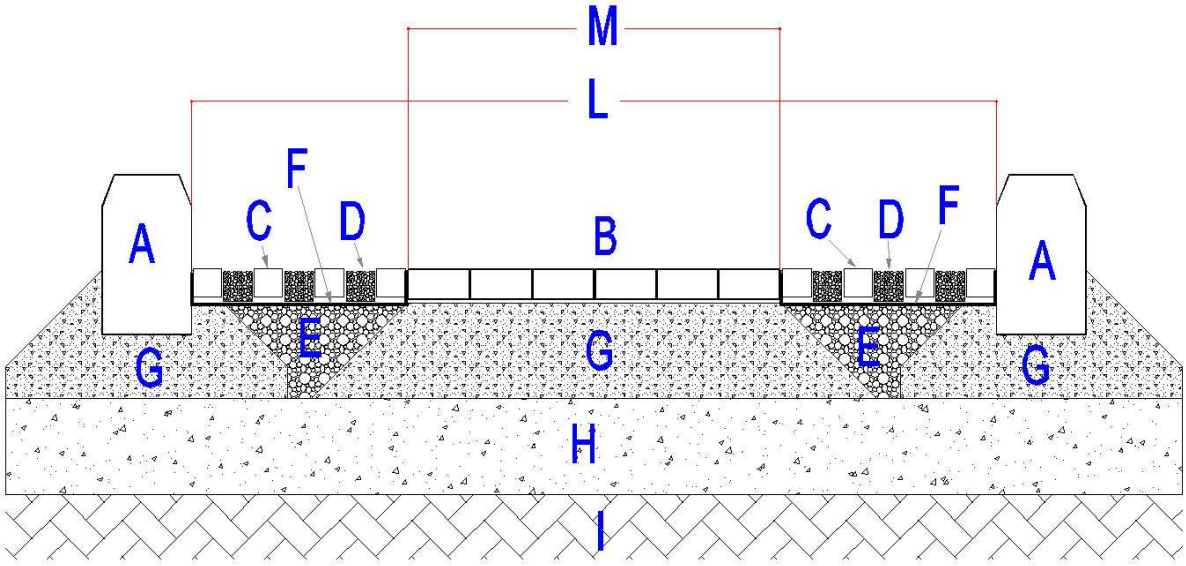
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/122**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 08/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

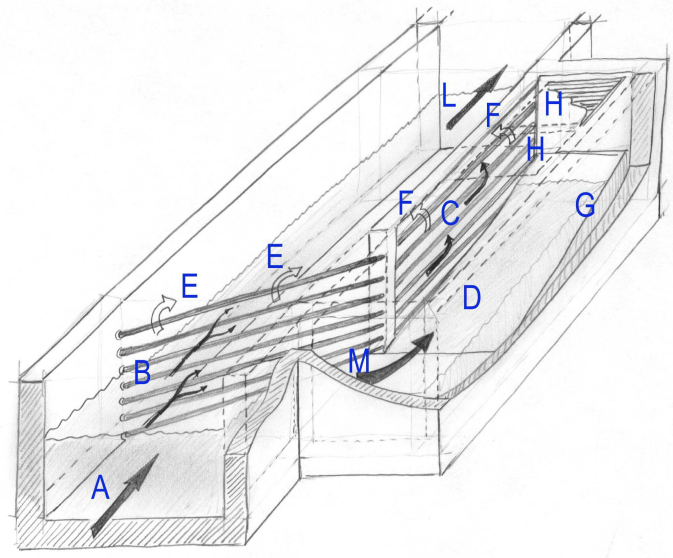
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/205**

Particolari costruttivi: GRIGLIA PER CANALI ANTI INTASAMENTO

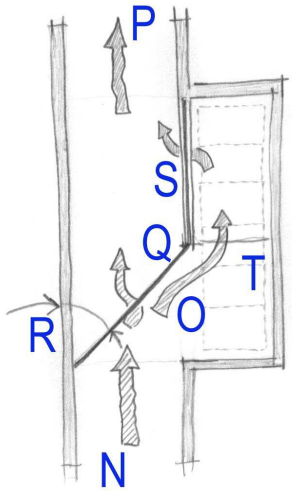
SCOPO DELL'INTERVENTO

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 12/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

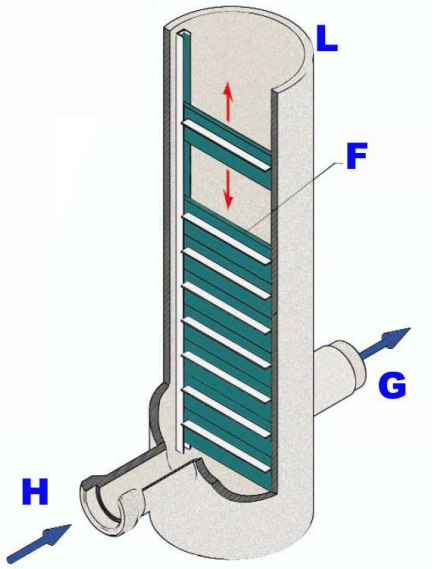
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/400**

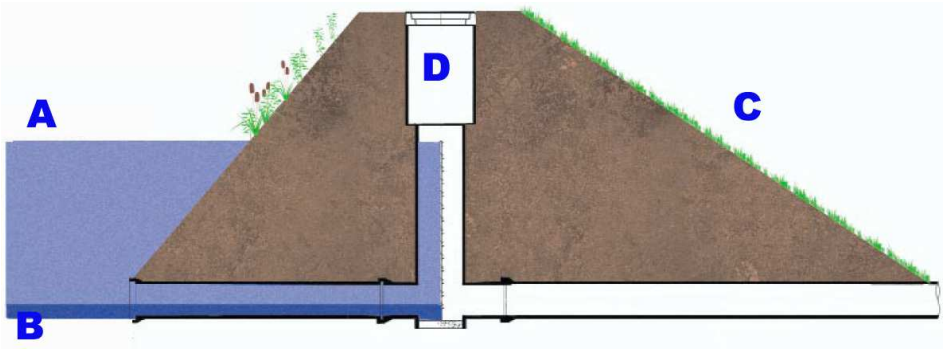
Sistemi proprietari: REGOLATORE DI LIVELLO 01

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **regolare il livello idrico durante i periodi di manutenzione**.

SCHEMA O FIGURA





DESCRIZIONE

Il *Rocla® Water Level Controller* é un dispositivo che facilità la regolazione dei livelli idrici, durante le fasi di manutenzione, in alcune opere di mitigazione idraulica ed ambientale (come le aree umidi o la depressione di detenzione estesa, vedi schede Z/068 e Z/069) .

SIMBOLOGIA

A=livello idrico massimo di regolazione; **B**=livello idrico normale; **C**=argine in terra di delimitazione; **D**=pozzetto che contiene il regolatore; **H**=ingresso al regolatore; **L**=corpo del regolatore; **F**=elementi standard di regolazione in PEAD; **G**=uscita del regolatore.

CARATTERISTICHE

01) il controllore di livello agevola la gestione dei livelli idrici nelle opere di mitigazione idraulica ed ambientale con un sistema semplice e poco costoso, modulabile sulla base 150 *mm*.

APPLICAZIONI

01) nella gestione delle aree umidi, nelle depressioni di detenzione estesa, nelle vasche di detenzione.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) incrementi possibili del livello idrico con misura standard 150 *mm*; 02) diametro interno del regolatore (**L**) pari a 525 *mm*; 03) diametri gestibili (**H** e **G**) fino a 375 *mm*.

MANUTENZIONE

NOTE

01) materiale estratto dal sito internet *www.waterquality.rocla.com.au*.

(C) 2008-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 08/2008

- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

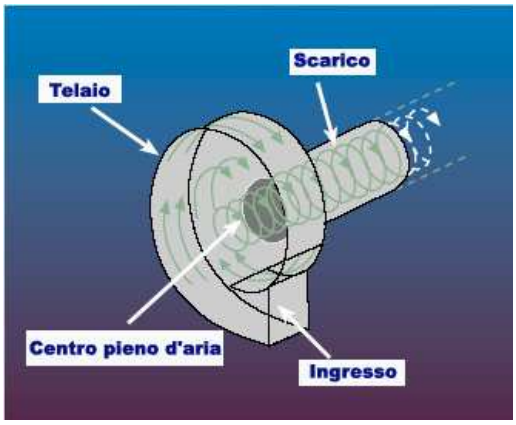
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/405**

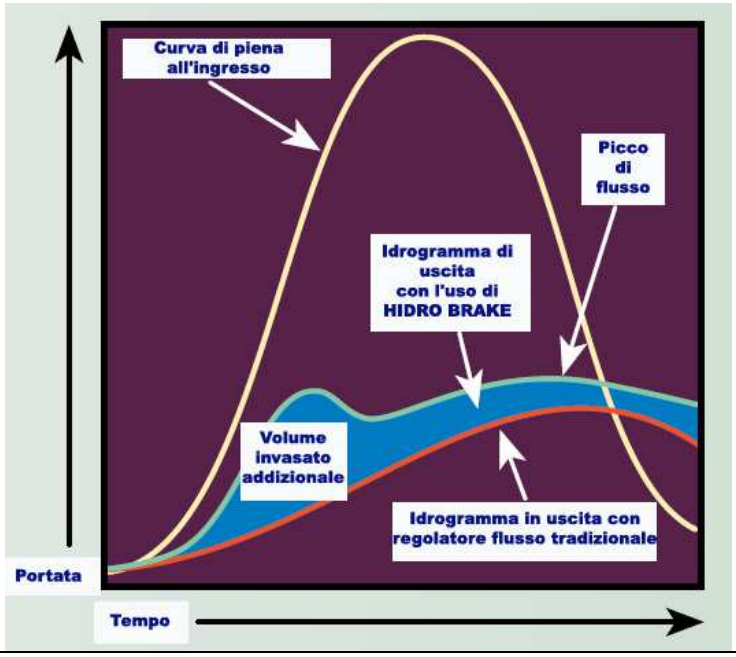
Sistemi proprietari: REGOLATORE DI FLUSSO 01

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre il volume necessario** alla laminazione delle curve di piena.

SCHEMA O FIGURA





DESCRIZIONE

Il regolatore di flusso allo scarico denominato Hydro-Brake® aumenta il rendimento dei dispositivi che regolano lo scarico dei flussi di piena a valle di sistemi di laminazione idraulica (permette l'avvicinamento alla situazione di invarianza fra carico idraulico e portata).

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

01) Hydro-Brake® migliora la resa dei gestori convenzionali di flusso idraulico (in genere fori circolari in parete sottile); 02) riduce la necessità di manutenzione; 03) non ha parti in movimento e non necessità di fonti di energia dall'esterno; 04) presenta delle luci di scarico in uscita più grandi del 300-600% rispetto ai regolatori convenzionali; 05) il rischio di intasamento é ridotto al minimo; 06) riducendo la necessità di volume di laminazione abbassa le spese per le opere idrauliche; 07) la società produce vari tipi di Hydro-Brake® per un intervallo di portate che và da 2 a 4000 *l/s*; 08) il manufatto prevede molte opzioni di adattamento (regolazione dell'intervallo di portata da gestire; asportabilità per favorire la manutenzione; inseritore di liquido nello spazio pieno d'aria per aumentare la portata, ecc...).

APPLICAZIONI

01) gestione dei volumi di laminazione (mitigazione idraulica); 02) bilanciamento delle portate; 03) utilizzabile negli impianti di depurazione; 04) utilizzabile nei sistemi di irrigazione e drenaggio; 05) utilizzabile nelle situazioni in cui é necessario il controllo della velocità del flusso. In genere utile in tutte le situazioni in cui occorre avvicinarsi all'invarianza fra portata e carico idraulico. E' composto da una presa di flusso, da una voluta e da uno sbocco; la voluta attiva un vortice durante lo scarico e ciò attiva alte velocità periferiche che sviluppano un volume centrale piena d'aria che riduce la portata in uscita in quanto toglie spazio all'acqua. Con questo sistema il volume necessario alla laminazione può essere ridotto anche del 30%.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) presente alcuni vantaggi di non trascurabile importanza: a) non ha parti in movimento; b) non ha bisogno di fonti di energia esterne; c) si attiva da solo; d) la manutenzione é minimale; e) riduce l'invaso necessario del 30% rispetto ai regolatori convenzionali di scarico; f) é adattabile ad una gamma elevata di situazioni da gestire.

MANUTENZIONE

01) controllo visivo saltuario ed eventuali interventi per asportare materiale bloccato all'ingresso o nella voluta.

NOTE

01) materiale estratto dai depliant della società *Hydro International Ltd.* Sito internet *www.hydro-international.co.uk*

(C) 2008-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 08/2008
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

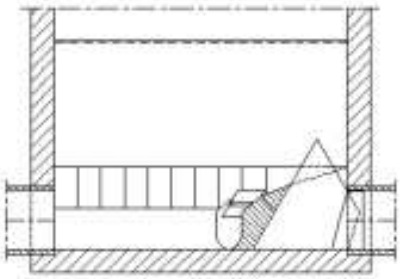
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/406**

Sistemi proprietari: REGOLATORE DI FLUSSO 02

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) **ridurre il volume necessario** alla laminazione delle curve di piena sfruttando l'invarianza della portata al variare del carico idraulico.

SCHEMA O FIGURA



VISTA LONGITUDINALE

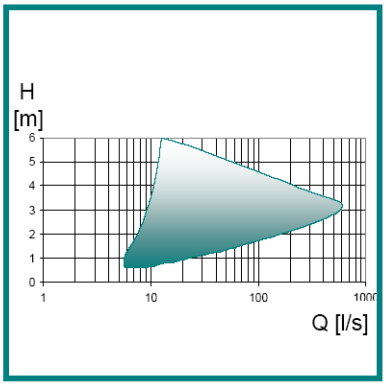
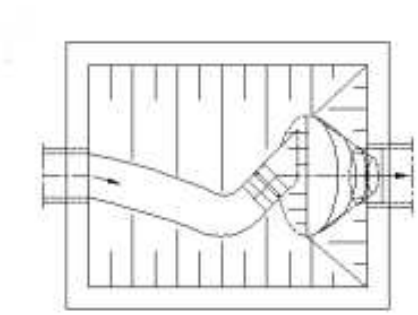
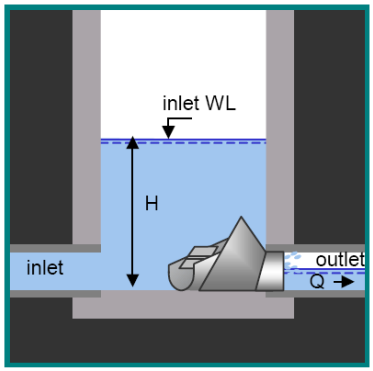


DIAGRAMMA DIMENSIONAMENTO



VISTA IN PIANTA



RIFERIMENTO PER IL DIAGRAMMA

DESCRIZIONE

Il regolatore di flusso a vortice tipo *Mosbaek* (cognome dell'inventore) aumenta il rendimento dei dispositivi che regolano lo scarico dei flussi di piena a valle di sistemi di laminazione idraulica (permette l'avvicinamento alla situazione di invarianza fra carico idraulico e portata).

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

01) il regolatore di flusso a vortice *Mosbaek* migliora la resa dei gestori convenzionali di flusso idraulico (in genere fori circolari in parete sottile); 02) riduce la necessità di manutenzione; 03) non ha parti in movimento e non necessità di fonti di energia dall'esterno; 04) presenta delle luci di scarico in uscita più grandi rispetto ai regolatori convenzionali; 05) il rischio di intasamento é ridotto al minimo; 06) riducendo la necessità di volume di laminazione abbassa le spese per le opere idrauliche; 07) il manufatto prevede molte opzioni di adattamento (regolazione dell'intervallo di portata da gestire; asportabilità per favorire la manutenzione; inseritore di liquido nello spazio pieno d'aria per aumentare la portata, ecc...).

APPLICAZIONI

01) gestione dei volumi di laminazione (mitigazione idraulica); 02) bilanciamento delle portate; 03) utilizzabile negli impianti di depurazione; 04) utilizzabile nei sistemi di irrigazione e drenaggio; 05) utilizzabile nelle situazioni in cui é necessario il controllo della velocità del flusso. In genere utile in tutte le situazioni in cui occorre avvicinarsi all'invarianza fra portata e carico idraulico. E' composto da una presa di flusso, da una voluta e da uno sbocco; la voluta attiva un vortice durante lo scarico e ciò attiva alte velocità periferiche che sviluppano un volume centrale piena d'aria che riduce la portata in uscita in quanto toglie spazio all'acqua. Con questo sistema il volume necessario alla laminazione può essere ridotto anche del 30%.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) esempio di campo di variazione della portata (variabile da modello a modello): fra 8-10 *l/s* fino a 600 *l/s*: 02) regolatori disponibili sia per la posa in ambiente umido che in ambiente secco; 03) non ha bisogno di fonti esterne di energia; 04) si attiva da solo; 05) la manutenzione é minimale; 06) riduce l'invaso necessario del 30% rispetto ai regolatori convenzionali di scarico; 07) é adattabile ad una gamma elevata di situazioni da gestire.

MANUTENZIONE

01) controllo visivo saltuario ed eventuali interventi per asportare materiale bloccato all'ingresso o nella voluta.

NOTE

01) materiale estratto dai depliant delle società: a) *Tubosider Ltd* (sito internet: *www.tubosider.co.uk*); b) *Mosbaek A/S Vaerkstedsvej20 DK-4600 Koege* (email *office@mosbaek.dk*).

(C) 2009-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 06/2009
- 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/415**

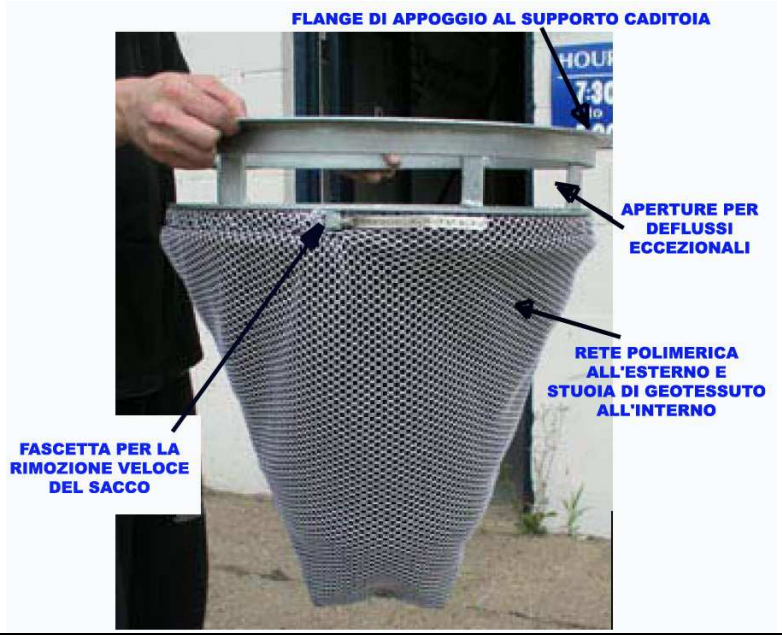
Sistemi proprietari: ACCESSORI PER CADITOIA 01

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) ridurre la quantità di **materiale sedimentabile** che può entrare in una caditoia.

SCHEMA O FIGURA





DESCRIZIONE

Il sistema denominato *Catch-All* permette di intercettare i sedimenti ed i rifiuti all'ingresso delle caditoie a nido d'ape.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

01) *Catch-All* è composto da un telaio su cui viene montato una specie di sacco che filtra il flusso in ingresso alla caditoia; 02) la struttura può essere posizionata entro la caditoia attraverso comode flange di appoggio; 03) il sistema permette di affrontare eventuali situazioni di intasamento in quanto delle aperture laterali permettono di scaricare il flusso entro la caditoia (troppo pieno) anche con il sacco colmo di materiale.

APPLICAZIONI

01) abbattere il materiale sedimentabile prima che entri nella caditoia.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

MANUTENZIONE

01) svutamento e ricambio periodico del sacco.

NOTE

01) materiale estratto dal sito internet *www.priceandcompany.com*

(C) 2010-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, ***@****:giuliano.zen@edoval.it* - 08/2010
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

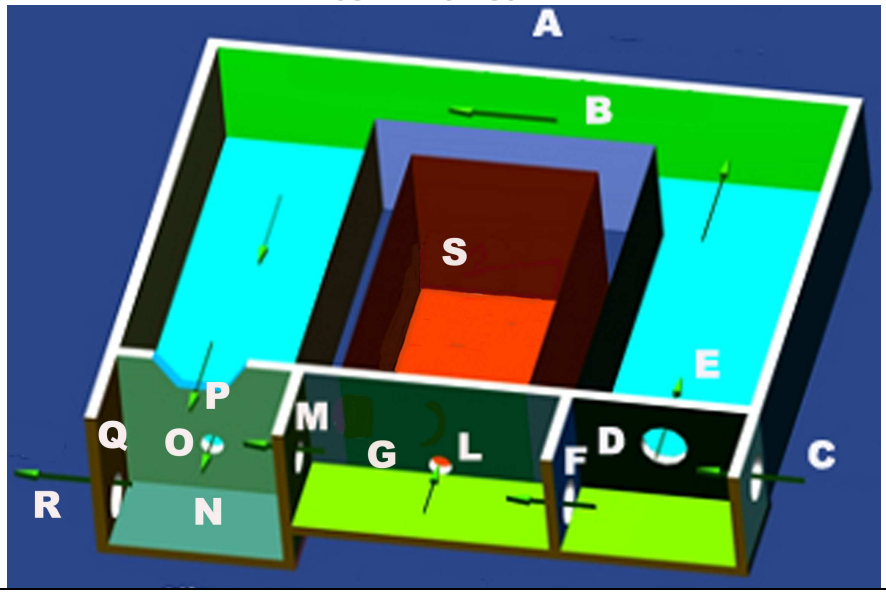
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/460**

Sistemi proprietari: TRATTAMENTO "TUTTO IN UNO"

SCOPO DELL'INTERVENTO

01) sistema completo per mitigazione **idraulica** e **ambientale**.

SCHEMA O FIGURA



DESCRIZIONE

Il sistema qui indicato come "Tutto In Uno" (*Extention Basin*) permette di acquisire la mitigazione ambientale ed idraulica con un unico manufatto. Sistema brevettato.

SIMBOLOGIA

A=manufatto "tutto in uno"; **B**=vasca per il controllo dei picchi di piena (mitigazione idraulica); **C**=ingresso del flusso di piena; **D**=struttura di controllo n°1; **E**=deviazione del volume in eccesso rispetto al volume necessario per la gestione della qualità dell'acqua (vedi scheda **Z/802**); **F**=deviazione del volume di acqua piovana correlato alla gestione della qualità dell'acqua (vedi scheda **Z/802**); **G**=struttura di controllo n°2; **L**=deviazione del volume correlato alla qualità dell'acqua alla camera di trattamento; **M**=troppo pieno della struttura di controllo **G**; **N**=vasca finale; **O**=foro per acquisire la mitigazione idraulica (laminazione del flusso) fra la vasca **B** e la vasca **N**; **P**=stramazzo per la gestione del troppo pieno della vasca **B**; **Q**=foro finale di scarico; **R**=uscita del flusso di piena (dopo che é stata acquisita la mitigazione idraulica ed ambientale); **S**=vasca per il trattamento del volume necessario alla gestione della qualità dell'acqua (vedi scheda **Z/802**).

CARATTERISTICHE

01) *Tutto In Uno* è un metodo efficiente per il trattamento dei picchi di piena e per il trattamento degli inquinanti presenti nei volumi di piena; 02) adattabile anche in strutture e sistemi di mitigazione esistenti; 03) l'azione di mitigazione idraulica può essere estesa alla maggior parte dei tempi di ritorno (da 1 a 100 *anni*); 04) il manufatto intercetta l'acqua di prima pioggia che contiene di solito l'80-90% degli inquinanti oppure intercetta il volume necessario alla gestione della qualità dell'acqua (vedi scheda **Z/802**); 05) applicabile insieme a qualsiasi pratica di mitigazione (infiltrazione, filtri in sabbia, volumi di depressione estesa, ecc...); 06) occupa poco spazio rispetto ad altri sistemi; 07) collocabile sia sotto-suolo che sopra-suolo; 08) modulabile nel sistema costruttivo; 09) espandibile/modificabile in funzione di cambiamenti al bacino tributario; 10) non presenta alcuna parte mobile, nè valvole, nè controlli; 11) può essere costruito in calcestruzzo prefabbricato o usando materiali plastici.

APPLICAZIONI

01) ridurre i picchi di piena ed allungare i tempi al picco (mitigazione idraulica) e rimuovere gli inquinanti presenti nell'acqua di piena (mitigazione ambientale); 02) applicabile in qualsiasi nuovo sviluppo urbanistico (strade, aree residenziali, aree produttive, aree commerciali); 03) applicabile/adattabile a sistemi esistenti.

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

MANUTENZIONE

NOTE

01) materiale estratto dai deplians della società *Extention Basin Systems, Inc., 13 Dove Court, Croton-on-Hudson, NY 10520*.

(C) 2009-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 04/2009
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

ALLEGATO **Z**

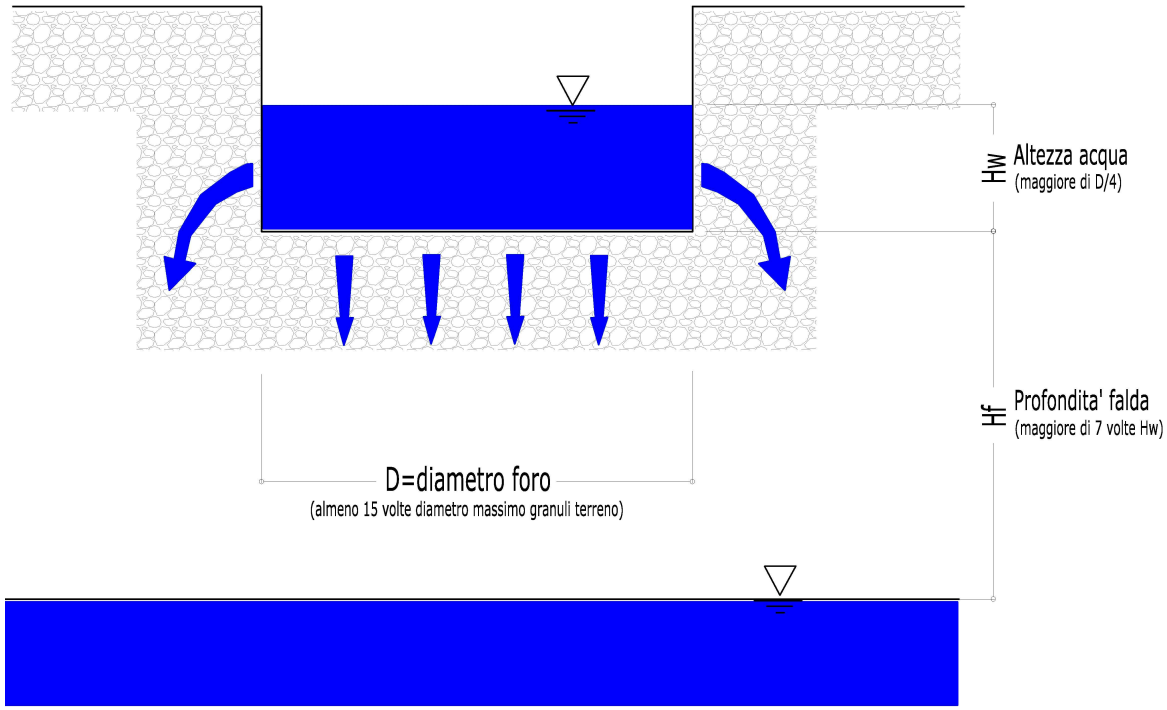
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/640**

Metodi e valori numerici: PERMEABILITA' IN SITU A CARICO VARIABILE

SCOPO DELL'INTERVENTO

Prova su pozzetto a carico variabile per la stima in situ del coefficiente di permeabilità di strati di terreno superficiale.

SCHEMI O FIGURE



DESCRIZIONE

Per la stima del coefficiente di permeabilità di strati di terreno superficiale si può usare la prova in situ con pozzetto superficiale (metodo sbrigativo). Si esegue uno scavo a forma cilindrica (oppure quadrata), si riempie lo scavo di acqua e si misura in quanto tempo l'acqua viene assorbita. La dimensione in pianta dello scavo dipende dal diametro massimo dei granuli di terreno in situ.

SIMBOLOGIA

D=diametro dello scavo a forma circolare in *m*;
B=lato dello scavo a forma quadrata in *m*;
$\mathbf{H_W}$=semisomma fra l'altezza dell'acqua nello scavo fra l'inizio e la fine della prova (in *m*) = $(\mathbf{H_1}+\mathbf{H_2})$*0,5 = altezza media;
$\mathbf{H_F}$=distanza fra fondo scavo e falda (in *m*);
$\mathbf{K_S}$=coefficiente di permeabilità da stimare (*m/s*);
$\mathbf{H_1}$=altezza dell'acqua nel pozzetto al tempo $\mathbf{T_1}$ (in *m*);
$\mathbf{H_2}$=altezza dell'acqua nel pozzetto al tempo $\mathbf{T_2}$ (in *m*);
$\mathbf{T_1}$=tempo all'inizio della prova (in *sec*);
$\mathbf{T_2}$=tempo alla fine della prova (in *sec*).

CARATTERISTICHE

Nel caso di pozzetto *circolare* vale la relazione:
$\mathbf{K_S} = (\mathbf{D}/32) \cdot ((\mathbf{H_1}-\mathbf{H_2})/(\mathbf{T_2}-\mathbf{T_1})) \cdot (1/\mathbf{H_W})$.
Nel caso di pozzetto *quadrato* vale la relazione:
$\mathbf{K_S} = ((\mathbf{H_1}-\mathbf{H_2})/(\mathbf{T_2}-\mathbf{T_1})) \cdot ((1+2\mathbf{H_W}/\mathbf{B})/(3+27\mathbf{H_W}/\mathbf{B}))$.
In ambedue le relazioni $\mathbf{H_W} = (\mathbf{H_1}+\mathbf{H_2})$*0,5.

APPLICAZIONI

01) calcoli di mitigazione idraulica (stima coefficiente di permeabilità in situ).

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) Metodo valido per terreni omogenei ed isotropi con $\mathbf{K_S}>10^{-6}$ *m/s*:
02) L'eventuale falda deve essere ad una distanza dal fondo dello scavo non inferiore a 7 volte $\mathbf{H_W}$.
03) **D** (ovvero **B**) deve essere almeno 15 volte il diametro massimo dei granuli di terreno;
04) $\mathbf{H_W}$ deve essere maggiore di **D**/4 (ovvero maggiore di **B**/4 con scavo a sezione quadrata).

MANUTENZIONE

NOTE

01) Se la procedura viene utilizzata per stimare $\mathbf{K_S}$ necessario al dimensionamento di una trincea lineare di infiltrazione (vedi scheda **Z/072**) è necessario impostare la quota più alta del pozzetto di prova nel punto più basso previsto per la stessa trincea di infiltrazione.

(C) 2012-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 02/2012
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -

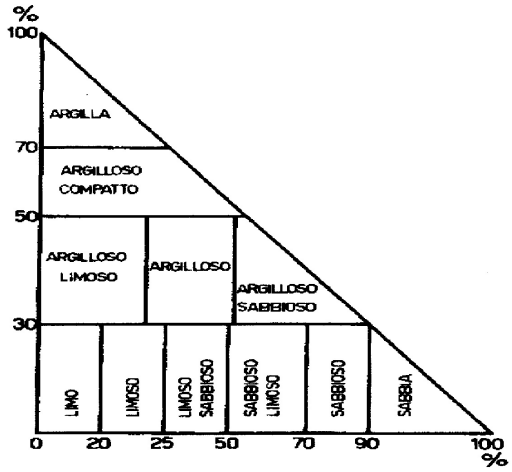
ALLEGATO **Z**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, ***@***:*giuliano.zen@edoval.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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, ***@***:*giuliano.zen@edoval.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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

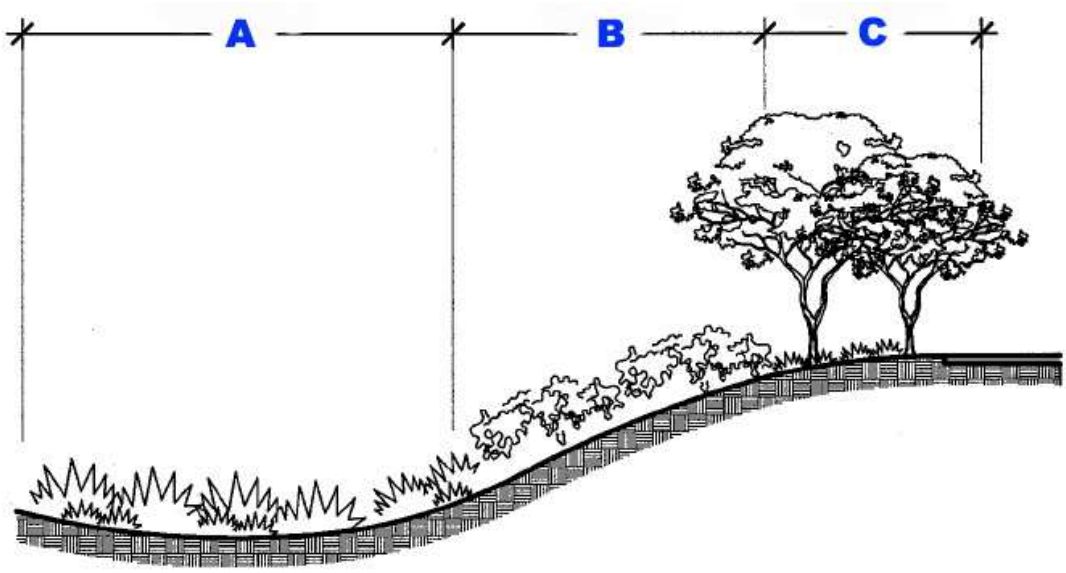
ALLEGATO **Z**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 05/2005
- **QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA** -

ALLEGATO **Z**

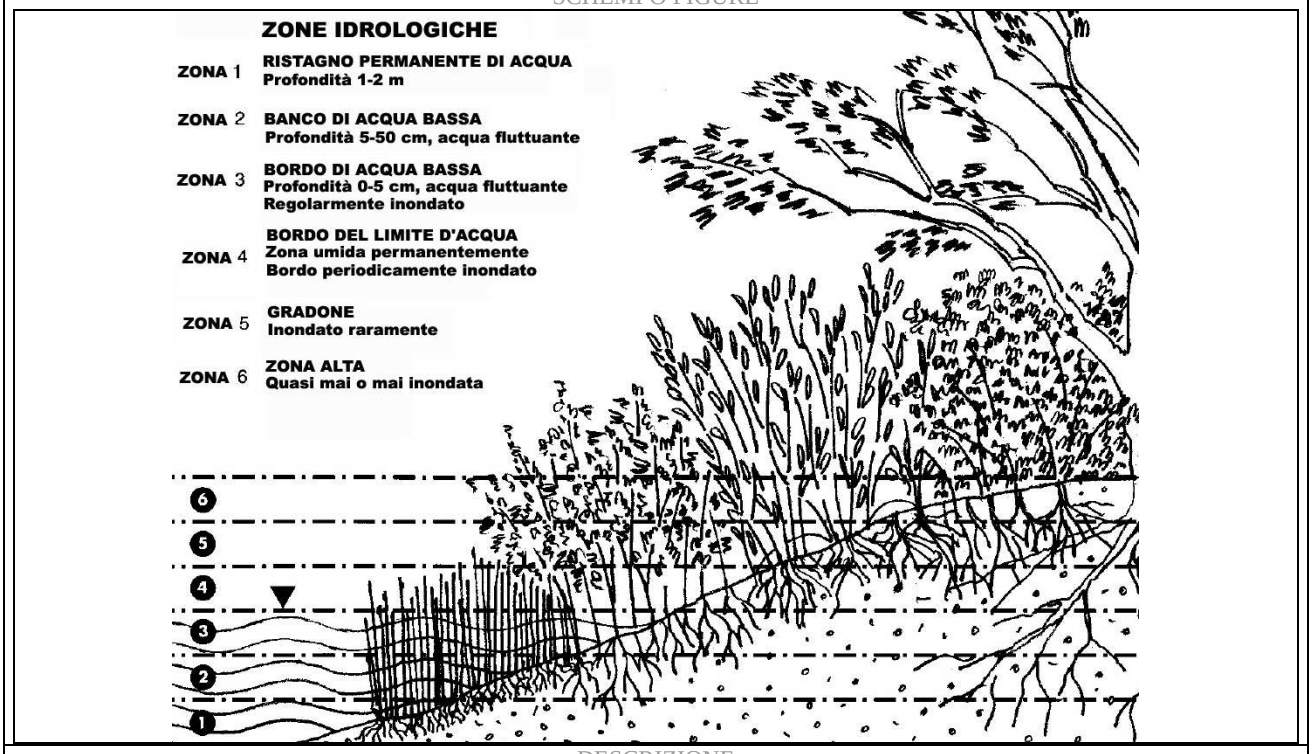
SCHEDE TECNICHE DI **MITIGAZIONE IDRAULICA** ed **AMBIENTALE** - SCHEDA **Z/1000**

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) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.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/2015**

Specie cespugliose per zona alta: RIBES AUREUM

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie cespugliosa adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale quasi sempre o mai interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE







DESCRIZIONE

Ribes Aureum.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza del cespuglio a piena maturità: da **1** a **3** *m*;
02) grandezza della chioma da **1** a **3** *m*;
03) tasso di crescita: **medio** (basso=meno di 30 *cm* all'anno, medio=30-60 *cm* all'anno, alto=più di 60 *cm* all'anno);
04) fiori: **SI** (SI=vistosi/evidenti; NO=unici/incostanti);
05) frutti: **SI** (SI=sfruttabili; NO=non sfruttabili o sfruttabili con difficoltà);
06) colore della foglia cadente: **giallo**;
07) parassiti: **MODERATO** (SI=crescita comune; MODERATO=crescita rara; NO=nessuno);
08) disponibilità commerciale: **NON VERIFICATA**;
09) resistenza al caldo/al freddo: **SI**;
10) resistenza alla siccità: **MODERATA**;
11) resistenza alla salinità: **SI**;
12) indicatore di presenza nelle zone con ristagni d'acqua: **FAC** (FACW=casuale nel bagnato; FAC=casuale; FACU=casuale nelle zone alte; UPLAND=zone alte);
13) zona idrologica: zona **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**); pur tuttavia piantumabile anche al bordo con acqua fluttuante e nella zona del limite dell'acqua (zona umida permanentemente) periodicamente inondabile; piantumabile anche nella zona del "gradone" (inondato raramente).

MANUTENZIONE

NOTE

Materiale tratto dal manuale *StormWater Plant Materials* dell'USDA- *Natural Resource Conservation Service*.

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, @:*giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- **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/2026**

Specie cespugliose per zona idrologica alta: RHUS TRILOBATA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie cespugliosa adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale quasi sempre o mai interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE







DESCRIZIONE

Rhus trilobata.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza del cespuglio a piena maturità: da **1** a **3** *m*;
02) grandezza della chioma da **1,5** a **4** *m*;
03) tasso di crescita: **medio** (basso=meno di 30 *cm* all'anno, medio=30-60 *cm* all'anno, alto=più di 60 *cm* all'anno);
04) fiori: **SI** (SI=vistosi/evidenti; NO=unici/incostanti);
05) frutti: **NO** (SI=sfruttabili; NO=non sfruttabili o sfruttabili con difficoltà);
06) colore della foglia cadente: da **rosso** a **giallo**;
07) parassiti: **NO**;
08) disponibilità commerciale: **NON VERIFICATA**;
09) resistenza al caldo/al freddo: **SI**;
10) resistenza alla siccità: **SI**;
11) resistenza alla salinità: **SI**;
12) indicatore di presenza nelle zone con ristagni d'acqua: **FAC** (FACW=casuale nel bagnato; FAC=casuale; FACU=casuale nelle zone alte; UPLAND=zone alte);
13) zona idrologica: zona **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**); piantumabile anche al bordo del limite dell'acqua (zona umida permanentemente) periodicamente inondabile e nella zona del "gradone" (inondato raramente).

MANUTENZIONE

NOTE

Materiale tratto dal manuale *StormWater Plant Materials* dell'USDA- *Natural Resource Conservation Service*.

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/2027**

Specie cespugliose per zona idrologica alta: RHUS GLABRA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie cespugliosa adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale quasi sempre o mai interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Rhus glabra (smooth sumac).

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza del cespuglio a piena maturità: da **1,5** a **5** *m*;
02) grandezza della chioma da **2,5** a **6** *m*;
03) tasso di crescita: **basso** (basso=meno di 30 *cm* all'anno, medio=30-60 *cm* all'anno, alto=più di 60 *cm* all'anno);
04) fiori: **SI** (SI=vistosi/evidenti; NO=unici/incostanti);
05) frutti: **NO** (SI=sfruttabili; NO=non sfruttabili o sfruttabili con difficoltà);
06) colore della foglia cadente: **rosso**;
07) parassiti: **SI** (SI=crescita comune; MODERATO=crescita rara; NO=nessuno);
08) disponibilità commerciale: **NON VERIFICATA**;
09) resistenza al caldo/al freddo: **SI**;
10) resistenza alla siccità: **MODERATA**;
11) resistenza alla salinità: **NO**;
12) indicatore di presenza nelle zone con ristagni d'acqua: **UPLAND** (FACW=casuale nel bagnato; FAC=casuale; FACU=casuale nelle zone alte; UPLAND=zone alte);
13) zona idrologica: zona **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**). Acetta periodi di inondazione temporanea non superiori a qualche ora;
14) esposizione: richiede esposizione al sole completa.

MANUTENZIONE

NOTE

Materiale tratto dal manuale *StormWater Plant Materials* dell'USDA- *Natural Resource Conservation Service*.
Foto di sinistra tratta da: *http://botit.botany.wisc.edu/images/veg/Oak_Forest_2/Rhus_glabra_w_fruit_VK.low.jpg* .
Foto di destra tratta da: *http://www.missouriplants.com/Others/Rhus_glabra_plant.jpg* .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/2028**

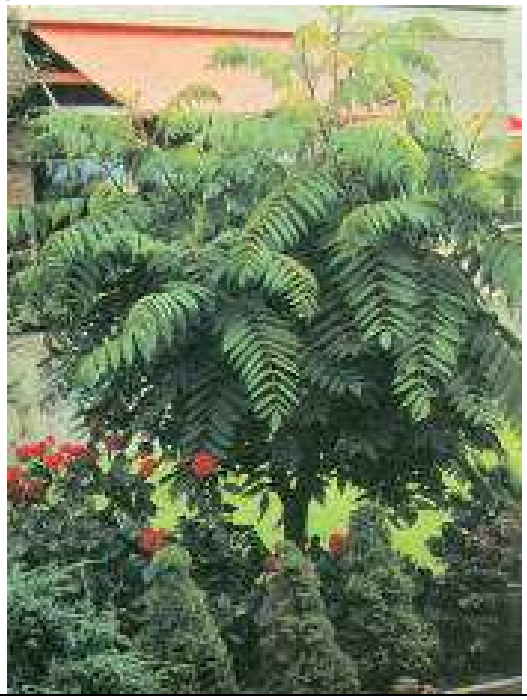
Specie cespugliose per zona idrologica alta: RHUS TYPHINA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie cespugliosa adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale quasi sempre o mai interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Rhus typhina.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza del cespuglio a piena maturità: da **3** a **5** *m*;
02) grandezza della chioma da **4** a **7** *m*;
03) tasso di crescita: **medio** (basso=meno di 30 *cm* all'anno, medio=30-60 *cm* all'anno, alto=più di 60 *cm* all'anno);
04) fiori: **SI** (SI=vistosi/evidenti; NO=unici/incostanti);
05) frutti: **NO** (SI=sfruttabili; NO=non sfruttabili o sfruttabili con difficoltà);
06) colore della foglia cadente: da **rosso** ad **arancione**;
07) parassiti: **SI** (SI=crescita comune; MODERATO=crescita rara; NO=nessuno);
08) disponibilità commerciale: **NON VERIFICATA**;
09) resistenza al caldo/al freddo: **MODERATA**;
10) resistenza alla siccità: **MODERATA**;
11) resistenza alla salinità: **NO**;
12) indicatore di presenza nelle zone con ristagni d'acqua: **UPLAND** (FACW=casuale nel bagnato; FAC=casuale; FACU=casuale nelle zone alte; UPLAND=zone alte);
13) zona idrologica: zona **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**).

MANUTENZIONE

NOTE

Materiale tratto dal manuale *StormWater Plant Materials* dell'USDA- *Natural Resource Conservation Service*.
La foto di sinistra é tratta da: *http://biology.smsu.edu/Herbarium/Plants%20of%20the%20Interior%20Highlands/Flowers/Rhus%20typhina.JPG* .
La foto di destra é tratta da: *http://www.knipke.nl/rhus%20typhina.jpg* .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/2054**

Arbusti per zona idrologica alta: NANDINA DOMESTICA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie cespugliosa adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Nandina Domestica (nandina).

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza del cespuglio a piena maturità: da **1** a **1,5** *m*;
02) grandezza della chioma da **0,5** a **1** *m*;
03) tasso di crescita: **veloce** (fra lento, medio, veloce e molto veloce);
04) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**). In caso di inondazione la pianta può resistere alla presenza di acqua solo per alcune ore (indicativamente da 2 a 3 *ore*);
05) esposizione richiesta: da parzialmente in ombra a piena esposizione al sole;
06) intervallo del PH per il terreno: non noto;
07) livello di invasività della pianta: **normale** (tra normale ed elevato).

MANUTENZIONE

NOTE

La foto di sinistra é tratta da:
http://www.sbs.utexas.edu/mbierner/bio406d/images/pics/brb/Nandina%20domestica%20fruits2.jpg .

La foto di destra é tratta da:
http://www.bonsai-collectables.com/Nandina%20domestica.jpg .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/2057**

Arbusti per zona idrologica alta: RAPHIOLEPIS INDICA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie cespugliosa adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Raphiolepis Indica (indian hawthorne).

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza del cespuglio a piena maturità: da **1** a **2** *m*;
02) grandezza della chioma da **1,5** a **2** *m*;
03) tasso di crescita: **medio** (fra lento, medio, veloce e molto veloce);
04) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**). In caso di inondazione la pianta può resistere alla presenza di acqua solo per alcune ore (indicativamente da 2 a 3 *ore*);
05) esposizione richiesta: da parzialmente in ombra a piena esposizione al sole;
06) intervallo del PH per il terreno: non noto;
07) livello di invasività della pianta: **normale** (tra normale ed elevato).

MANUTENZIONE

NOTE

La foto di sinistra é tratta da:
http://hort.ifas.ufl.edu/gt/envlm/envlm011a.jpg .

La foto di destra é tratta da:
http://www.magnoliagardensnursery.com/productdescrip/pictures300/Raphiolepsis_Snow300.jpg .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- **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/2532**

Specie piccole per zona idrologica alta: SASSAFRAS ALBIDUM

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie alborea piccola adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Sassafras Albidum (common sassafras)

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **10** a **13** *m*;
02) grandezza della chioma: da **8** a **9** *m*;
03) tasso di crescita: **medio** (fra lento, medio, veloce, molto veloce);
04) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**). Resistenza ad una inondazione temporanea limitata solo a qualche ora;
05) intervallo PH del terreno: non noto;
06) esposizione richiesta: da parzialmente all'ombra ad esposizione piena al sole;
07) livello di invasività della pianta: **basso** (fra basso ed elevato); piantumare lontano dalla strada.

MANUTENZIONE

NOTE

Gruppo di foto a sinistra tratto da*: http://www.arbolesornamentales.com/Sassafras%20albidum.jpg* .
Foto a destra tratta da: *http://www.rz.uni-karlsruhe.de/~db50/FOTO_-_Archiv/Sassafras_albidum_var_molle_HC.jpg* .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- **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/3011**

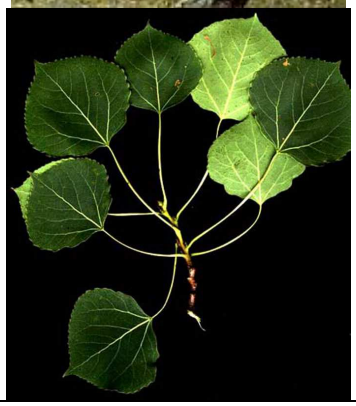
Specie alboree piccole per zona idrologica alta: POPULUS TREMULOIDES

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie alborea di media altezza adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale quasi sempre o mai interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE









DESCRIZIONE

Populus Tremuloides.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'alberello a piena maturità: da **8** a **20** *m*;
02) grandezza della chioma da **10** a **16** *m*;
03) tasso di crescita: **alto** (basso=meno di 30 *cm* all'anno, medio=30-60 *cm* all'anno, alto=più di 60 *cm* all'anno);
04) fiori: **NO** (SI=vistosi/evidenti; NO=unici/incostanti);
05) frutti: **NO** (SI=sfruttabili; NO=non sfruttabili o sfruttabili con difficoltà);
06) colore della foglia cadente: **giallo**;
07) parassiti: **SI** (SI=crescita comune; MODERATO=crescita rara; NO=nessuno);
08) disponibilità commerciale: **NON VERIFICATA**;
09) resistenza al caldo/al freddo: **SI**;
10) resistenza alla siccità: **NO**;
11) resistenza alla salinità: **NO**;
12) indicatore di presenza nelle zone con ristagni d'acqua: **FAC** (FACW=casuale nel bagnato; FAC=casuale; FACU=casuale nelle zone alte; UPLAND=zone alte);
13) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**); Adatta anche da "bordo al limite dell'acqua" (zona permanentemente umida) al "gradone".

MANUTENZIONE

NOTE

Materiale tratto dal manuale *StormWater Plant Materials* dell'USDA- *Natural Resource Conservation Service*.

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/3014**

Specie alboree piccole per zona idrologica alta: ULMUS PUMILA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie alborea di media altezza adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale quasi sempre o mai interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE







DESCRIZIONE

Ulmus Pumila.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **8** a **20** *m*;
02) grandezza della chioma da **6** a **15** *m*;
03) tasso di crescita: **medio** (basso=meno di 30 *cm* all'anno, medio=30-60 *cm* all'anno, alto=più di 60 *cm* all'anno);
04) fiori: **NO** (SI=vistosi/evidenti; NO=unici/incostanti);
05) frutti: **NO** (SI=sfruttabili; NO=non sfruttabili o sfruttabili con difficoltà);
06) colore della foglia cadente: **marrone**;
07) parassiti: **MODERATO** (SI=crescita comune; MODERATO=crescita rara; NO=nessuno);
08) disponibilità commerciale: **NON VERIFICATA**;
09) resistenza al caldo/al freddo: **SI**;
10) resistenza alla siccità: **SI**;
11) resistenza alla salinità: **SI**;
12) indicatore di presenza nelle zone con ristagni d'acqua: **UPLAND** (FACW=casuale nel bagnato; FAC=casuale; FACU=casuale nelle zone alte; UPLAND=zone alte);
13) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**).

MANUTENZIONE

NOTE

Materiale tratto dal manuale *StormWater Plant Materials* dell'USDA- *Natural Resource Conservation Service*.
Il gruppo di foto di sinistra é tratto da: *http://www.arbolesornamentales.com/Ulmus%20pumila.jpg.*
La foto di destra é tratta da: *http://www.apinguela.com/Plantas/U/Ulmus-pumila/Ulmus%20pumila%201.jpg* .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, ***@****:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- **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/3020**

Specie alboree piccole per zona idrologica alta: TILIA CORDATA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie alborea di media altezza adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale quasi sempre o mai interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Tilia Cordata.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **10** a **15** *m*;
02) grandezza della chioma da **6** a **10** *m*;
03) tasso di crescita: **medio** (basso=meno di 30 *cm* all'anno, medio=30-60 *cm* all'anno, alto=più di 60 *cm* all'anno);
04) fiori: **SI** (SI=vistosi/evidenti; NO=unici/incostanti);
05) frutti: **NO** (SI=sfruttabili; NO=non sfruttabili o sfruttabili con difficoltà);
06) colore della foglia cadente: da **marrone** a **giallo**;
07) parassiti: **MODERATO** (SI=crescita comune; MODERATO=crescita rara; NO=nessuno);
08) disponibilità commerciale: **NON VERIFICATA**;
09) resistenza al caldo/al freddo: **SI**;
10) resistenza alla siccità: **NO**;
11) resistenza alla salinità: **NO**;
12) indicatore di presenza nelle zone con ristagni d'acqua: **UPLAND** (FACW=casuale nel bagnato; FAC=casuale; FACU=casuale nelle zone alte; UPLAND=zone alte);
13) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**).

MANUTENZIONE

NOTE

Materiale tratto dal manuale *StormWater Plant Materials* dell'USDA- *Natural Resource Conservation Service*.
La foto di sinistra é tratta da: *http://www.ppo.dlo.nl/straatbomen/images/bomen/Tilia%20cordata%20Rancho.jpg* .
La foto di destra é tratta da: *http://www.uark.edu/campus-resources/cotinus/plants4_html/tico3.jpg* .

(C) 2006-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2006
- 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/3021**

Specie alboree piccole per zona idrologica alta: ACER SPECIES

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie alborea di media altezza adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale quasi sempre o mai interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Acer Species.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **13** a **22** *m*;
02) grandezza della chioma da **10** a **17** *m*;
03) tasso di crescita: **alto** (basso=meno di 30 *cm* all'anno, medio=30-60 *cm* all'anno, alto=più di 60 *cm* all'anno);
04) fiori: **NO** (SI=vistosi/evidenti; NO=unici/incostanti);
05) frutti: **NO** (SI=sfruttabili; NO=non sfruttabili o sfruttabili con difficoltà);
06) colore della foglia cadente: da **giallo** ad **arancione**;
07) parassiti: **MODERATO** (SI=crescita comune; MODERATO=crescita rara; NO=nessuno);
08) disponibilità commerciale: **NON VERIFICATA**;
09) resistenza al caldo/al freddo: **MODERATA**;
10) resistenza alla siccità: **NO**;
11) resistenza alla salinità: **NO**;
12) indicatore di presenza nelle zone con ristagni d'acqua: **UPLAND** (FACW=casuale nel bagnato; FAC=casuale; FACU=casuale nelle zone alte; UPLAND=zone alte);
13) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**).

MANUTENZIONE

NOTE

Materiale tratto dal manuale *StormWater Plant Materials* dell'USDA- *Natural Resource Conservation Service*.
La foto di sinistra é tratta da: *http://science.northern.edu/biology/treetrail/15/15full.jpg* .
La foto di destra é tratta da: *http://commons.wikimedia.org/upload/thumb/e/e0/250px-Illustration_Acer_platanoides0.jpg* .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, @:*giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/3022**

Specie alboree piccole per zona idrologica alta: QUERCUS MACROCARPA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie alborea di media altezza adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale quasi sempre o mai interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Quercus Macrocarpa.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **13** a **24** *m*;
02) grandezza della chioma da **12** a **20** *m*;
03) tasso di crescita: **basso** (basso=meno di 30 *cm* all'anno, medio=30-60 *cm* all'anno, alto=più di 60 *cm* all'anno);
04) fiori: **NO** (SI=vistosi/evidenti; NO=unici/incostanti);
05) frutti: **NO** (SI=sfruttabili; NO=non sfruttabili o sfruttabili con difficoltà);
06) colore della foglia cadente: da **giallo** a **marrone**;
07) parassiti: **NO** (SI=crescita comune; MODERATO=crescita rara; NO=nessuno);
08) disponibilità commerciale: **NON VERIFICATA**;
09) resistenza al caldo/al freddo: **SI**;
10) resistenza alla siccità: **SI**;
11) resistenza alla salinità: **NO**;
12) indicatore di presenza nelle zone con ristagni d'acqua: **UPLAND** (FACW=casuale nel bagnato; FAC=casuale; FACU=casuale nelle zone alte; UPLAND=zone alte);
13) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**).

MANUTENZIONE

NOTE

Materiale tratto dal manuale *StormWater Plant Materials* dell'USDA- *Natural Resource Conservation Service*.
La foto di sinistra é tratta da: *http://extension.usu.edu/forestry/HomeTown/Assets/Images/m600/Quercus_macrocarpa610Logan.jpg* .
La foto di destra é tratta da: *http://www.eiu.edu/~grnhouse/images/campus_trees/Quercus_macrocarpa01.jpg* .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- **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/3023**

Specie alboree piccole per zona idrologica alta: QUERCUS SPECIES

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie alborea di media altezza adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale quasi sempre o mai interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Quercus Species.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **16** a **24** *m*;
02) grandezza della chioma da **16** a **24** *m*;
03) tasso di crescita: da **basso** a **medio** (basso=meno di 30 *cm* all'anno, medio=30-60 *cm* all'anno, alto=più di 60 *cm* all'anno);
04) fiori: **NO** (SI=vistosi/evidenti; NO=unici/incostanti);
05) frutti: **NO** (SI=sfruttabili; NO=non sfruttabili o sfruttabili con difficoltà);
06) colore della foglia cadente: da **marrone** a **giallo/rosso**;
07) parassiti: **NO** (SI=crescita comune; MODERATO=crescita rara; NO=nessuno);
08) disponibilità commerciale: **NON VERIFICATA**;
09) resistenza al caldo/al freddo: **SI**;
10) resistenza alla siccità: **MODERATA**;
11) resistenza alla salinità: **NO**;
12) indicatore di presenza nelle zone con ristagni d'acqua: **UPLAND** (FACW=casuale nel bagnato; FAC=casuale; FACU=casuale nelle zone alte; UPLAND=zone alte);
13) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**).

MANUTENZIONE

NOTE

Materiale tratto dal manuale *StormWater Plant Materials* dell'USDA- *Natural Resource Conservation Service*.
La foto di sinistra é tratta da: *http://growit.com/image/QUERUa1.gif* .
La foto di destra é tratta da*: http://www.cohlmia.com/new/shumardoak.jpg* .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/3024**

Specie alboree piccole per zona idrologica alta: POPULUS SPECIES

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie alborea di media altezza adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale quasi sempre o mai interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE







DESCRIZIONE

Populus Species.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **13** a **20** *m*;
02) grandezza della chioma da **6** a **12** *m*;
03) tasso di crescita: **alto** (basso=meno di 30 *cm* all'anno, medio=30-60 *cm* all'anno, alto=più di 60 *cm* all'anno);
04) fiori: **NO** (SI=vistosi/evidenti; NO=unici/incostanti);
05) frutti: **NO** (SI=sfruttabili; NO=non sfruttabili o sfruttabili con difficoltà);
06) colore della foglia cadente: da **marrone** a **giallo**;
07) parassiti: **MODERATO** (SI=crescita comune; MODERATO=crescita rara; NO=nessuno);
08) disponibilità commerciale: **NON VERIFICATA**;
09) resistenza al caldo/al freddo: **MODERATA**;
10) resistenza alla siccità: **NO**;
11) resistenza alla salinità: **NO**;
12) indicatore di presenza nelle zone con ristagni d'acqua: **FAC** (FACW=casuale nel bagnato; FAC=casuale; FACU=casuale nelle zone alte; UPLAND=zone alte);
13) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**).

MANUTENZIONE

NOTE

Materiale tratto dal manuale *StormWater Plant Materials* dell'USDA- *Natural Resource Conservation Service*.
La foto di sinistra é tratta da: *http://texaspecannursery.com/growit/image/POPSPa1.gif* .
Il gruppo di foto di destra é tratto da: *http://www.mnpower.com/treebook/tree/75a.jpg* .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/3026**

Specie alboree piccole per zona idrologica alta: SALIX ALBA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie alborea di media altezza adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale quasi sempre o mai interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Salix Alba. Salice bianco.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **13** a **19** *m*;
02) grandezza della chioma da **13** a **19** *m*;
03) tasso di crescita: **alto** (basso=meno di 30 *cm* all'anno, medio=30-60 *cm* all'anno, alto=più di 60 *cm* all'anno);
04) fiori: **NO** (SI=vistosi/evidenti; NO=unici/incostanti);
05) frutti: **NO** (SI=sfruttabili; NO=non sfruttabili o sfruttabili con difficoltà);
06) colore della foglia cadente: al **giallo**;
07) parassiti: **NO** (SI=crescita comune; MODERATO=crescita rara; NO=nessuno);
08) disponibilità commerciale: **NON VERIFICATA**;
09) resistenza al caldo/al freddo: **SI**;
10) resistenza alla siccità: **NO**;
11) resistenza alla salinità: **NO**;
12) indicatore di presenza nelle zone con ristagni d'acqua: **FAC** (FACW=casuale nel bagnato; FAC=casuale; FACU=casuale nelle zone alte; UPLAND=zone alte);
13) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**). Albero adatto anche per la zona del bordo del limite d'acqua (zona umida permanentemente) dove il bordo viene periodicamente inondato e nella zona appena superiore del "gradone" (inondata raramente).

MANUTENZIONE

NOTE

Materiale tratto dal manuale *StormWater Plant Materials* dell'USDA- *Natural Resource Conservation Service*.

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/3027**

Specie alboree piccole per zona idrologica alta: SALIX PENTANDRA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie alborea di media altezza adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale quasi sempre o mai interessate dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE







DESCRIZIONE

Salix Pentandra.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **8** a **14** *m*;
02) grandezza della chioma da **6** a **12** *m*;
03) tasso di crescita: **alto** (basso=meno di 30 *cm* all'anno, medio=30-60 *cm* all'anno, alto=più di 60 *cm* all'anno);
04) fiori: **NO** (SI=vistosi/evidenti; NO=unici/incostanti);
05) frutti: **NO** (SI=sfruttabili; NO=non sfruttabili o sfruttabili con difficoltà);
06) colore della foglia cadente: da **marrone** a **giallo**;
07) parassiti: **NO** (SI=crescita comune; MODERATO=crescita rara; NO=nessuno);
08) disponibilità commerciale: **NON VERIFICATA**;
09) resistenza al caldo/al freddo: **MODERATA**;
10) resistenza alla siccità: **NO**;
11) resistenza alla salinità: **NO**;
12) indicatore di presenza nelle zone con ristagni d'acqua: **FAC** (FACW=casuale nel bagnato; FAC=casuale; FACU=casuale nelle zone alte; UPLAND=zone alte);
13) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**).

MANUTENZIONE

NOTE

Materiale tratto dal manuale *StormWater Plant Materials* dell'USDA- *Natural Resource Conservation Service*.
La foto di sinistra é tratta da: *http://www.plant-identification.co.uk/images/salicaceae/salix-pentandra-1.jpg* .
Il gruppo fotografico di destra é tratto da: *http://www.mnpower.com/treebook/tree/100a.jpg* .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/3033**

Specie alboree per zona idrologica alta: QUERCUS ALBA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie alborea adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale interessabili dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Quercus Alba (white oak).

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **18** a **27** *m*;
02) grandezza della chioma da **18** a **27** *m*;
03) tasso di crescita: da **lento** a **medio** (fra lento, medio, veloce, molto veloce);
04) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**). Resistenza ad una inondazione temporanea solo per qualche ora;
05) intervallo PH del terreno: 6,5-7,5;
06) esposizione richiesta: da parzialmente in ombra ad esposizione piena al sole;
07) livello di invasività della pianta: **basso** (fra basso ed elevato).

MANUTENZIONE

NOTE

Foto di sinistra tratta da: *http://www.missouriplants.com/Catkins/Quercus_alba_thumb.jpg* .
Foto di destra tratta da: *http://www.colostate.edu/Dept/CoopExt/4dmg/images/whtoak1.jpg* .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/3034**

Specie alboree per zona idrologica alta: QUERCUS COCCINEA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie alborea adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale interessabili dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Quercus Coccinea (scarlet oak).

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **22** a **23** *m*;
02) grandezza della chioma da **13** a **17** *m*;
03) tasso di crescita: **molto veloce** (fra lento, medio, veloce, molto veloce);
04) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**). Resistenza ad una inondazione temporanea solo per qualche ora;
05) intervallo PH del terreno: 6,0-6,5;
06) esposizione richiesta: da parzialmente in ombra ad esposizione piena al sole;
07) livello di invasività della pianta: **basso** (fra basso ed elevato).

MANUTENZIONE

NOTE

Foto di sinistra tratta da: *http://www.mytho-fleurs.com/images/arbres/quercus_coccinea_splendens_automne.JPG* .
Foto di destra tratta da: *http://www.mytho-fleurs.com/images/arbres/quercus_coccinea_splendens_3.JPG* .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/3036**

Specie alboree per zona idrologica alta: ROBINIA PSEUDO ACACIA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie alborea adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale interessabili dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Robinia Pseudo Acacia (Black Locust).

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

01) pianta adatta per terreni sabbiosi.

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **10** a **17** *m*;
02) grandezza della chioma da **10** a **17** *m*;
03) tasso di crescita: **veloce** (fra lento, medio, veloce, molto veloce);
04) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**). Resistenza ad una inondazione temporanea solo per qualche ora;
05) intervallo PH del terreno: 5,0-7,5;
06) esposizione richiesta: esposizione piena al sole;
07) livello di invasività della pianta: **elevato** (fra basso ed elevato); non usare lungo le strade;
08) rintracciabilità commerciale: SI in Italia.

MANUTENZIONE

NOTE

Foto di sinistra tratta da: *http://ispb.univ-lyon1.fr/cours/botanique/photos_dicoty/dico%20Q%20a%20Z/Robinia%20pseudo-acacia%202.jpg* .
Foto di destra tratta da: *http://www.rijnwaarden.nl/asp/Beleid/bestandsbeheer/L-597F.JPG* .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/3520**

Specie alboree conifere per zona idrologica alta: CEDRUS LIBANI

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie di conifera o sempreverde adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale interessabili dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Cedrus Libani.

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **22** a **25** *m*;
02) grandezza della chioma da **15** a **17** *m*;
03) tasso di crescita: **medio** (fra basso, medio, veloce e molto veloce);
04) intervallo PH consigliato per il terreno: non noto;
05) esposizione: da parzialmente in ombra ad esposizione piena al sole;
06) invasività: **bassa** (fra bassa ed elevata);
07) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**). La pianta resiste ad una temporanea inondazione, purché di durata non superiore a qualche ora.

MANUTENZIONE

NOTE

Foto di sinistra tratta da:
http://www.tropicaflore.com/images%20diverses/Cedrus%20libani%20190104.JPG .

Foto di destra tratta da:
http://web.odu.edu/webroot/instr/sci/plant.nsf/files/006028.jpg/$FILE/006028.jpg .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- 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/3524**

Conifere o sempreverdi per zona idrologica alta: QUERCUS VIRGINIANA

SCOPO DELL'INTERVENTO

Scegliere una specie di conifera o sempreverde adatta alla posa in aree per mitigazione idraulica ed ambientale interessabili dall'acqua durante le piene.

SCHEMI O FIGURE





DESCRIZIONE

Quercus Virginiana (live oak).

SIMBOLOGIA

CARATTERISTICHE

APPLICAZIONI

CONSIDERAZIONI PER IL PROGETTISTA

01) grandezza dell'albero a piena maturità: da **13** a **26** *m*;
02) grandezza della chioma da **19** a **33** *m*;
03) tasso di crescita: **basso** (fra basso, medio, veloce e molto veloce);
04) intervallo PH consigliato per il terreno: non noto;
05) esposizione: da parzialmente ombreggiato ad esposizione piena al sole;
06) invasività: **elevata** (fra bassa ed elevata); non utilizzare lungo le strade.
07) zona idrologica: **alta** (per una spiegazione sulle zone idrologiche vedi la scheda **Z/1000**). La pianta resiste ad una temporanea inondazione, purché di durata non superiore a qualche ora.

MANUTENZIONE

NOTE

Foto di sinistra tratta da: *http://cricket.biol.sc.edu/acmoore/527/plants/Quercus_virginiana1.jpg* .
Foto di destra tratta da: *http://hem.passagen.se/snowpalm/pictures/Quercus_virginiana.jpg* .

(C) 2005-2014 - ***Studio Tecnico ing. Giuliano Zen***, via Cantoni di Sotto 35/a, 31037 Loria (TV), tel. 0423470471, cell.335270017, *@:giuliano.zen@edoval.it* - 09/2005
- QUESTA SCHEDA NON PUO' ESSERE COPIATA O RIPRODOTTA SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEL PROGETTISTA -