



Provincia di Padova

COMUNI DI CAMPO SAN MARTINO,
CITTADELLA, FONTANIVA, GALLIERA
VENETA E TOMBOLO

P.A.T.I. "ALTA PADOVANA"

Studio Benincà, Studio arch. Silvano De Nardi, Aldo Gianni Marangon

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

ALLEGATO		N.
<i>RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</i>		1
Commissa HICI321C/PP	Codice Elaborato G001FS0A.DOC	SCALA:
Dis. N.	File	-

PROGETTAZIONE		IL PROGETTISTA
HMR srl Piazzale Stazione, 7 35131 Padova tel. 049 8763688 - fax. 049 8763382 e-mail: hmr@hmr.it Web: www.hmr.it		Ing. Hermes Redi
		
REDATTO	ING. F.SPECCHIO	VERIFICATO
		ING. H. REDI
GIUGNO_2007	00	PRIMA EMISSIONE
DATA	REVISIONE	NOTA
QUESTO DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO IN TUTTO O IN PARTE SENZA IL CONSENSO SCRITTO DI ACQUE DEL CHIAMPO (legge 22-4-41, n. 633 - art. 2575 e segg. C. C.)		

INDICE

1	PREMESSE ED ESTREMI DELL'INCARICO	2
2	CARATTERISTICHE DEL PATI.....	3
2.1	DATI GENERALI.....	3
2.2	AMBITI TERRITORIALI OMOGENEI	5
3	DESCRIZIONE DEL TERRITORIO.....	6
3.1	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE, GEOTECNICHE E GEOLOGICHE.....	6
3.2	CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE E IDROLOGICHE	12
3.3	RETE IDRAULICA RICETRICE.....	20
4	VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ IDRAULICA	22
4.1	ANALISI DELLE TRASFORMAZIONI URBANISTICHE	22
4.2	VALUTAZIONE DELLA CRITICITÀ IDRAULICA DEL TERRITORIO.....	24
4.3	VALUTAZIONE DEL RISCHIO E DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA	28
4.4	VALUTAZIONE DEI VINCOLI	29
5	MISURE COMPENSATIVE E/O DI MITIGAZIONE	33
5.1	INDICAZIONI DI PIANO PER L'ATTENUAZIONE DEL RISCHIO	33
5.2	INDICAZIONI DEI CONSORZI DI BONIFICA.....	41
5.3	VALUTAZIONE E INDICAZIONE DEGLI INTERVENTI	45
6	BIBLIOGRAFIA.....	47

1 PREMESSE ED ESTREMI DELL'INCARICO

Lo studio HMR di Padova è stato incaricato di redigere lo studio di compatibilità idraulica riferita al PATI dell'Alta Padovana, in corso di redazione, che interessa i comuni di Cittadella, Fontaniva, Tombolo, Galliera Veneta e Campo San Martino.

L'incarico si configura nella totalità come l'insieme di attività volte alla verifica di compatibilità della trasformazione urbanistica con le indicazioni del PAI e degli altri studi relativi a condizioni di pericolosità idraulica. Tali attività comprendono la definizione delle caratteristiche idrologiche, idrografiche, geomorfologiche, geotecniche e geologiche del territorio, la caratterizzazione delle reti idrauliche ricettrici, e lo studio delle indicazioni delle misure compensative da adottare nel PATI.

Con deliberazione n. 3637 del 13.12.2002 la Giunta Regionale ha fornito gli indirizzi operativi e le linee guida per la verifica della compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche con la realtà idrografica e le caratteristiche idrologiche ed ambientali del territorio.

Alla luce di quanto disposto nella Legge Regionale n°11 del 2004, che ha modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica, si è evidenziata la necessità che anche la valutazione di compatibilità idraulica venga adeguata alle nuove procedure. Contestualmente, il sistema organizzativo regionale sulla rete idraulica superficiale ha mutato assetto con l'istituzione nell'ambito regionale dei Distretti Idrografici di Bacino le cui competenze sono esercitate sull'intero bacino idrografico, superando i limiti dei circondari idraulici di ciascun Genio Civile.

Pertanto il servizio è stato svolto in conformità a quanto definito nelle "Modalità operative e indicazioni tecniche" per la Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici, contenute nell'Allegato A al Dgr n.1322 del 10/05/2006, sostituiscono quelle approvate con la DGR 3637/2002.

La redazione dello studio di compatibilità idraulica ha richiesto per prima cosa una approfondita analisi volta ad inquadrare lo stato di fatto dell'intero territorio intercomunale, scaturita dal reperimento di tutte le informazioni e di tutti gli strumenti vigenti e di previsione, e di tutti gli elementi indispensabili per avere il quadro urbanistico completo in relazione alla conformazione idrologica, geomorfologica, geotecnica e geologica dell'area.

Per avere il quadro completo della rete idrografica e ai sistemi di smaltimento delle acque meteoriche adottati, e per acquisire tutta la documentazione relativa alle aree di esondazione, di

dissesto, di rischio idraulico, e alle criticità idrauliche presenti sul territorio, sono stati effettuati diversi incontri con i Consorzi di Bonifica Pedemontano Brenta e Sinistro Medio Brenta, e con il Genio Civile di Padova, per inquadrare il lavoro e pianificare le attività da sviluppare.

Nell'ambito dello sviluppo del lavoro, sono stati analizzati e recepiti i seguenti documenti:

- PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) del Fiume Brenta;
- Piano per la prevenzione dell'inquinamento e il risanamento delle acque del bacino idrografico immediatamente sversante nella Laguna di Venezia - Piano Direttore 2000;
- PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) adottato dalla Provincia di Padova;
- il Piano Tutela delle Acque (previsto dall'art.44 del D.Lgs. 152/99);
- Indagini geologica, geomorfologica ed idrogeologica dei cinque Comuni interessati;
- Valutazioni di compatibilità idraulica relative a piccole varianti ai PRG di Cittadella, Tombolo, Fontaniva e Campo San martino;
- Valutazione del rischio idraulico per tutti i Comuni della Provincia di Padova, svolto dalla Protezione Civile;
- Indagini su stato, conformazione e allagamenti relativi all'intera rete idrografica in gestione ai Consorzi di Bonifica.

2 CARATTERISTICHE DEL PATI

2.1 Dati generali

Ai sensi dell'art.16 della L.R. n.11/2004 il piano di assetto del territorio intercomunale (PATI) in oggetto è lo strumento di pianificazione finalizzato al coordinamento fra i comuni di Fontaniva, Cittadella, Galliera Veneta, Tombolo e Campo San Martino della disciplina del territorio riguardo agli ambiti intercomunali omogenei per caratteristiche insediativo-strutturali, geomorfologiche, storico-culturali, ambientali e paesaggistiche.

Il PATI individua gli interventi di miglioramento e riequilibrio ambientale da realizzare, coordinando le scelte strategiche di rilevanza sovracomunale, in funzione delle specifiche vocazioni territoriali; definisce indirizzi e prescrizioni per gli interventi di trasformazione e dispone una disciplina urbanistica o edilizia unitaria per ambiti intercomunali omogenei, riguardante gli aspetti strategici concernenti le operazioni di corretta gestione del territorio e di salvaguardia e

protezione dell'ambiente, in particolare nelle zone sottoposte a vincolo idrogeologico nelle aree urbanizzate o da urbanizzare; definisce un'equa ripartizione dei vantaggi e degli oneri tra i comuni interessati mediante convenzione.

In quest'ottica il PATI, che ha i contenuti descritti nell'art.13 della L.R. n.11/2004, rappresenta e disciplina i vincoli esistenti nel territorio, le invarianti individuate di natura geologica, geomorfologica, idrogeologica, paesaggistica, paesistica, ambientale, monumentale, storica e architettonica, le penalità territoriali ai fini edificatori, le aree soggette a dissesto idrogeologico e le componenti di tutela per gli ambienti naturalistici, architettonici e paesaggistici, e la trasformabilità del territorio, individuando gli ambiti territoriali omogenei, le azioni strategiche, i valori e le tutele.

Gli interventi di trasformazione urbanistico-edilizia ammessi dal P.A.T.I. sono assoggettati a perequazione, secondo i criteri e le modalità stabilite dalle norme di attuazione, che esplicano le modalità per la messa in atto di operazioni di tutela e di modifica congruenti con le premesse culturali e sociali emergenti a livello intercomunale.

Ai sensi dell'art.36 della L.R. n.11/2004 il P.A.T.I. individua le aree e le opere su cui applicare la riqualificazione ambientale, il credito edilizio o la compensazione urbanistica.

Il P.A.T.I. detta inoltre i criteri per la disciplina delle attività produttive in zona impropria da attuarsi con il P.I..

Dovendo accertare la compatibilità degli interventi previsti nel P.A.T.I. con la sicurezza idraulica del territorio, nel presente documento si analizza l'attitudine dei luoghi ad accogliere la realizzazione di nuove opere, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti o potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono venire a determinare subordinando, ove necessario, l'attuazione di alcune previsioni alla realizzazione di infrastrutture, opere o servizi per il corretto smaltimento delle acque meteoriche.

Va inoltre ricordato che con deliberazione n. 4453 del 29 dicembre 2004 la Giunta Regionale ha adottato il Piano di Tutela delle Acque, di cui all'art. 44 del D.Lgs. 11.05.1999 n. 152, con il quale la procedura di "Valutazione di compatibilità idraulica" deve essere coerente.

Quanto definito nella pianificazione strutturale dal P.A.T.I., ai sensi dell'art.17 della L.R. 11/2004 e successive modifiche, dovrà essere tradotto in misure operative nel Piano degli interventi (PI) o nei Piani Attuativi Urbanistici (PUA), o in accordi di programma, ai sensi dell'art. 7 della L.R. 11/2004 e della L. 267/2000 e successive modifiche, in cui si dovranno localizzare puntualmente le trasformazioni urbanistiche ed individuare le misure compensative idonee a garantire l'invarianza e la sicurezza idraulica. Queste ultime dovranno essere compatibili con le

opere contenute nei Piani Generali di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale, adottati dai Consorzi di Bonifica.

Lo studio di compatibilità idraulica dovrà essere trasmesso all'Ufficio del Genio Civile di Padova, da cui uscirà una bozza di parere firmata dal Dirigente preposto. Il parere sarà rilasciato poi dai Dirigenti dei Distretti Idrografici di Bacino competenti.

2.2 Ambiti territoriali omogenei

Nello sviluppo del PATI sono state individuate nell'area intercomunale n.29 A.T.O., quì di seguito descritte, che fanno riferimento a caratteristiche specifiche del territorio con prevalente valenza: ambientale, storico, residenziale, produttivo secondario e produttivo primario.

- A.T.O. 1- contesto di particolare valenza ambientale (Cittadella – l'area del Brenta);
- A.T.O. 2- contesto prevalentemente residenziale (Cittadella – loc. S.Croce Bigolina);
- A.T.O. 3- contesto prevalentemente residenziale (Cittadella – loc. Battistei e Laghi);
- A.T.O. 4- contesto prevalentemente agricolo (Cittadella – territorio aperto parte nord);
- A.T.O. 5- contesto prevalentemente residenziale (Cittadella – loc. Pozzetto);
- A.T.O. 6- contesto prevalentemente produttivo secondario (Cittadella – loc. Cà Onorai ed ex zona "D");
- A.T.O. 7- contesto prevalentemente produttivo (Galliera nord-ovest);
- A.T.O. 8- contesto prevalentemente residenziale (Galliera nord-est);
- A.T.O. 9- contesto prevalentemente residenziale (Galliera sud);
- A.T.O. 10- contesto di centro storico di particolare valenza (Galliera – il Centro Storico e la Villa Imperiale);
- A.T.O. 11- contesto di particolare valenza ambientale (Fontaniva – l'area del Brenta);
- A.T.O. 12- contesto prevalentemente residenziale (Fontaniva – loc. Fontaniva, Fontanivetta e Casoni);
- A.T.O. 13- contesto prevalentemente residenziale (Cittadella area capoluogo e loc. S. Donato);
- A.T.O. 14- contesto di centro storico di particolare valenza (Cittadella – la città murata e il suo intorno);
- A.T.O. 15- contesto prevalentemente produttivo (Cittadella - parte est ex zona "D");
- A.T.O. 16- contesto con particolare valenza ambientale (Cittadella – l'area afferente alla palude di Onara);
- A.T.O. 17- contesto prevalentemente produttivo secondario (Tombolo- la parte ovest);
- A.T.O. 18- contesto prevalentemente residenziale (Tombolo – la parte nord);
- A.T.O. 19- contesto prevalentemente residenziale (Fontaniva – loc. S.Giorgio in Brenta);

- A.T.O. 20- contesto prevalentemente agricolo (Fontaniva – la parte sud);
- A.T.O. 21- contesto prevalentemente residenziale (Cittadella – loc. Facca e Santa Maria);
- A.T.O. 22- contesto prevalentemente agricolo (Cittadella – la parte sud);
- A.T.O. 23- contesto con particolare valenza ambientale (Tombolo – l'area afferente la palude di Onara);
- A.T.O. 24- contesto prevalentemente residenziale (Tombolo – loc. Onara);
- A.T.O. 25- contesto con particolare valenza ambientale (Campo S. Martino – l'area del Brenta);
- A.T.O. 26- contesto prevalentemente residenziale (C.S.M. – capoluogo);
- A.T.O. 27- contesto prevalentemente produttivo (C.S.M. la parte nord ex zona "D");
- A.T.O. 28- contesto prevalentemente agricolo (C.S.M. - le aree loc. Busiagio Nuovo e Vecchio);
- A.T.O. 29- contesto prevalentemente residenziale (C.S.M. – loc. Marsango).

Le A.T.O. suddette possono essere raggruppate per omogeneità di contesto in sei gruppi:

- A.T.O. con contesto di particolare valenza ambientale. Le aree del Brenta (A.T.O. 1-11-25);
- A.T.O. contesto di particolare valenza ambientale. L'area della palude di Onara (A.T.O. 16-23);
- A.T.O. di contesto di centro storico di particolare valenza (A.T.O. 10-14);
- A.T.O. di contesto prevalentemente residenziale. (A.T.O. 2-3-5-8-9-12-13-18-19-21-24-26-29);
- A.T.O. di contesto prevalentemente produttivo secondario. (A.T.O. 6-7-15-17-27);
- A.T.O. di contesto prevalentemente agricolo. (A.T.O. 4-20-22-28).

3 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO

3.1 Caratteristiche geomorfologiche, geotecniche e geologiche

Gli elementi geomorfologici rappresentano uno degli aspetti di fondamentale importanza per la conoscenza del territorio, relativamente alla formazione della pianura e al modellamento dei rilievi, e costituiscono una base per prevedere l'evoluzione futura.

I comuni di Cittadella, Fontaniva, Galliera Veneta e Tombolo rientrano in un'area che fa parte di una vasta pianura alluvionale, costituita dall'ampia conoide di deposito del Brenta, la quale si raccorda in parte a ovest con le alluvioni dell'Astico-Tesina e ad Est con i depositi del Piave. Si rinvencono pertanto soprattutto le forme fluviali tipiche della Pianura Veneta, come conseguenza del deposito e accumulo di sedimenti provenienti dalla catena alpina e prealpina. La genesi è collegata alla perdita di energia di trasporto dei fiumi principali con alta energia di deposito di

ghiaie (Brenta) e più di recente dagli sviluppi dell'idrografia superficiale con processi di tracimazione ed esondazione di rami fluviali a lento decorso ed a bassa energia che permette la sedimentazione di materiale più fine come limi sabbiosi e argillosi: questi ultimi tipi di depositi sono tendenzialmente a una quota più bassa rispetto ai dossi fluviali.

Pertanto tale settore di pianura è caratterizzato da depositi alluvionali "recenti" del fiume Brenta prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi, che andando verso sud passano a misti con interstrato di sabbie limose e lenti limoso argillose tipiche della fascia delle risorgive, situato poco a sud di Cittadella.

Il Comune di Campo San Martino si trova invece più a sud, nella media pianura alluvionale dove si hanno depositi progressivamente più fini, costituiti da ghiaie e sabbie con digitazioni limose e argillose sempre più frequenti da monte verso valle, dovuti all'apporto di sedimenti da grossolani a fini da parte del fiume Brenta oltreché alla sedimentazione marina.

CITTADELLA

La superficie del Comune di Cittadella (36,60 kmq) si estende nella vasta pianura alluvionale fra l'alta pianura pedemontana costituita dal materasso alluvionale e la media pianura limosa-sabbiosa-argillosa, presenta una pendenza in direzione NNO-SSE del 5-6,5 ‰ a Nord di Cittadella, e del 2-3 ‰ a Sud, con dislivello di 37 m fra le zone settentrionale e meridionale.

Nella parte nord e centrale del comune sono prevalenti le ghiaie sabbiose e ciottolose di origine fluvio-glaciale, che nella fascia dell'alveo mobile del Brenta sono caratterizzate da un minor stato di addensamento in quanto depositati poco tempo fa (alveo mobile deposito recente). A sud di Cittadella sono rilevabili i passaggi a sistema di deposito multistrato inizialmente con prevalenza di sabbie limose e ghiaie, poi via via anche argille limose alternate a sabbie limose e ghiaiose.

Dalle indagini svolte nei primi 4-6 m di profondità, si sono individuate quattro zone con caratteristiche geotecniche diverse che si succedono procedendo da Nord verso Sud.

L'area comunale dal confine settentrionale fino a circa il limite delle risorgive, presenta caratteristiche da buone a ottime: si tratta di terreni granulari prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi dotati di un buono stato di addensamento, profondità falda tale da non interferire con fondazioni e strutture edilizie di tipo normale. Sotto di essa si ha una fascia limitata con caratteristiche geotecniche da buone a mediocri, con terreni prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi ma con una certa alternanza verticale tra i litotipi che talora sono limosi e sabbiosi poco addensati, valori di resistenza meccanica nel complesso medi, falda normalmente non interferente con normali interrati di civile abitazione. Subito sotto si ha un'area più estesa con terreni da mediocri a scadenti, caratterizzati da una frequente alternanza verticale tra i litotipi (prevalentemente sabbiosi e limosi, talora argillosi e limosi e più in profondità ghiaiosi poco addensati) e da valori di

resistenza meccanica nel complesso mediocri, localmente variabili tra buoni a scadenti. La falda spesso interferisce con normali interrati di civile abitazione. Infine l'ultima fascia a sud presenta caratteristiche geotecniche scadenti con frequente alternanza verticale tra i litotipi (in prevalenza limosi e argillosi, talora sabbiosi e limosi poco addensati misti a poca ghiaia) e da valori di resistenza meccanica nel complesso scadenti, localmente mediocri ma molto variabili. La falda interferisce decisamente con i normali interrati di civile abitazione.

Il Fiume Brenta attraversa il territorio comunale nell'estremità Ovest, con direzione NNO-SSE, occupandone circa il 5%: l'area in sinistra orografica (quasi la totalità del territorio comunale) è suddivisa in aree terrazzate, sopraelevata rispetto al piano di divagazione recente del Brenta. Si trovano diversi dossi fluviali, più alti di 0,3-0,5 m rispetto alle aree circostanti, costituiti da depositi di materiali ghiaiosi e ciottolosi difficilmente erodibili. Tra S. Lucia di Tezze sul Brenta e Ca' Micheli/Casoni si trova l'orlo di scarpata fluviale naturale del Brenta, di altezza variabile tra 4 m e 6 m, che separa il terrazzo pleistocenico dal "piano di divagazione ed erosione recente". Nell'area di deposito ed erosione recente è ubicato un argine artificiale alto circa 2 m che difende una ampia fascia di circa 600 m (Vie Basse del Brenta) dalle alluvioni del fiume. Si evidenziano poi aree parzialmente depresse in pianura alluvionale localizzate poco a sud di Loc. Laghi (area comunque esente da ristagni) e una bassura di ristagno poco a nord-ovest di Bolzonella (sorgenti e ristagni delle Rogge Mamola e Cognarola); aree lacustri di difesa idraulica dalle piene del Brenta (argini modesti alti 1.5 / 2.0 m nella fascia ribassata dell'alveo recente); cave inattive e/o dismesse, tutte di ampiezza modesta, ubicate principalmente a Nord-Est del centro di Cittadella ad esclusione di quelle in alveo (Via del Brenta Loc. Case Simon), più della metà ripristinate con materiale eterogeneo, le rimanenti non ripristinate.

L'area in destra orografica, minima rispetto a quella in sinistra, appartiene invece al piano di divagazione recente del Brenta.

FONTANIVA

La superficie del Comune di Fontaniva (20,62 kmq), confinante ad Ovest con il Comune di Cittadella, si estende nella fascia di passaggio fra l'alta pianura pedemontana costituita dal materasso alluvionale e la media pianura limosa-sabbiosa-argillosa, presenta una pendenza NNO-SSE attorno al 3-3,5 %, che però sale fino a 1-2 % in prossimità delle aree limitrofe all'alveo del fiume Brenta, ed un dislivello di 23 m fra le zone settentrionale e meridionale.

Il Fiume Brenta attraversa il territorio comunale nell'estremità Ovest, con direzione NNO-SSE, occupandone circa il 15%: nell'alveo si evidenziano ampie aree denudate per erosione diffusa e frequenti zone di erosione laterale operate dal Brenta lungo le parti esterne delle curve dell'asta fluviale, oltre alle vaste zone di escavazione attive o inattive.

L'area in sinistra orografica (quasi la totalità del territorio comunale) è suddivisa in aree terrazzate, che si estendono parallelamente al Brenta, sopraelevate rispetto al piano di divagazione recente del fiume, e sono delimitate da scarpate di erosione alte fra 2 e 5 m.

L'area in destra orografica, minima rispetto a quella in sinistra, appartiene invece totalmente al piano di divagazione recente del Brenta, il cui alveo risulta estremamente variabile, date le continue disgregazioni del corso d'acqua al suo interno che ne modificano continuamente l'assetto morfologico.

A partire dalla zona Nord Occidentale del territorio, superficialmente s'incontra talora la cotica vegetale, sempre di limitata entità (0.5-1.0 m.), talora del materiale grossolano già dal piano campagna (ghiaie e sabbie), il quale è presente costantemente fino ad una profondità compresa fra i 15.0 e i 17.0 m. Al di sotto di questa potente banca ghiaiosa, si sviluppa una fitta serie di livelli argillosi alternati a livelli ghiaioso-sabbiosi, che aumentano andando da Nord a Sud.

I materiali più grossolani (ghiaie e sabbie) comprendono circa l'85% del territorio comunale con percentuali elevate soprattutto nella zona in destra orografica, nella zona corrispondente al centro di Fontaniva e a quella a Sud-Est dell'agglomerato urbano di S. Giorgio in Brenta. I materiali più fini, invece, si possono rilevare nella parte sud-orientale del Comune, e a Sud e ad Est del centro urbano di Fontaniva; resta comunque evidente che anche in queste zone le percentuali di ghiaie + sabbie si attestano su valori rilevanti attorno al 30-40%.

Le zone caratterizzate da medio-alta capacità portante (e ciò in riferimento ai primi 3.0 metri del primo strato di terreno) occupano una larga fascia sia in destra che in sinistra idrografica del fiume Brenta; una zona localizzata nella fascia centro-orientale del territorio comunale, presenta valori medio-bassi (valori ammissibili < 1 Kg/cmq). Il quadro geotecnico risulta sostanzialmente positivo per l'intera area comunale, tranne per la porzione di territorio precedentemente citata, che comunque resta sempre dentro valori accettabili.

GALLIERA VENETA

Il territorio del Comune di Galliera Veneta (9,01 kmq), confina ad Est con il Comune di Cittadella e a Sud con il Comune di Tombolo, rientra nell'alta pianura pedemontana costituita dal materasso alluvionale e presenta una superficie pianeggiante che si estende nella fascia mediana orientale della conoide del Fiume Brenta, con una pendenza NNO-SSE costante attorno al 5 ‰, ed un dislivello massimo di 18 m.

La fascia centrale e settentrionale del Comune è caratterizzata da ghiaie medio-grosse, con ciottoli di medie dimensioni e sabbie; localmente (settore centrale) sono presenti all'interno delle ghiaie alcune lenti di sabbia decimetriche.

La granulometria dei depositi ghiaiosi in esame diventa più grossolana al di sotto dei 5 m di profondità dal piano campagna passando localmente a ciottoli anche di grosse dimensioni.

La fascia meridionale del Comune è caratterizzata da ghiaie medio fini miste a sabbia medio grossa, con copertura sabbioso-limosa rossastra di spessore variabile da 2 m a 3 m; procedendo verso sud diventa preponderante localmente la frazione sabbiosa sulla ghiaia.

Al di sotto dei 10 m di profondità dal p.c. la granulometria delle ghiaie diventa grossolana ma sono frequenti locali lenti di sabbia per lo più decimetriche.

Dalle indagini svolte per verificare le condizioni geotecniche del sottosuolo dell'area in esame si desume che il terreno di fondazione garantisce un'ottima capacità portante comunque superiore ai 6 Kg/cm² al di sotto della copertura superficiale limoso-sabbiosa dello (spessore massimo di 2 m). Il settore centro-settentrionale del Comune è caratterizzato da una notevole uniformità laterale di caratteristiche granulometriche, quindi anche di portanza. Nel settore meridionale l'aumento della frazione sabbiosa nelle ghiaie e la presenza di lenti sabbiose a densità medio-bassa riducono localmente la capacità portante dei terreni ma, nell'insieme, le caratteristiche meccaniche sono da considerarsi buone.

TOMBOLO

Il territorio del Comune di Tombolo (12,09 km²), confina a Nord con il Comune di Galliera Veneta e ad Ovest con il Comune di Cittadella, e presenta una superficie pianeggiante (la maggior parte del territorio) che si estende nella fascia mediana orientale della conoide del Fiume Brenta, con pendenze attorno al 2,7 ‰ in direzione N-S e tra 0,5 e 0,8‰ in direzione NO-SE, con un dislivello massimo di 14 m. Si differenzia la zona di depressione topografica a sud-ovest di Onara, dove, nel passaggio dalle alluvioni ghiaiose-ciottolose dell'alta pianura a quelle di tipo più fine del bassopiano, si ha una bassura di risorgenza detta "Palude di Onara", da cui prende origine il Fiume Tergola.

Il territorio comunale è caratterizzato da un sistema di deposito ghiaioso che, andando da Nord a Sud, presenta una granulometria degradante. La coltre alluvionale superficiale, per una profondità di 1,5 – 2 m dal piano campagna, è costituita da ghiaia per una striscia limitata sul confine nord, da limo su tutta la fascia centrale, e da argilla nella zona sud, a meno della fascia intorno al Fiume Tergola che è caratterizzata da depositi torbosi.

CAMPO SAN MARTINO

Il territorio del Comune di Campo San martino (13,13 km²), si estende su una fascia di pianura alluvionale posta prevalentemente in sinistra Brenta immediatamente a sud del limite inferiore delle risorgive e confina, partendo da nordovest in senso orario, con i Comuni di S.

Giorgio in Bosco, Villa del Conte, S. Giustina in Colle, S. Giorgio delle Pertiche, Curtarolo e Piazzola sul Brenta. Presenta una superficie pianeggiante che degrada lievemente verso sudest con una pendenza media del 1,5 ‰, ed un dislivello massimo di 5 m.

I materiali che costituiscono il sottosuolo nell'area in esame sono dovuti all'apporto di sedimenti da grossolani a fini da parte del fiume Brenta oltreché alla sedimentazione marina. Si rileva una notevole variabilità nella stratigrafia del terreno, soprattutto nei primi 10-15 m, anche a distanze relativamente piccole.

In generale si riscontra la presenza di un primo livello con spessore variabile da 5 a 10 metri procedendo da ovest verso est. Esso è di natura prevalentemente limosa o limoso sabbiosa con più o meno frequenti intercalazioni sabbiose o sabbioso limose. La frazione più schiettamente argillosa aumenta nella parte orientale del Comune.

Nella zona centro meridionale è presente, ad una profondità variabile da 1 a 2 m, un livello sabbioso di spessore metrico.

Nelle aree di recente alluvionamento ad opera del Brenta si trovano terreni in prevalenza sabbiosi fino a 15 m di profondità, per lo più sabbiosi o sabbioso limosi con piccoli livelli ghiaiosi. Nelle aree di recente divagazione del Brenta nei primi 5 metri di terreno la frazione sabbiosa è prevalente, con percentuali che raggiungono anche il 100% nelle zone di alluvionamento dei vecchi alvei.

Dal limite del terrazzo alluvionale sino all'altezza della Statale della Valsugana vi sono terreni sciolti a granulometria variabile in alternanze limose e sabbiose con intercalazioni argillose, in lenti più o meno estese e più o meno potenti compenstrate le une nelle altre e limitate anche in senso laterale, fino a 5 m di profondità; si passa poi a terreni sabbiosi da 5 a 15 m.

Nella parte centro orientale del territorio del Comune, oltre la Valsugana, ci sono terreni limoso argillosi con sottili livelli sabbiosi fino a 10 m, seguiti da un banco di sabbia mista a ghiaia di notevole spessore da 10 a 15 m.

Per le caratteristiche geotecniche dei terreni direttamente interessati dai carichi imposti da eventuali costruzioni, si può considerare, in linea generale, quanto segue:

- per il banco superficiale si possono attribuire valori di portanza compresi tra 1 e 1.5 Kg/cmq, ma localmente e frequentemente si riscontrano valori minori di 1 Kg/cmq.
- per il sottostante orizzonte sabbioso e sabbioso ghiaioso sono garantiti buoni valori di portanza, comunque superiori a 2 Kg/cmq.

3.2 Caratteristiche idrografiche e idrologiche

Dal punto di vista idrogeologico il territorio intercomunale del PATI si colloca nella fascia di passaggio fra l'alta pianura pedemontana costituita dal materasso alluvionale e la media pianura limosa-sabbiosa-argillosa. L'alta pianura, che occupa la fascia territoriale a ridosso dei rilievi montuosi, è formata da conoidi alluvionali ghiaiose grossolane sovrapposte e compenstrate, molto permeabili, depositatesi in corrispondenza dello sbocco in valle dei grossi corsi d'acqua, dove l'acquifero è unico e indifferenziato, non confinato, di spessore pari ad alcune decine di metri.

Da questa fascia, scendendo verso sud, le ghiaie diminuiscono progressivamente e si stratificano in livelli sub-orizzontali separati fra loro da letti di materiali fini limoso-argillosi impermeabili. Il passaggio fra le due fasce è piuttosto rapido e si manifesta con una struttura a digitazione delle ghiaie, i cui letti si dipartono dall'ammasso ghiaioso indifferenziato dapprima con grossi spessori singoli e poi via via assottigliandosi progressivamente verso valle. Qui le stratificazioni di natura fine poco permeabile, presenti a partire da 1.5 /2.0 km a sud di Cittadella, determinano la differenziazione dell'acquifero freatico in un sistema multifalde, indipendenti, alloggiate negli orizzonti granulari permeabili e separate da livelli di terreni più fini, praticamente impermeabili.

Il passaggio fra le due fasce è costituito dalla linea delle risorgive, dove la superficie freatica dell'acquifero, avvicinandosi progressivamente al piano campagna, interseca la superficie del suolo in corrispondenza delle prime stratificazioni impermeabili.

I comuni di Cittadella, Fontaniva e Tombolo si collocano a cavallo del limite superiore della fascia delle risorgive, mentre Galliera Veneta e Campo San Martino si trovano rispettivamente poco a nord e decisamente a sud della fascia dei fontanili.

Le falde idriche dell'acquifero indifferenziato (a nord della linea delle risorgive) sono alimentate, oltre che dalle infiltrazioni diretta delle piogge, dei deflussi superficiali e delle acque irrigue, prevalentemente dalle dispersioni idriche che si verificano lungo l'alveo fluviale del Brenta, mentre immediatamente a valle della linea delle risorgive, il fenomeno si inverte: per un breve tratto il fiume drena la falda più superficiale, talora, la stessa falda di sub-alveo.

In generale l'alimentazione del sistema di falde presenti avviene attraverso l'acquifero indifferenziato posto nella fascia a monte della linea "storica" delle risorgive, che rappresenta l'area di ricarica dell'intero sistema idrogeologico.

La direzione prevalente della falda freatica segue l'andamento morfologico che è da NO a SE, concordemente con il generale deflusso freatico delle pianura veneta.

Con l'entrata in vigore della L.R. 23.04.2004 n.11, nuova disciplina regionale per il governo del territorio, il sistema organizzativo regionale sulla rete idraulica superficiale ha mutato assetto con l'istituzione nell'ambito regionale dei Distretti Idrografici di Bacino le cui competenze sono esercitate sull'intero bacino idrografico, superando i limiti dei circondari idraulici di ciascun Genio Civile. Il territorio interessato dal P.A.T.I. si divide in due Bacini Idrografici: i Comuni di Fontaniva, Galliera Veneta, Campo San Martino e Cittadella (per buona parte) ricadono nel Bacino del Fiume Brenta, mentre i Comuni di Tombolo e Cittadella (per l'area del Fiume Tergola) ricadono nel Bacino Scolante nella Laguna di Venezia.

Con DGR 3260/2002 sono state ampliate le competenze dei Consorzi di Bonifica: sono stati a loro affidati, in regime di delegazione amministrativa, le funzioni di gestione della rete idrografica ricadente nei rispettivi comprensori, ad esclusione dei della *Rete Idrografica Principale* (il solo Fiume Brenta, nel caso del PATI in esame, che è in gestione quindi alla Regione ai sensi del D.Lgs.112/1998 e della L.R.11/2001). Con DGR 2426/2004 sono state affidate ai Consorzi di Bonifica le funzioni amministrative in materia di gestione e manutenzione del demanio idrico afferente alla rete idrografica minore individuata ai sensi della deliberazione n. 3260/2002.

L'intera rete idrografica interessata dal P.A.T.I. si divide in due aree gestite da due differenti Consorzi: il Pedemontano Brenta, che comprende i Comuni di Fontaniva, Galliera Veneta, Campo San Martino (ad Ovest della SP47 Valsugana) e Cittadella (ad Ovest della Valsugana e a Nord di Via Borgo Treviso); il Sinistro Medio Brenta, che comprende i Comuni di Tombolo, Campo San Martino (ad Est della SP47) e Cittadella (ad Est della Valsugana e a Sud di Via Borgo Treviso).

CONSORZIO PEDEMONTANO BRENTA

La rete consortile si divide in canali principali, secondari e terziari, catalogati a seconda dell'importanza, ed è completata da una fitta rete di canali minori e canali privati. Elenchiamo qui di seguito i canali principali, oggetto di particolare interesse per la caratterizzazione delle criticità del territorio relativo al PATI in esame:

Roggia Trona	Canale Sorgente	Canaletta Pz. Casaretta	Roggia Bracca Comella
Roggia Michela	Roggia Cartara	Roggia Chioro	Roggia Cappella Bretellona
Canale Ramon	Roggia del Molino	Roggia Brentella Munara	Roggia Folo interno sanatorio
Roggia Munara	Collettore Brenta	Roggia Brentella Cognarola	Roggia Folo esterno sanatorio

CONSORZIO SINISTRO MEDIO BRENTA

La rete consortile presenta il Fiume di terza categoria, corso d'acqua demaniale gestito e affidato in regime di delegazione amministrativa al Consorzio di Bonifica in forza del DGR 3260/2002, ed una serie di canali principali e canali minori, completata da una fitta rete di canali

minori e di canali privati. Elenchiamo qui di seguito i canali principali, oggetto di particolare interesse per la caratterizzazione delle criticità del territorio relativo al PATI in esame:

Roggia Sansughe	Roggia Munara	Rio della Pila	Scolo Ghebbo Vecchio
Rio Tergola	Roggia Chioro	Canale Piovetta	Canaletta Cocche
Sistema Sansughe	Canale della Pila	Scolo Riale	Canaletta Anselmi
Canaletta S. Maria	Folo Tombolan	Scolo Ghebbo Mussato	Scolo Piovego di Villabozza
Fosso Piovego	Folo di Mezzo		

CITTADELLA

In base agli studi e rilevamenti effettuati nel ventennio 1965 / 1985 sulle falde acquifere dell'alta e media pianura veneta, la cosiddetta "linea delle risorgive" attraversa il territorio comunale nella parte centro meridionale, a sud del centro di Cittadella, con andamento debolmente curvilineo E-OSO (da est verso ovest debolmente inclinato verso sud).

A sud del limite nord delle risorgive, nella fascia delle località Facca / Santa Maria, la serie di acquiferi sovrapposti (in pressione – artesiani o risalenti), a potenzialità variabile, di cui il più superficiale (freatico o risaliente) si colloca a profondità limitata dal piano campagna. La prima falda, alloggiata nei livelli permeabili presenti nei primi metri dal piano campagna, presenta caratteristiche sia di tipo freatico che risaliente, in funzione della permeabilità dei terreni. Si ha un acquifero freatico (condizioni di falda libera) in presenza di materiali sabbiosi, permeabili, mentre se è presente una copertura impermeabile o poco permeabile (terreni limosi-argillosi-sabbiosi) si hanno condizioni di subartesianesimo (falda risaliente).

Durante i rilievi di campagna condotti nel periodo primavera/estate 2006 non sono state rilevate significative insorgenze di falda nel territorio comunale; solamente nella palude sorgente di Ghebbo San Michele si è riscontrata una modesta attività di risorgiva. Nella parte sud del comune di Cittadella si è individuato un livello di falda più depresso di quanto indicato in letteratura: tale falda oggi si trova a -1.5 / -2.0 m dal piano campagna. Pertanto la linea storica delle risorgive andrebbe spostata più a sud. Le oscillazioni della superficie della falda sono ridotte e stimate mediamente attorno ad 1 m, nella zona a sud della linea delle risorgive (Facca, San Donato, Bolzonella), variabili tra 1 m e 2.0 m nella fascia a cavallo del centro di Cittadella, variabili fino a 4 m nella zona di acquifero indifferenziato ghiaioso molto permeabile (Santa Croce Bigolina, Loc. Laghi e Pozzetto). Queste incertezze e variabilità comportano la necessità di effettuare uno studio puntuale di tipo idrogeologico del terreno nel caso si utilizzasse il sottosuolo a fini edificatori.

Il livello freatico dal piano campagna naturale risulta indicativamente compreso:

1. tra 1.0 m e 2.0 m nella parte estremo sud: Case Volpe, Bolzonella, Santa Maria;

2. tra 2.0 m e 3.0 m nella fascia occupata da Facca, compresa zona industriale fino a Crosara, Via Case Bianche;
3. tra 3.0 m e 4.0 m nella fascia occupata da Le Pezze, San Donato, Via del Tergola, e localmente Via Casaretta e del Lazzaretto;
4. tra 4.0 m e 6.0 m nella zona di Cittadella tra Borgo Vicenza, Borgo Padova e Z.I. in zona Via Rometta e Via delle Sorgenti, e zona lungo il Brenta di Via Basse, Via Volto;
5. tra 6.0 m e 10.0 m nella zona nord e nord-ovest di Cittadella (Borgo Bassano, Borgo Treviso, Colombara, Valliera);
6. tra 10.0 m e 15.0 m nella parte nord del comune (Santa Croce Bigolina, Pozzetto, Laghi, Ca' Onorai, Z.I. Via Sant'Antonio).

Nella zona Sud del territorio comunale sono presenti delle fasce, in direzione NO-SE, intorno alle principali linee di deflusso sotterraneo della prima falda, alternate, nelle quali divergono dalle linee di displuvio (assi disperdenti) e convergono nelle linee di impluvio (assi drenanti).

Per quanto riguarda la permeabilità dei terreni, valutata secondo le caratteristiche litologiche degli stessi tra -1.0 m e -3.0 m dal piano campagna (escludendo quindi la cotica agraria, i riporti e le impermeabilizzazioni indotti da interventi antropici), si sono individuate tre zone omogenee.

Dal confine nord alla linea delle risorgive circa, i terreni, prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi, presentano una permeabilità da elevata a media, con coefficienti di permeabilità $K > 10^{-5}$ m/s. In queste aree deve essere posta particolare attenzione ai livelli qualitativi delle acque immesse con dispositivi di infiltrazione a causa della elevata vulnerabilità dell'acquifero freatico (acquifero indifferenziato contenente acque utilizzate anche a scopi idropotabili).

Dal limite delle risorgive fino all'altezza circa della palude di Onara si trovano terreni prevalentemente limoso-sabbiosi e con livelli ghiaiosi e argillosi, a permeabilità da media a bassa, con coefficienti di permeabilità K compresi tra 10^{-7} e 10^{-5} m/s. Essendo quindi la permeabilità variabile, in caso di interventi dovrà essere analizzata attraverso opportune verifiche stratigrafiche e prove di assorbimento / permeabilità. Si sconsiglia di infiltrare acqua meteorica al di sotto dei livelli poco permeabili che separano l'eventuale falda superficiale dalla falda profonda da proteggere per gli usi idropotabili.

Al di sotto della suddetta fascia, i terreni, prevalentemente limoso-argillosi con livelli sabbiosi poco ghiaiosi, presentano una permeabilità da bassa a molto bassa, con coefficienti di permeabilità K compresi tra 10^{-10} e 10^{-7} m/s: quindi la bassa permeabilità pregiudica la possibilità di infiltrare velocemente nel sottosuolo acque di origine meteorica.

Gli elementi idrografici principali sono costituiti dal Fiume Brenta (di competenza del Magistrato alle Acque - Autorità di Bacino), dalla rete consortile (rogge e scoli gestiti dai Consorzi di Bonifica Pedemontano-Brenta e Sinistro Medio Brenta), alcuni di proprietà privata, altri (i maggiori) di proprietà demaniale, e da una fitta rete di canalette irrigue.

La Rete Consortile principale è costituita da diverse rogge e canali: la Roggia Munara, proveniente da Rosà, che taglia il territorio comunale in senso nord-sud, girando attorno alle mura di Cittadella per Borgo Vicenza, e passando per Facca e Bolzonella, denominata spesso come Roggia Brentella; la Roggia Trona, proveniente da Tezze sul Brenta, che taglia il nord del comune passando sopra Santa Croce Bigolina e sopra la Località Pozzetto, e si immette nella Roggia Munara; la Roggia Michela e Casaretta, proveniente da Tezze, che passa lungo Via Santa Lucia (Santa Croce Bigolina), entra per un tratto in Comune di Fontaniva, e poi rientra in Località Lazzaretto-Casaretta; il Collettore Brenta, di derivazione della Roggia Munara in zona Viale dello Sport; la Roggia Ghebbo di San Girolamo e la Roggia della Pila, che nascono dalle risorgive poco a sud di Facca e Santa Maria, proseguono fino a Marsango con portate finali medie complessive di 0.75 m³/s; la Roggia Dolfina che prende origine dalla Roggia Munara e prosegue fino in comune di Tombolo; la Roggia Chioro che attraversa la fascia Sud del territorio e prosegue oltre S. Giorgio in Bosco fino ad immettersi nello Scolo Ghebbo Mussato in Comune di Campo San Martino; il Sistema Sansughe e Sorgenti del Tergola, che hanno origine da Borgo Padova e Via del Macello, e che, attraverso altri numerosi apporti di risorgiva (Onara, S. Anna Morosina, Villa del Conte), danno origine alla Canaletta Santa Maria e al sistema del Fiume Tergola e del Canale Piovego con portate finali medie complessive di 2.8 m³/s.

FONTANIVA

La situazione idrogeologica del territorio è caratteristica di quel tratto della media Pianura Padana, situata quasi totalmente a sud della linea delle risorgive (che attraversa il territorio comunale nella parte a settentrione dell'abitato di Fontaniva con andamento all'incirca est-ovest) nella quale gli acquiferi sono costituiti da materiali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi, e sono ancora indifferenziati.

Le isofreatiche riflettono mediamente l'andamento morfologico del territorio.

La complessa situazione idrogeologica del territorio in esame, costituita appunto dal fenomeno delle risorgive, è fortemente legata al regime idraulico e idrogeologico del fiume Brenta, disperdente prima e riassorbente dopo.

Il territorio comunale è attraversato a ovest dal fiume Brenta ed è solcato dalla rete consortile (rogge e scoli gestiti dal Consorzio di Bonifica Pedemontano-Brenta), alcuni di proprietà privata, altri (i maggiori) di proprietà demaniale, e da una fitta rete di canalette irrigue.

La Rete Consortile principale è costituita da diversi da piccole rogge che hanno origine nella parte più settentrionale del Comune, a valle della "zona delle risorgive", destinate a scopi irrigui. Il Canale Ramon prende origine in Comune di Cittadella dalla Roggia Michela (che attraversa per un breve tratto a Nord il territorio di Fontaniva), taglia tutto il Comune in senso NO-SE, biforcandosi e riunendosi nel Canale Sorgente in prossimità del centro di Fontaniva per poi proseguire, con direzione NNO-SSE, fino poco più a Sud della località "Il Belgio" dove si suddivide in Roggia del Molino e in Roggia Cartara, ricevute le acque del Collettore Brenta e della Roggia Boromea. La Roggia del Molino attraversa tutto il Comune di San Giorgio in Bosco per andare ad immettersi nel Brenta. La Roggia Cartara confluisce in Brenta nei pressi della zona di escavazione localizzata nella parte più meridionale dell'area comunale. Dal Collettore Brenta, derivato dalla Roggia Munara in Comune di Cittadella, prende origine inoltre la Roggia Chioro che correndo in direzione NO-SE va a sconfinare nei Comuni di Cittadella prima e San Giorgio in Bosco poi.

GALLIERA VENETA

Il Comune di Galliera è inserito, dal punto di vista idrogeologico, nell'alta pianura veneta, subito a nord della fascia delle risorgive, dove l'acquifero è da considerarsi indifferenziato, nonostante si rilevi la presenza a circa 50 m di profondità di alcuni livelli meno permeabili più estesi spostandosi verso Cittadella.

La falda freatica passa da una profondità dal piano campagna di -20 m all'estremo nord del Comune a -7 m all'estremo sud, con escursione massima della falda, tra la fase di piena e di magra, stimabile in 150 cm, e con una struttura omogenea condizionata dalle caratteristiche nell'insieme uniformi dei materiali ghiaiosi oltre che dalla dispersione marcata del Fiume Brenta a NO dell'area in esame.

Le direzioni di deflusso convergono verso E-SE con un gradiente idraulico variabile da 1 a 12‰. L'alimentazione della falda freatica dipende in misura maggiore dalla dispersione del Fiume Brenta, e quindi dal suo regime, che alimenta l'acquifero a NE dell'area in esame. I terreni presentano una permeabilità elevata con un coefficiente medio di permeabilità nell'acquifero che può essere stimato con buona approssimazione $K=0.1$ cm/sec.

Il territorio è solcato dalla rete consortile, rogge e canali irrigui, gestiti dal Consorzio di Bonifica Pedemontano-Brenta.

L'alimentazione dei canali della fascia settentrionale del Comune avviene tramite la Roggia Cappella, che attraversa il territorio comunale in direzione NO-SE, e che si allaccia alla Roggia Dolfina con derivazione in sinistra Brenta.

Le rogge derivate dalla Roggia Cappella sono, partendo da ovest, la Comella, la Bracca, la Tartaggia, la Crosara, la Brentella, la Beppara e la Fosana.

La rete di irrigazione nella fascia meridionale del Comune è alimentata con sollevamento dalla falda freatica che in tale zona è localizzata tra 7 m e 10 m di profondità dal piano campagna.

TOMBOLO

Il territorio comunale si colloca a cavallo dell'alta e media pianura veneta: la cosiddetta "linea delle risorgive" attraversa il territorio comunale nella parte centro meridionale, a sud del centro di Tombolo, in corrispondenza circa della palude di Onara, con andamento debolmente curvilineo E-OSO (da est verso ovest debolmente inclinato verso sud). A nord della linea delle risorgive si è in presenza di una unica falda freatica che origina e alimenta un sistema idrogeologico a falde sovrapposte, in pressione, indipendenti fra loro e a diverse profondità, che si sviluppano a sud della suddetta linea.

La falda freatica nella parte Nord di Tombolo si trova mediamente oltre i -4,50 m; nella zona centrale dai -4,00 m ai - 3,50 m; nella zona degli impianti sportivi a circa - 2,50 m; nella zona di Onara a circa - 1,50 m e nella a parte meridionale del paese da - 1,00 m a -0,60 m.

Dagli studi effettuati è stato possibile stimare che la falda freatica ha un'escursione media di circa 50 cm.

La zona Sud-Ovest del Comune, più depressa, è molto ricca di acqua sorgiva; essa fa parte della fascia dei fontanili e da' origine al torrente Tergola. Si tratta di una "bassura di risorgenza" con sorgenti alimentate da emergenze della falda freatica in punti di depressione topografica, tali bassure di risorgenza si trovano lungo la zona di passaggio dalle alluvioni ghiaioso-ciottolose dell'alta pianura a quelle di tipo più fine del bassopiano.

Al di sotto di qualche metro di depositi di origine lacustre e palustre (torbe e limi), vi sono sabbie e ghiaie ad elevata permeabilità per porosità. L'affioramento delle acque avviene per deflusso libero o con lieve carico piezometrico, a seconda dei materiali attraversati.

Il territorio comunale superficialmente è attraversato nella zona Sud-Ovest in direzione NO-SE dal torrente Tergola, che è l'unico corso d'acqua di rilievo, classificato di III^a categoria di competenza del Ministero dei Lavori Pubblici.

A nord della linea delle risorgive il reticolo idrografico, gestito principalmente dal Consorzio di Bonifica Sinistro Medio Brenta, presenta una rete irrigua sopraelevata rispetto ai fondi da servire, costituita prevalentemente da canalette prefabbricate in c.a.p., alimentate da pozzi. I principali canali consortili si trovano ad Est e sono il Follo Tombolan, il Follo di Mezzo e il Rio della Pila, che provengono tutti dal Comune di Galliera Veneta.

A sud invece si hanno canalizzazioni di scolo, in qualche caso promiscue, canali secondari non consorziali, di proprietà privata, costituiti da tubazioni in calcestruzzo. A sud-ovest vi sono la

Fossa Piovego, la Canletta di Santa Maria e Canale della Pila afferenti direttamente nel Tergola, mentre a sud-est il sistema di "Folli", di canali minori a cielo aperto o tombinati, vanno a confluire negli scarichi Rio Figaro, Moletta e Zandarin che finiscono in canali demaniali in Comune di S. Martino di Lupari (Rio Figaro) o in Comune di Villa del Conte e S. Giorgio in Bosco (Rio Orcone Alto di S. Anna, Canaletta Olivetti).

CAMPO SAN MARTINO

Il territorio del Comune di Campo San martino si estende nella media pianura alluvionale, immediatamente a sud del limite inferiore delle risorgive, ed è attraversato ad Ovest dall'alveo meandriforme mobile del Brenta in direzione N-S, in una fascia in cui le divagazioni del Fiume hanno avuto diverse evoluzioni nel corso del tempo. Infatti si individuano due meandri abbandonati distanti al massimo 1000 m dall'asta attuale, riempiti prevalentemente di sabbia ma comunque incassati rispetto alla pianura circostante di 4-5 m.

L'alveo attuale è incassato rispetto al piano di recente divagazione di 3-4 m, in quanto dal 1950 circa è entrato in fase erosiva, come visibile da alcune limitate forme attive di erosione di sponda in corrispondenza delle zone esterne delle anse e dei meandri, e in sponda sinistra poco sotto il ponte di S. Martino.

L'alternanza di strati di limi sabbiosi e argille limose nei primi 15 m, la prevalenza di orizzonti sabbiosi o sabbioso limosi nei successivi 35 m, la fascia di argilla limosa con intercalazioni sabbiose fra i 50 e i 190 m di profondità, e le successive alternanze di ghiaie sabbiose e sabbie limose, hanno determinato la formazione di una falda superficiale con profondità variabile tra 0 e 5 m dal p.c., e di acquiferi artesiani differenziati di limitata estensione a diverse quote, spesso in comunicazione verticale fra loro.

La notevole variabilità stratigrafica laterale nei primi 10 m di profondità determina la formazione di cinque corpi freatici distinti, che interagiscono fra loro più o meno intensamente in funzione della permeabilità dei materiali.

E' evidente un corpo freatico centrale (tra Marsango e Busiago) che appare sospeso rispetto ai due sistemi presenti a nord e a sud, con la falda localizzata a profondità inferiori a 1 m dal p.c. La falda, che ha direzione di deflusso NE-SW, alimenta parzialmente anche la falda presente più a sud, localizzata a una profondità maggiore dal p.c.

La falda freatica presente nella parte settentrionale del territorio mostra un marcato asse di drenaggio con direzione NE-SW. Le caratteristiche dell'acquifero individuato nella fascia meridionale del Comune denotano una notevole uniformità nel deflusso rispetto alle falde precedenti; l'asse di drenaggio ha, infatti, anche in questo caso direzione NE-SW. Le direzioni del

deflusso sotterraneo nell'area di Busiago vecchio mostrano un marcato asse di drenaggio operato dal Canale del Piovego, che lambisce l'estrema fascia orientale del Comune.

La situazione dell'acquifero superficiale nella fascia in contatto con il Fiume Brenta appare molto complessa e legata alle oscillazioni del livello del fiume stesso. L'andamento della superficie freatica presenta oscillazioni massime anche di 5-6 m fra le piene e le morbide del fiume.

La carta delle isofreatiche mostra una direzione preferenziale degli assi di drenaggio da NE a SW; l'esistenza di tali direzioni di deflusso è imputabile a probabili variazioni granulometriche in seno all'acquifero sabbioso che determinano variazioni di permeabilità.

La copertura superficiale limoso argillosa presenta un coefficiente di permeabilità $k=10^{-4} - 10^{-6}$ cm/sec, mentre i materiali sabbiosi sede dell'acquifero presentano una granulometria piuttosto uniforme in tutta l'area ed hanno una buona permeabilità, stimabile in un coefficiente $k=0,5 \times 10^{-2}$ cm/sec.

Inoltre vi sono delle aree estese a Nord e a Est di Marsango, e limitate al confine Est, che presentano la superficie piezometrica ad una profondità inferiore al metro dal p.c..

Nella parte Ovest del territorio comunale si hanno corsi d'acqua gestiti dal Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta che affluiscono tutti nel Brenta: in sinistra idraulica ci sono lo Scolo Pieve e lo Scolo Piovego Campo San Martino, che raccoglie le acque dello Scolo Piovetta e di numerosi canali del Comune di S. Giorgio in Bosco; in destra ci sono lo Scolo Pozzon e lo Scolo Camerini, che recepisce le acque della Roggia Contarina proveniente da Carmignano di Brenta.

Nella parte Est del territorio, tutti in sinistra idraulica, si hanno invece corsi d'acqua gestiti dal Consorzio di Bonifica Sinistro Medio Brenta: il Canale Piovetta e lo Scolo Riale, che provengono da nord, tagliano interamente i Comuni di S. Giorgio in Bosco e di Campo San Martino, per andare poi a confluire nel Brenta in Comune di Curtarolo; lo Scolo Ghebbo Mussato, che attraversa tutto il territorio di Villa del Conte e di Campo San Martino, per andare poi a confluire nello Scolo Piovego di Villabozza in Comune di Curtarolo; le Canalette Cocche e Anselmi, che corrono all'estremità est del Comune per andarsi ad immettere nello Scolo Piovego di Villabozza, che per un breve tratto taglia il territorio di Campo San Martino.

3.3 Rete idraulica ricettrice

Lo scolo delle acque meteoriche avviene attraverso una estesa e ramificata rete idraulica di bonifica a deflusso generalmente naturale, intercettata e condizionata da due importanti corsi d'acqua, di categoria superiore: il Brenta, appartenente alla *Rete Idrografica Principale* ai sensi del

DGR 3260/2002 e quindi in gestione alla Regione, ed il Tergola, canale demaniale principale, che recepisce gli scoli dell'alta padovana, gestito da Consorzio di Bonifica Sinistro Medio Brenta.

La rete di bonifica, completata da una rete minore di canali e collettori privati, è costituita da canali principali e secondari (a volte tombinati in scotolari o tubazioni), in parte adibiti ad uso promiscuo di bonifica e irriguo, in alcuni casi dotati arginature di contenimento e di difesa. Sul territorio sono presenti opere specifiche a servizio dell'irrigazione a scorrimento per canali e canalette (anche pensili, in parte tubate e rivestite in c.a.) in derivazione da corsi d'acqua o da pozzi, che formano in prevalenza i sistemi principali ed in parte di soccorso, dove l'irrigazione avviene già a goccia o è in corso di trasformazione.

Il Brenta è il principale fiume nel territorio in esame; nasce dal Lago di Caldonazzo, e nel suo bacino montano, che si chiude a Bassano, è alimentato dalle acque che scendono dal gruppo di Cima d'Asta, dal massiccio del Grappa e dall'altopiano dei Sette Comuni. A valle di Bassano, si addentra nella pianura, dove si snoda in diverse divagazioni e si sviluppa con notevole allargamento dell'alveo e delle aree golenali in mezzo ad una intricatissima rete di canali e di rogge alle quali volta a volta sottrae o cede portate spesso notevoli. E' in questa fase che attraversa la parte Ovest del territorio intercomunale del P.A.T.I., che quindi è compresa nel Bacino del Brenta.

Stante il carattere torrentizio presenta grandi problemi di siccità durante i prolungati periodi di magra, che stanno determinando pesanti carenze idriche per il notevole abbassamento della falda acquifera sotterranea e per la scomparsa di numerose risorgive. Questo, unito alle gravose derivazioni dalle varie opere di presa lungo il suo corso, è la causa della difficoltà di mantenimento del minimo deflusso vitale nell'alveo del fiume.

La zona orientale del territorio considerato appartiene, invece, al Bacino Scolante in Laguna di Venezia che comprende le aree tributarie che contornano o hanno immissioni frazionate nella Laguna Veneta. In quest'area, dalle ampie fosse di risorgiva nel Comune di Tombolo nasce il Fiume Tergola, circa 1 Km a valle di Cittadella, dalle quali esce per entrare poi nella zona della palude di Onara da cui riceve ulteriori apporti idrici. All'altezza di Villa del Conte, il Tergola si sdoppia in due rami di cui il ramo derivato prende il nome di Piovego di Villabozza a sua volta si dirige nettamente verso Sud, lambisce il confine orientale di Campo San Martino, e dopo aver ricevuto nel suo percorso le rogge Chioro e Ghebo Mussato, si scarica nel Brenta a Tavo di Vigodarzere. Il ramo principale del Tergola prosegue invece in direzione Sud - Est ed all'altezza del sostegno idraulico di Torre di Burri riceve il fiume Vandura, suo più importante affluente e quindi prosegue verso valle sino a Vigonza.

4 VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Scopo fondamentale dello studio è quello di far sì che le valutazioni urbanistiche del PATI, sin dalla fase della loro formazione, tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere la realizzazione di nuove opere, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti o potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono venire a determinare.

Nella valutazione di compatibilità idraulica si è assunto come riferimento tutta l'area interessata dal PATI in esame, cioè l'intero territorio intercomunale. Sono state prima analizzate le problematiche di carattere idraulico ed individuate le zone di tutela e le fasce di rispetto a fini idraulici ed idrogeologici, e poi sono state definite le specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico, fino ad indicare la tipologia e la consistenza delle misure compensative da adottare nell'attuazione delle previsioni urbanistiche.

4.1 Analisi delle trasformazioni urbanistiche

Gli interventi di trasformazione urbanistico-edilizia ammessi dal P.A.T.I. sono assoggettati a perequazione, secondo i criteri e le modalità stabilite dalle norme tecniche. I P.I. forniranno le indicazioni relative agli ambiti oggetto di perequazione individuati dai P.I. stessi. Per le aree ad uso residenziale saranno fornite indicazioni in relazione all'Indice di Edificabilità Territoriale, alla quantificazione del volume realizzabile da attribuire ai privati e quello invece da attribuire all'Amministrazione Comunale, alla quantificazione delle opere di urbanizzazione e delle aree per servizi. Per le aree ad uso produttivo secondario e terziario le indicazioni riguarderanno il Rapporto di Copertura Fondiario, la quantificazione della superficie coperta massima da attribuire ai privati e quella da attribuire invece all'Amministrazione Comunale, e la definizione delle opere di urbanizzazione e della quantità delle aree per servizi.

Nell'area intercomunale sono individuate n.29 A.T.O., raggruppate per omogeneità di contesto in sei gruppi: di particolare valenza ambientale del Brenta e della palude di Onara, del centro storico, residenziale, produttivo secondario, agricolo.

Le A.T.O. con contesto ambientale di particolare valenza del Brenta e della palude di Onara sono regolamentate dal P.T.R.C. del 1990 (Piano Territoriale Regionale di Coordinamento). L'area interessata dal perimetro del Piano Ambientale è regolamentata dallo stesso, mentre nelle aree esterne gli interventi saranno volti alla riqualificazione e riusi e le nuove edificazioni, ove ammissibili, dovranno essere in armonia con le indicazioni della D.G.R.V. n. 986 del 14/03/1996.

Le A.T.O. con contesto di centro storico di particolare valenza sono relativi alle aree della “Villa Imperiale” di Galliera Veneta e della cinta muraria di “Cittadella”. Gli obiettivi di queste due A.T.O. sono quelli di attuare i piani di settore vigenti.

Le A.T.O. di contesto prevalentemente residenziale presentano aree con edificazione diffusa senza soluzione di continuità, ad eccezione di alcune specifiche zone. Il P.A.T.I. prevede di riqualificare e riconvertire il territorio con arredi urbani adeguati, riutilizzare le parti che sono in contrasto con il sito, salvaguardare gli elementi di pregio ricadenti al loro interno.

Le A.T.O. di contesto prevalentemente produttivo secondario sono tutte le stesse caratteristiche, ad eccezione dell'A.T.O. 6 di Cittadella che ingloba nel suo interno il centro edificato di Cà Onorai. L'obiettivo principale di queste A.T.O. è quello di “proteggere” il territorio “aperto” e quello “edificato residenziale” dai problemi derivanti dalle aree preposte alla produzione secondaria, con l'individuazione di ambiti preferenziali di localizzazione delle grandi strutture di vendita, di altre strutture alle stesse assimilate e delle zone per lo sviluppo produttivo secondario, e la creazione di aree di ammortizzazione, percorsi ecologici, ecc..

Le A.T.O. di contesto prevalentemente agricolo fanno riferimento ad ambiti agricoli con presenza di edifici residenziali in quantità definibile notevole, e con qualche centro dotato di opere di urbanizzazione primaria e delle principali opere di urbanizzazione secondaria. L'obiettivo principale è quello di preservare il territorio agricolo da ulteriori e invasive edificazioni residenziali.

All'interno di tutte le A.T.O. sono state individuate dal P.A.T.I. le aree di sviluppo regolate da diverse azioni strategiche. Le aree sono di seguito elencate.

Aree di urbanizzazione consolidata: si tratta di aree quasi completamente edificate e provviste delle principali opere di urbanizzazione primaria e secondaria, in cui sono previste azioni atte a consentire il miglioramento della qualità urbana, alla possibilità edificatoria nel territorio agricolo, per ambiti limitati, alla individuazione dei servizi a scala territoriale. I P.I. individueranno le aree in cui effettuare interventi diretti di nuova costruzione o di ampliamento o ristrutturazione di edifici esistenti, e demolire e/o trasformare le opere incongrue e gli elementi di degrado.

Aree di edificazione diffusa: trattasi di aree quasi completamente edificate con destinazione d'uso principalmente residenziale e per servizi e collocate prevalentemente lungo strade e provviste delle principali opere di urbanizzazione. I P.I. definiranno le aree ove limitare ed organizzare gli insediamenti e gli accessi alla viabilità principale e le piccole espansioni edilizie nel rispetto del contesto rurale.

Aree di riqualificazione e conversione: si tratta di aree interessate da complessi residenziali, attività collettive, attività di servizio e/o produttive, dimesse o degradate, o che hanno perso la loro valenza territoriale e le funzioni originarie. Il P.I. individueranno le aree in cui effettuare interventi

per il recupero urbanistico, edilizio ed ambientale di tali aree e per demolire e/o trasformare le opere incongrue e gli elementi di degrado.

Aree di nuova edificazione: il P.A.T.I. individua i limiti fisici alle aree di nuova edificazione e le loro linee preferenziali di sviluppo, con riferimento alle strategie definite per i singoli sistemi insediativi e per i diversi ambienti funzionali. I P.I. precisano i suddetti limiti fisici sulla base delle previsioni urbanistiche, e definiscono il dimensionamento delle quantità edificabili e degli standard urbanistici.

Servizi di interesse comune di maggior rilevanza: il P.A.T.I. individua i servizi a rilevanza sovracomunale. Il P.I. dovrà precisare le aree ad essi pertinenti avendo cura di prevedere adeguati servizi di supporto, parcheggi e aree verdi, ed individuare i percorsi minori (piste ciclopedonali) di accesso ad essi.

All'interno di tutte le A.T.O. sopradette il P.A.T.I. prevede un carico insediativo aggiuntivo, che comporta la trasformazione di aree agricole in aree di tipo residenziale, commerciale, direzionale, produttivo, determinando l'incremento delle quantità di superfici impermeabilizzate.

4.2 Valutazione della criticità idraulica del territorio

La rete idrografica dell'alta padovana, con i suoi corsi d'acqua principali e secondari, si snoda principalmente in due zone, come definito dal P.R.R.A.: la fascia di ricarica degli acquiferi nell'area pedemontana, che si sviluppa fino al limite della linea delle risorgive, e l'area di pianura. La parte a nord delle risorgive risulta particolarmente sensibile a causa della permeabilità delle ghiaie presenti e all'importanza della falda ivi sfruttata. A sud il settore della media pianura presenta una media sensibilità soprattutto per la presenza di un rischio idraulico relativamente elevato.

Nell'intero territorio provinciale il rischio idraulico è dovuto in parte ai fiumi principali, ovvero ai corsi d'acqua gestiti dalla Regione (Genio Civile), in parte alla rete di bonifica consorziale, ed in parte a canali secondari di proprietà privata o ad aree particolarmente sensibili.

Il Fiume Brenta nella parte interessante i Comuni di Cittadella e Fontaniva non presenta particolari problemi, avendo ampie aree golenali e di divagazione sviluppate all'interno degli argini, mentre ha manifestato carattere di grande pericolosità più a valle, ove in passato si è rilevato essere la principale causa di alluvioni. La carta dell'Autorità di Bacino mette in evidenza il fatto che lungo il fiume si trova un tratto con elevata pericolosità arginale, sia in destra che in sinistra e che corrisponde, a grandi linee, ad un punto di crisi del corso d'acqua nella grande alluvione del 1966: è il tratto in corrispondenza di Campo San Martino, chiuso entro argini continui e robusti.

Con Delibera n°2 dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione del 3 marzo 2004, venivano adottate le misure di salvaguardia relative al PAI Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino dei fiumi Brenta-Bacchiglione (secondo Legge 267/98 e Legge 365/00), con le relative norme di attuazione, in cui sulla base dei principi generali contenuti nel punto 2 del D.P.C.M. 29/09/1998, venivano classificati i territori in funzione delle condizioni di pericolosità e rischio nelle seguenti classi:

pericolosità:	rischio:
- P1 (pericolosità moderata);	- R1 (rischio moderato);
- P2 (pericolosità media);	- R2 (rischio medio);
- P3 (pericolosità elevata);	- R3 (rischio elevato);
- P4 (pericolosità molto elevata).	- R4 (rischio molto elevato).

Allo scopo di identificare i deflussi di piena che possono interessare il reticolo fluviale di pianura, si è assunta quale pioggia di riferimento quella caratterizzata da un tempo di ritorno di 100 anni e da una durata di 24 ore, considerando che la predetta durata è quella che meglio approssima la cosiddetta "durata critica" e che determina conseguentemente le condizioni di maggior pericolo.

Nel territorio del PATI si individuano estese aree di tipo P1 a Cittadella e a Fontaniva, a cavallo dell'alveo del Brenta. A Campo San Martino, oltre ad ampie zone di tipo P1, si ha una fascia di territorio intorno ai meandri chiusi fra gli argini in cui l'Autorità di Bacino evidenzia uno stato di notevole pericolosità arginale nonché la possibilità di tracimazioni, sia in destra che in sinistra e con diversi tempi di ritorno: tali aree sono classificate di tipo P3, quelle adiacenti agli argini, e P2 quelle contigue alle precedenti.

Nel Progetto di Piano stralcio, inoltre, nei territori per i quali non è stata ancora adottata la cartografia di perimetrazione della pericolosità idraulica, in assenza di specifici progetti, valutazioni o studi approvati dai competenti organi statali o regionali, ovvero in assenza di specifiche previsioni contenute nei PRG vigenti, sono considerate pericolose le aree che sono state soggette ad allagamento nel corso degli ultimi cento anni. In quest'ottica rivestono notevole importanza le carte che segnalano gli allagamenti avvenuti negli ultimi decenni fornite da Comuni e Consorzi.

Nell'intero territorio, oltre al Brenta, la pericolosità idraulica è dovuta alle reti di bonifica che presentano diffuse situazioni di insufficienza, in particolare nei casi di connessione con i canali privati e con le fognature urbane.

Dalle carte degli allagamenti fornite dai consorzi di bonifica competenti si evidenzia che le aree esondabili sono sparse sul territorio. In particolare si evince come notevoli rischi siano dovuti alla rete idrografica minore, il più delle volte con funzione mista di bonifica e irrigua, che risulta

molte volte insufficiente anche a fronte di eventi non particolarmente intensi o prolungati, a causa del mancato adeguamento della rete alle continue trasformazioni dell'assetto del territorio.

Nel Comune di Cittadella si sono evidenziate diverse aree soggette ad allagamenti. Quelli dovuti alla Roggia Trona sono stati già risolti con la regimazione a monte delle portate: per buona parte è una canaletta irrigua pensile arginata, che difficilmente potrà drenare acque meteoriche da nuove lottizzazioni. I problemi legati invece alla Roggia Munara, che esonda lungo il tratto nord della statale Valsugana verranno risolti con i lavori di sistemazione del nodo stradale della SS53 a Borgo Bassano, il cui inizio è previsto entro il 2007: la Roggia Munara scaricherà più dell'80% della portata nel Canale Ramon tramite il fosso di guardia di monte del nuovo tratto di SS53. Il restante 20% continuerà a vivificare il fossato intorno alle mura. Inoltre, le esondazioni segnalate a ridosso delle mura Nord-ovest di Cittadella sono state già risolte con la realizzazione delle spallette paraghiaia sui ponti stradali della Roggia Munara, che ne erano la causa.

Gli allagamenti lungo Via Postumia Levante sono invece causati dall'intasamento delle scoline stradali e dalla cattiva manutenzione dei canali secondari e privati. Nelle aree a rischio di Cà Onorai il Consorzio di bonifica ha risolto il problema realizzando subito a valle dalla linea ferroviaria un sistema di pozzi perdenti. Le zone di Via Borgo Treviso e traverse, di Via Nova (SP22), di Via Mottinello e di Cà Comin, segnalate a rischio, a detta dei tecnici del Consorzio Pedemontano Brenta o non presentano problemi o quelli che c'erano sono stati risolti, in quanto le canalette presenti, che erano sia di scolo che irrigue, sono diventate di sola bonifica, per la realizzazione di un nuovo sistema di irrigazione a goccia.

Problemi maggiori di allagamento si hanno a Sud: nella zona di Facca, ad Ovest della SP47, l'insufficienza della Roggia Chioro è stata risolta con la recente realizzazione di un canale di alleggerimento. Ad Est della SP47 invece permangono i problemi sulla Roggia Sansughe, dove un tombinamento sottodimensionato della roggia causa rigurgiti ed esondazioni. Inoltre, nella zona di S. Rocco, il Canale della Pila, che nasce dalla palude sorgente di San Michele in zona di risorgiva SIC e ZPS, va in sofferenza per piogge con bassi tempi di ritorno a causa della insufficienza della sezione idraulica.

Nella zona depressa a Est del Comune, tra Via delle Forche e Via Mejaniga, sono evidenziati allagamenti dovuti alla presenza di una canaletta ad uso promiscuo, di scolo e irrigua, che corre lungo la strada in direzione E-O, per poi sottopassare la SP 28 dirigendosi verso i terreni agricoli a Sud. Il problema è in corso di risoluzione: la canaletta diventerà di sola bonifica, in quanto l'irrigazione a scorrimento viene sostituita da un nuovo sistema a pioggia. Inoltre è in progetto la realizzazione di un nuovo collettore che da Via Forche recapiti le acque scolanti della zona depressa direttamente, senza immissioni intermedie, fino alla zona di risorgiva delle Sansughe.

Nel Comune di Fontaniva sono segnalati alcuni casi di limitata entità sparsi nel territorio. Subito a nord della città, tra i Canali Ramon e Sorgente, è presente un'area con rete di smaltimento delle acque meteoriche bassa rispetto all'alveo dei due canali che fungono da mezzi ricettori: per cui in caso di piogge consistenti, a canali pieni, la rete meteorica non riesce a smaltire le portate recepite. I problemi segnalati nei pressi di S. Giorgio in Brenta sul Collettore Brenta sono di prossima risoluzione in quanto è previsto il rialzo dei muri arginali a cura del Consorzio di Bonifica.

Nel Comune di Galliera Veneta i casi sporadici di allagamento sono stati risolti: quasi tutti i canali di scolo esistenti avevano in passato funzione irrigua e di scolo. Ora il sistema di irrigazione a scorrimento è stato sostituito con quello a pioggia, per cui i suddetti canali hanno la sola funzione di bonifica: in periodo di secco vengono mantenuti con portata minima, in modo da garantire la continuità idraulica del canale, in caso di pioggia vengono regimati a monte, in modo da evitare esondazioni.

Nel Comune di Tombolo è segnalata un'area soggetta ad allagamenti nella zona Est di Onara, sopra Via Borgo Trento, dove si riscontrano una scarsa manutenzione del fossato (Scarico Rio Figaro) di scolo delle acque verso Villa Del Conte, che per alcuni tratti è anche tombinato in tubazioni in cls di diametro Ø100 cm inadeguato. Altre piccole aree sono soggette ad allagamenti principalmente per l'insufficienza delle sezioni e la mancanza di manutenzione di fossi stradali o non consorziali.

In Comune di Campo San Martino la rete fognaria presenta alcune aree di sofferenza idraulica, concentrate in particolare a Marsango e Busiago, lungo le vie Busiago e IV Novembre soggette a fenomeni di allagamento, anche grave, in occasione di eventi meteorici significativi, che recentemente si manifestano con sempre maggior frequenza. Alcune delle esondazioni segnalate (aree di via Busiago a sud di via Pio X) sono chiaramente collegate alle condizioni idrometriche dello scolo Riale, come è stato confermato dai tecnici del Consorzio di Bonifica Sinistra Medio Brenta, per il quale è già allo studio, da parte del consorzio stesso, un progetto di ricalibratura e risezionamento del fossato.

Bisogna segnalare poi le ampie aree di esondazione del Piovego di Villabozza al confine comunale Est: la situazione è in corso di risoluzione in quanto sono in fase realizzativa i lavori di risezionamento del suddetto canale, che sarà così in grado di recepire le portate di piena del Tergola (è già stato realizzato il canale di collegamento a Villa del Conte). Sono presenti inoltre degli allagamenti nella zona di via Bottazzin in cui l'insufficienza della sezione del Canale Piovetta provoca esondazioni in occasione di eventi meteorici significativi.

4.3 Valutazione del rischio e della pericolosità idraulica

Nello studio effettuato dalla Provincia di Padova (fonte SIT), riportato in toto dalla VAS nella “Realazione conclusiva della fase di concertazione sul documento preliminare” in data Febbraio 2007, la valutazione del rischio associato ai territori della provincia è ottenuta utilizzando la probabilità composta tra il dato relativo alla pericolosità idraulica del singolo comune e quello relativo alla vulnerabilità dello stesso e ragionando in termini percentuali. In tal modo si è ottenuta una fotografia del rischio idraulico del territorio e si è potuta focalizzare l’attenzione sui comuni maggiormente interessabili da problematiche idrauliche.

Per la valutazione del rischio bisogna considerare la pericolosità derivante dai fiumi maggiori e quella derivante dalla rete di bonifica. Per la definizione della vulnerabilità è stata invece valutata, sempre per ciascun comune, la dimensione dell’area urbanizzata, la densità di popolazione e la presenza di infrastrutture viarie e ferroviarie più o meno importanti.

Dalla probabilità composta ‘pericolosità per vulnerabilità’ si è ottenuto il grado di rischio associato a ciascuno dei comuni della provincia nel primo caso per quanto riguarda la rete dei fiumi maggiori e nel secondo per quanto riguarda quella dei collettori consorziali.

Tutte le aree interessate da fenomeni di allagamento o segnalate a media o alta pericolosità comprendono zone con urbanizzazione consolidata o comunque con edificazione diffusa, zone in fase di riqualificazione e di espansione e/o sviluppo, dotate di opere di urbanizzazione e infrastrutture viarie e ferroviarie importanti. Pertanto risulta necessario valutare con particolare attenzione le variazioni urbanistiche del PATI in relazioni alle aree sensibili e al rischio idraulico presente sul territorio.

Il Brenta è senza dubbio il corso d’acqua nel padovano con maggiore pericolosità idraulica: pertanto dal suddetto studio si evince che il rischio ad esso legato è trascurabile nei Comuni di Galliera Veneta e Tombolo, modesto per Cittadella e Fontaniva, dove si individuano estese aree di tipo P1, mentre richiede particolare attenzione a Campo San Martino per la presenza di aree di tipo P2 e P3, oltrechè P1.

Il rischio dovuto ai fiumi minori e agli scoli consortili è trascurabile nei Comuni di Galliera Veneta, Tombolo e Fontaniva, mentre risulta modesto per Cittadella e Campo San Martino.

Nel Comune di Cittadella, al confine con Tombolo, è stata indicata a media pericolosità tutta l’area delle risorgive del sistema Tergola-Sansughe (area SIC e ZPS), caratterizzata da terreni depressi, geotecnicamente scadenti, disomogenei, con falda affiorante, completamente priva di una rete di bonifica adeguata. Al confine con il Comune di Fontaniva è stata indicata ad alta pericolosità la zona di Facca intorno alle Rogge Chioro e Munara: su indicazione dei tecnici

del Comune di Cittadelle e dei Consorzi di Bonifica si evidenzia che la situazione è stata risolta con la realizzazione di un canale di by pass.

In Comune di Fontaniva, in corrispondenza dell'area P1 ad Ovest di S. Giorgio in Brenta, si è segnalata una zona depressa ad alta pericolosità, dovuta alle rogge Chiorino e Cartara.

In Comune di Tombolo, la zona est della frazione di Onara è segnalata a media pericolosità per la rete di bonifica, e a rischio 3 di esondazione (dal Consorzio Sinistro Medio Brenta) in quanto i canali secondari non consorziali, che fanno capo al sistema di drenaggio principale, vanno in crisi per la cattiva manutenzione e determinano frequenti allagamenti in prossimità dello Scarico Rio Figaro. Inoltre nella zona depressa della "Palude di Onara", a Sud-Ovest di Onara, che consiste in una bassura di risorgenza dalla quale prende origine il Tergola, è presente una fascia a drenaggio difficoltoso intorno al Tergola stesso, nel tratto a monte della linea ferroviaria.

In Comune di Campo San Martino sono segnalate diverse aree ad alta pericolosità. Ad Ovest, nella zona P1 caratterizzata dal paleoalveo del Brenta, lo Scolo Piovego di Campo San Martino va in crisi in quanto risulta insufficiente per smaltire tutte le acque drenate a monte, in Comune di S. Giorgio in Bosco. Lo stesso succede nella zona adiacente allo Scolo Pieve, per la bonifica delle aree del capoluogo. Al confine Est del Comune invece è segnalata un'ampia area a media pericolosità dovuta alla insufficienza del Piovego di Villabozza. La situazione è in corso di risoluzione grazie ai suddetti interventi di risezionamento del canale.

4.4 Valutazione dei vincoli

Secondo quanto indicato nell'Allegato 1 alla Delibera n.2 in data 03/03/2004 dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, al fine di non incrementare le condizioni di rischio nelle aree di pericolosità idraulica, tutti i nuovi interventi, opere, attività consentiti dal Piano o autorizzati dopo la sua approvazione devono essere comunque tali da:

- a) mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il deflusso delle piene, non ostacolare il normale deflusso delle acque;
- b) non aumentare le condizioni di pericolo a valle o a monte dell'area interessata;
- c) non ridurre i volumi invasabili delle aree interessate e favorire se possibile la creazione di nuove aree di libera esondazione;
- d) non pregiudicare l'attenuazione o l'eliminazione delle cause di pericolosità;
- i) minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica.

Nelle aree classificate pericolose, ad eccezione degli interventi di mitigazione del rischio, di tutela della pubblica incolumità e quelli previsti dal piano di bacino, 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 e/o valanghivi;
- b) realizzare intubazioni o tombinature dei corsi d'acqua superficiali;
- c) occupare stabilmente con mezzi, manufatti anche precari e beni diversi le fasce di transito al piede degli argini;
- d) impiantare colture in grado di favorire l'indebolimento degli argini;
- e) realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose.

Nelle aree classificate a pericolosità moderata idraulica **P1** saranno gli strumenti urbanistici comunali e provinciali e i piani di settore regionali a prevedere e disciplinare, nel rispetto di criteri e indicazioni generali del Piano, l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuove infrastrutture, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente.

Per le aree classificate a pericolosità idraulica media **P2** le Amministrazioni comunali, nel modificare le previsioni degli strumenti urbanistici generali, devono prevedere la non idoneità per nuove zone edificabili di espansione o per edifici pubblici o di pubblica utilità destinati ad accogliere persone che non costituiscano ampliamento, prosecuzione o completamento di strutture già esistenti. Nelle aree classificate a pericolosità idraulica media P2 non può comunque essere consentita la realizzazione di:

- impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti pericolosi, come definiti dalla Direttiva CE 1999/34;
- impianti di trattamento delle acque reflue diverse da quelle urbane;
- nuovi stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli art. 6, 7 e 8 del D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334;
- nuovi depositi, anche temporanei, in cui siano presenti sostanze pericolose in quantità superiori a quelle indicate nell'allegato I del D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334.

Nelle aree classificate a pericolosità idraulica elevata **P3**, può essere esclusivamente consentita l'esecuzione di:

- a) opere di difesa e di sistemazione idraulica, di bonifica e di regimazione delle acque superficiali, di manutenzione idraulica, di monitoraggio o altre opere comunque finalizzate ad eliminare, ridurre o mitigare le condizioni di pericolosità o a migliorare la sicurezza delle aree interessate;
- b) opere connesse con le attività di gestione e manutenzione del patrimonio forestale e boschivo, interventi di riequilibrio e ricostruzione degli ambiti fluviali naturali nonché opere di irrigazione, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza idraulica;

- c) interventi di realizzazione e manutenzione di sentieri, purché siano segnalate le situazioni di rischio;
- d) interventi di manutenzione, restauro e risanamento di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- e) interventi di realizzazione o ampliamento di infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, diverse da strade o edifici, riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili;
- f) interventi di realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico, purché siano realizzati a quote compatibili con la piena di riferimento, non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione del rischio;
- g) interventi di demolizione senza ricostruzione;
- h) sistemazioni e manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti (rampe, muretti, recinzioni, opere a verde e simili);
- i) interventi strettamente necessari per la tutela della pubblica incolumità e per ridurre la vulnerabilità degli edifici;
- j) interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di edifici ed infrastrutture, così come definiti alle lettere a), b), c) e) e d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, qualora non comportino aumento di superficie o volume e prevedano soluzioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e delle infrastrutture, fatto salvo quanto previsto nei successivi punti k) e l);
- k) interventi di ampliamento degli edifici o infrastrutture, sia pubblici che privati, per motivate necessità di adeguamento igienico-sanitario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche e di sicurezza del lavoro, purché realizzati al di sopra del piano campagna;
- l) modesti locali accessori (legnaie, impianti tecnologici, box auto), realizzati al di sopra del piano campagna, a servizio degli edifici esistenti e che non comportino aumento del carico urbanistico;
- m) attrezzature e strutture mobili o provvisorie, non destinate al pernottamento di persone, per la fruizione del tempo libero o dell'ambiente naturale ovvero le attrezzature temporanee indispensabili per la conduzione dei cantieri, a condizione che non ostacolino il libero deflusso delle acque e che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile;
- n) quanto previsto dall'art. 17, comma 4, circa la possibilità di manifestazioni popolari.

Gli interventi di cui sopra, a meno di quelli alle lettere h), l), m), c), d) e j) devono essere preceduti da una specifica relazione idraulica e geologica volta a definirne le condizioni di fattibilità, le interazioni con il fenomeno che genera la situazione di pericolo e la coerenza con le indicazioni generali di tutela del Piano. Le prescrizioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

In relazione alle particolari caratteristiche di vulnerabilità, nelle aree classificate a pericolosità idraulica elevata P3, non può comunque essere consentita la realizzazione di:

- a) impianti di smaltimento e di recupero di rifiuti pericolosi, come definiti dalla Direttiva CE 1999/34;
- b) impianti di trattamento delle acque reflue diverse da quelle urbane;
- c) nuovi stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del D.Lgs. 17/08/1999, n. 334;
- d) nuovi depositi, anche temporanei, in cui siano presenti sostanze pericolose in quantità superiori a quelle indicate nell'allegato I del D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334.

Nel modificare le previsioni degli strumenti urbanistici generali le Amministrazioni comunali dovranno prevedere la non idoneità per nuove edificazioni nelle aree sottoposte a vincoli, a cominciare dal garantire le fasce di inedificabilità per il rispetto fluviale, ai sensi dei RD. 523/1904 e 368/1904 (come più specificatamente indicato nel paragrafo 5.2).

In particolare sono vincolate dalla legge numero 431 del 1985 (oggi ricompresa nel D.Lgs. 42 del 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio") le fasce di rispetto di 150 ml per i fiumi, i torrenti e i corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, catalogate dal SITAP, il Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico, banca dati a riferimento geografico per la tutela dei beni paesaggistici su scala nazionale.

Altre aree particolarmente vincolate sono costituite dai "Siti di Importanza Comunitaria" (SIC) e dalle "Zone di protezione speciale" (ZPS). Trattasi di aree sottoposte alle disposizioni per l'applicazione della normativa comunitaria e statale relativa ai siti di importanza comunitaria, zone speciali di conservazione e zone di protezione speciale di cui alle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE, al D.P.R. 8 Settembre 1997, al D.P.R. 12 Marzo 2003, n.357, al D.M. 3 Aprile 2000, nonché alla deliberazione della Giunta Regionale n.448 del 21/02/2003 e n. 2673 del 06/08/2004 e successive modifiche ed integrazioni.

Sulla base di idoneo Piano di Gestione, definito dalla D.G.R. 4 ottobre 2002 n.2803 – Attuazione Direttiva Comunitaria 92/43/CEE e D.P.R. 357/1997 – Guida metodologica per la valutazione di incidenza – Procedure e modalità operative, come strumento idoneo a definire le soglie in relazione alle caratteristiche dei diversi siti, come stabilito dalle "Linee guida per la gestione dei Siti Natura 2000, elaborati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio", il

Piano d'Intervento dovrà provvedere a porre norme di tutela e valorizzazione dei Siti di Importanza Comunitaria e delle zone di influenza limitrofe.

Nell'ambito ed in prossimità dei siti di importanza comunitaria, tutti gli interventi ammessi sono subordinati alla preventiva valutazione di incidenza ai sensi della direttiva 92/43/CEE, delle norme nazionali riguardanti la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e fauna selvatiche, e delle disposizioni regionali di cui alla D.G.R. n.2803 del 04/10/2002.

Inoltre si dovrà tenere conto del Regolamento 2078/92 CEE recepito dalla regione Veneto con DGR 427 del 30/01/95 che detta i principi di gestione e tutela del territorio agricolo comprese le indicazioni contenute nei Regolamenti di Polizia Rurale ove approvati.

5 MISURE COMPENSATIVE E/O DI MITIGAZIONE

5.1 Indicazioni di piano per l'attenuazione del rischio

Nel Piano degli Interventi (PI) dovranno essere adottate tutte le prescrizioni di carattere idraulico contenute nel presente studio, che, come per il PAT, dovranno essere trasmesse all'Ufficio del Genio Civile che ne curerà l'istruttoria.

Gli interventi espansione di aree insediative previsti nel PATI possono determinare problemi nei confronti dello scolo delle acque; un'area urbana infatti dà un contributo 10 o 15 volte superiore alle portate nei corsi d'acqua, rispetto ad un'area agricola.

In quest'ambito il PATI deve tenere conto delle indicazioni dei Consorzi di Bonifica, per intervenire secondo le indicazioni dei Piani generali di bonifica: gli eventuali adeguamenti della rete idraulica di scolo a seguito di scarico di acque bianche provenienti da nuovi insediamenti vanno considerati opere di urbanizzazione primaria e devono essere eseguite con il controllo del competente Consorzio di Bonifica.

Nelle aree dove non è presente rischio idraulico e dove non sono segnalati allagamenti, sarà sufficiente prevedere interventi di adeguamento della rete di scolo, da adottare nell'attuazione delle previsioni urbanistiche, che garantiscano l'invarianza idraulica, a seguito di mutazioni di permeabilità superficiale, legate alla trasformazioni d'uso del suolo, che comporta il consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza nel tempo.

Nelle aree invece a rischio idraulico si dovranno effettuare approfonditi studi idrologici mediante lo sviluppo di modelli idraulici per individuare le misure compensative, indicandone la

tipologia e la consistenza, necessarie per garantire non solo l'invarianza idraulica, ma anche la mitigazione del rischio ed il miglioramento della situazione idraulica del territorio.

Per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica, dovranno essere definiti i contributi specifici delle singole aree oggetto di trasformazione dell'uso del suolo, stimare le portate massime scaricabili e confrontarle con quelle della situazione antecedente, in modo da individuare i volumi da destinare alla laminazione delle piene.

Per definire gli apporti meteorici da scaricare, è necessario sviluppare un'analisi idrologica per la ricerca della curva di possibilità pluviometrica per durate di precipitazione corrispondenti al tempo di corrivazione critico per le nuove aree da trasformare.

Per la verifica idraulica dei nuovi interventi occorre definire compiutamente i tre aspetti che caratterizzano il fenomeno di trasformazione dell'evento meteorico in portata di piena nei collettori, canali, scoli, ecc..., e precisamente:

- a) la consistenza dell'evento pluviometrico da assumere come critico per il calcolo delle portate;
- b) la tipologia delle superfici scolanti, individuata dal coefficiente di deflusso;
- c) la metodologia di calcolo delle portate idriche in rete.

Tempo di ritorno - Curva di possibilità pluviometrica

Un primo parametro da definire nel calcolo delle portate meteoriche è il valore del tempo di corrivazione, inteso come tempo necessario ad una particella d'acqua per raggiungere la sezione di verifica del collettore in esame, partendo dall'istante in cui la pioggia tocca il suolo.

L'importanza di tale parametro discende dal fatto che la portata massima di calcolo, in una determinata sezione di un collettore, si ottiene in corrispondenza di eventi pluviometrici aventi durata pari al tempo di corrivazione. In questa sede, in considerazione della omogeneità del territorio del PATI e delle indicazioni dei Consorzi di Bonifica, per cui i canali e le reti meteoriche vengono messi in crisi da piogge intense della durata di qualche ora, per la valutazione dell'afflusso meteorico si considerano critiche le piogge di durata inferiore alle 24 ore.

Altro parametro fondamentale per l'individuazione delle caratteristiche pluviometriche di progetto, e che ha diretta influenza sui dimensionamenti di rete, è il tempo di ritorno T_r degli eventi pluviometrici, ovvero il periodo di tempo mediamente intercorrente tra due eventi pluviometrici di prefissata intensità. In questa sede si utilizza un tempo di ritorno $T_r = 50$ anni, come indicato nell'Allegato A al Dgr n.1322 del 10/05/2006.

L'elaborazione dei dati pluviometrici porta all'individuazione della relazione esistente tra l'altezza delle precipitazioni e le loro durate, che risulta maggiormente attendibile quanto più è esteso nel tempo il periodo di osservazione. Sono state considerate le piogge rilevate dalla

stazione pluviografica di Cittadella (Pd), delle durate di 5, 10, 15, 30 45 minuti, 1, 3, 6, 12, 24 ore, i cui i dati sono stati forniti dall'ARPAV per il periodo 1956-2002, desunti dagli Annali Idrologici dell'Ufficio Idrografico di Venezia, limitatamente agli anni disponibili. L'ARPAV ha anche effettuato l'elaborazione statistica dei dati ed ha fornito, in funzione dei tempi di ritorno degli eventi pluviometrici, i parametri delle relative curve di possibilità pluviometrica.

Una elaborazione statisticamente più corretta si ottiene mediante una regolarizzazione dei dati pluviometrici, consistente nel determinare una relazione analitica fra l'altezza di pioggia e la probabilità di non superamento dell'evento, al variare della durata. Si ottiene così una curva di distribuzione probabilistica, differente a seconda del procedimento statistico adottato. L'ARPAV ha utilizzato il metodo del valore estremo di Gumbel, la cui distribuzione cumulata di probabilità è descritta dalla seguente funzione:

$$P(x) = e^{-e^{-(\alpha(x-\beta))}}$$

dove α e β rappresentano rispettivamente i parametri di concentrazione e della tendenza centrale stimati secondo il procedimento dei minimi quadrati. Tale legge si basa sull'introduzione di un'ipotesi relativa al tipo di distribuzione dei più grandi valori estraibili da più serie costituite da osservazioni tra loro indipendenti. Indicando con $P(x)$ la probabilità di non superamento del valore x , il tempo medio di ritorno è calcolato dalla relazione:

$$Tr = 1/(1-P(x))$$

dove Tr rappresenta il numero medio di anni entro cui il valore x viene superato una sola volta.

Pertanto, dalle elaborazioni sopra descritte, con durata di pioggia $t < 24$ ore e $Tr = 50$ anni, sulla base dei dati forniti, si è pervenuti all'adozione della conseguente curva di possibilità pluviometrica:

$$h = 57,411 * t^{0,233}$$

dove: h [mm] altezza di pioggia cumulata nell'intervallo di tempo t
 t [ore] durata della pioggia

Coefficienti di deflusso caratteristici del comprensorio

Dall'esame delle aree di intervento, si può ragionevolmente individuare una o più tipologie di superfici scolanti, costituite da superfici permeabili e superfici impermeabili. Per valutare la portata afferente alla rete di smaltimento delle acque meteoriche bisogna associare un determinato valore del coefficiente di deflusso φ ai singoli bacini scolanti. Per determinare tale valore di φ di riferimento si deve procedere ad un'analisi dettagliata delle tipologie elementari di superfici scolanti, i cui coefficienti, ove non determinati analiticamente, dovranno essere convenzionalmente assunti come indicato nell'Allegato A al Dgr n.1322 del 10/05/2006:

a	Superfici impermeabili: tetti, terrazze, strade asfaltate, piazzali.....	$\varphi = 0,90$
b	Superfici semi-permeabili: grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato,	$\varphi = 0,60$
c	Superfici permeabili: aree a verdi.	$\varphi = 0,20$
d	Aree agricole	$\varphi = 0,10$

Il metodo per il calcolo delle portate

Tra i vari metodi di calcolo delle portate di piena in una rete bianca si dovranno adottare metodi analitici o modelli matematici, come indicato nell'Allegato A al Dgr n.1322 del 10/05/2006.

Su indicazione dei Consorzi di Bonifica, per lo studio di aree di modeste dimensioni, non particolarmente pericolose idraulicamente, si dovranno utilizzare modelli analitici di trasformazione afflussi/deflussi, da scegliere fra il Metodo Razionale (più utilizzato in Italia), il Metodo Curve Number (proposto dal Soil Conservation Service americano) e il Metodo Cinematico. Per aree maggiori, di grande estensione, si dovranno sviluppare modelli matematici almeno bidimensionali. Tuttavia è sempre consigliabile produrre stime delle portate con più metodi diversi e considerare ai fini delle decisioni i valori più cautelativi.

Per la valutazione delle portate scolanti nella situazione antecedente alla trasformazione del territorio, in modo da poterle confrontare con quelle di progetto per il calcolo dei volumi di laminazione delle piene, si deve prendere come riferimento il valore del coefficiente udometrico definito dai Consorzi di Bonifica, pari a 10 l/s per ettaro. Ad ogni modo, in considerazione del fatto che tali coefficienti sono legati alle zone, alle superfici e al tipo di intervento, oltre che al mezzo ricettore, i Consorzi prescrivono di rivolgersi a loro in fase progettuale per la verifica del calcolo delle portate da far defluire dalle bocche tarate.

Calcolo dei volumi d'invaso

Per la determinazione dei volumi minimi da invasare per garantire l'invarianza idraulica, bisogna applicare la legge dei serbatoi. Partendo dalla curva di possibilità pluviometrica, si determinano le altezze di precipitazione per le varie durate di pioggia e quindi i volumi di afflusso relativi alle aree oggetto d'intervento; poi dai coefficienti udometrici forniti dai Consorzi si determinano i volumi costanti da far defluire dalle bocche tarate: la differenza fra afflussi-deflussi fornisce i volumi minimi di laminazione, in funzione del tempo di pioggia: $V_{in}(t) - V_{out}(t) = V_{diff}(t)$.

Derivando rispetto al tempo ed eguagliando a zero la suddetta relazione, si ottiene il tempo massimo di durata della pioggia che, inserito nell'equazione dei serbatoi, determina il valore più alto del volume di invaso:

$$T_{\max} = [(3600/10000) * (U * S / (\varphi * S * a * n))]^{1/(n-1)}$$

Nella formula precedente al moltiplicatore “a” e all’esponente “n” della curva di possibilità pluviometrica, correlati entrambi all’estensione dell’area sottesa dalla sezione, ed “n” anche alla variabilità del coefficiente φ con la durata dell’evento meteorico, si devono apportare le seguenti correzioni.

- a. il valore 57,411 è relativo al centro dell’evento piovoso (il pluviografo nel caso particolare). In considerazione del fatto che l’intensità di pioggia non possa essere considerata costante sull’intero comprensorio preso in esame e che, al crescere dell’area interessata, si avrà un riduzione del coefficiente a, tale riduzione può essere rappresentata mediante la seguente formula sperimentale, dovuta al Puppini:

$$a' = a \left[1 - 0,052 \frac{S}{100} + 0,002 \left(\frac{S}{100} \right)^2 \right]$$

dove S è la superficie in ettari.

- n. Quanto sopra detto vale pure per il valore 0,233. Si può pertanto utilizzare la seguente espressione di Puppini:

$$n_0 = n + n * 0,0175 \frac{S}{100}$$

dove S è la superficie in ettari ed n_0 il valore di n corretto. Una ulteriore correzione da apportare all’esponente n originario serve per tenere debito conto della variazione del coefficiente di deflusso con la durata di pioggia. Secondo le esperienze di Fantoli si può ritenere che il coefficiente φ sia proporzionale alla radice cubica dell’altezza di pioggia, da cui si perviene alla seguente correzione:

$$n' = \frac{4}{3} n_0$$

Nella tabella seguente si riportano i valori dei volumi d’invaso per ettaro di superficie e per diversi valori del coefficiente di deflusso dell’area trasformata.

VOLUMI D'INVASO PER ETTARO

CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA Tr = 50 anni

$a_1 = 57.411$	$a_1^* = 57.3813$	Vin =	$\varphi * S * h(t)$
$n_1 = 0.233$	$n_1^* = 0.3109$	Vout =	$U * S * t$
		Vdiff =	$Vin - Vout = \varphi * S * h(t) - U * S * t$

Situazione attuale

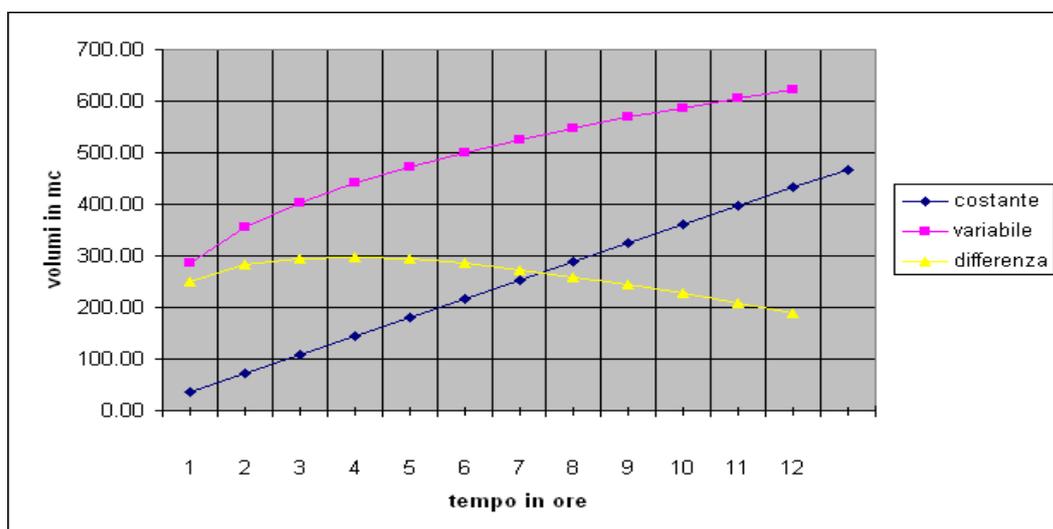
S (ha)	1.00
U (l/s*ha)	10.00
Q1 (l/s)	10.00

Situazione di progetto

Superficie n°	Superficie scolante [ha]	Coeff. di deflusso ϕ	Tmax (ore)	$h = a \cdot t^n$ (mm)	Vin (mc)	Vout (mc)	Vdiff (mc)
1	1.0000	0.2000	0.99	0.06	114.30	35.54	78.76
2	1.0000	0.3000	1.78	0.07	205.87	64.00	141.86
3	1.0000	0.4000	2.70	0.08	312.53	97.17	215.37
4	1.0000	0.5000	3.73	0.09	432.04	134.32	297.72
5	1.0000	0.6000	4.86	0.09	562.90	175.01	387.90
6	1.0000	0.7000	6.08	0.10	704.02	218.88	485.14
7	1.0000	0.8000	7.38	0.11	854.55	265.68	588.87
8	1.0000	0.9000	8.76	0.11	1013.84	315.20	698.64

Nella tabella e nel grafico seguenti invece, prendendo in esame una superficie di un ettaro, con coefficiente di deflusso pari a 0,50, si sviluppa il calcolo per tutte le varie durate di pioggia significative, andando ad individuare nel bilancio degli afflussi – deflussi della legge dei serbatoi il valore massimo del volume di laminazione in relazione alla durata di pioggia.

S (ha)	U (l/s*ha)	Q1 (l/s)	$\phi 2$	a*	n*	Tmax (ore)	h (m)	Vin (mc)	Vout (mc)	Vdiff (mc)
1.00	10.00	10.00	0.50	57.38	0.31	1	0.057381	286.9063	36.00	250.91
						2	0.071118	355.9019	72.00	283.90
						3	0.080743	403.7171	108.00	295.72
						4	0.088298	441.4897	144.00	297.49
						5	0.094641	473.2056	180.00	293.21
						6	0.100161	500.8035	216.00	284.80
						7	0.105078	525.3891	252.00	273.39
						8	0.109532	547.6597	288.00	259.66
						9	0.113617	568.086	324.00	244.09
						10	0.117401	587.0027	360.00	227.00
						11	0.120931	604.657	396.00	208.66
						12	0.124247	621.2373	432.00	189.24
						13	0.127378	636.891	468.00	168.89
						14	0.130347	651.7354	504.00	147.74



Il volume da destinare a laminazione delle piene sarà quello necessario a garantire che la portata di efflusso rimanga costante. Andranno pertanto predisposti nelle aree in trasformazione volumi che devono essere riempiti man mano che si verifica il deflusso dalle aree stesse fornendo un dispositivo che ha rilevanza a livello di bacino per la formazione delle piene del corpo idrico recettore, garantendone l'effettiva invarianza del picco di piena.

Gli interventi compensativi dovranno essere differenti, a seconda delle dimensioni dell'area di presunta impermeabilizzazione potenziale, come indicato nell'All.A al Dgr n.1322 del 10/05/06.

Per interventi su superfici di estensione inferiore a 0,1 ha (trascurabile impermeabilizzazione potenziale), sarà sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi.

Per interventi su superfici di estensione comprese fra a 0,1 e 1 ha (modesta impermeabilizzazione potenziale), oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, sarà opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

Per interventi su superfici di estensione comprese fra a 1 e 10 ha e oltre 10 ha con $imp < 0,3$ (significativa impermeabilizzazione potenziale), andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.

Per interventi su superfici di estensione superiore a 10 ha con $imp > 0,3$ (marcata impermeabilizzazione potenziale), è necessaria la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

Come detto gli interventi compensativi possono essere di diverso tipo. Si può intervenire realizzando sistemi di infiltrazione nel terreno, nuove canalizzazioni, superfici da destinare all'invaso di volumi equivalenti a quelli via via soppressi, oppure, per quanto riguarda lo scarico delle reti bianche, vasche di laminazione delle portate immesse in rete.

In caso di terreni ad elevata capacità di accettazione delle piogge (coefficiente di filtrazione maggiore di 10^{-3} m/s e frazione limosa inferiore al 5%), in presenza di falda freatica sufficientemente profonda e di regola in caso di piccole superfici impermeabilizzate, è possibile realizzare sistemi di infiltrazione facilitata in cui convogliare i deflussi in eccesso prodotti dall'impermeabilizzazione. Questi sistemi, che fungono da dispositivi di reimmissione in falda, possono essere realizzati, a titolo esemplificativo, sotto forma di vasche o condotte disperdenti posizionati negli strati superficiali del sottosuolo in cui sia consentito l'accumulo di un battente idraulico che favorisca l'infiltrazione e la dispersione nel terreno. I parametri assunti alla base del dimensionamento dovranno essere desunti da prove sperimentali. Si dovrà assolutamente evitare

di realizzare canali o condotte di sfioro che da questi sistemi recapitino le acque in eccesso a canali consortili, in modo da evitare interconnessioni fra questi ultimi e la rete di scolo.

Le misure compensative dovranno prevedere volumi di invaso per la laminazione di almeno il 50% degli aumenti di portata. Qualora si voglia aumentare la percentuale di portata attribuita all'infiltrazione nel terreno, fino ad una incidenza massima del 75%, i progettisti delle opere che modificano il territorio dovranno documentare, attraverso appositi elaborati progettuali e calcoli idraulici, la funzionalità del sistema a smaltire gli eccessi di portata prodotti dalle superfici impermeabilizzate rispetto alle condizioni antecedenti la trasformazione, almeno per un tempo di ritorno di 100 anni nei territori di collina e montagna e di 200 anni nei territori di pianura.

Almeno il 50% dei volumi di invaso necessari per garantire l'invarianza, dovranno essere accumulati in invasi superficiali a cielo aperto, tipo laghi, canali, vasche, o mediante una depressione delle aree a verde opportunamente sagomata, che preveda comunque, prima del recapito nel ricettore finale, un pozzetto con bocca tarata.

Le aree a verde dovranno assumere una configurazione che attribuisca loro la funzione di ricettore di una parte delle precipitazioni defluenti lungo le aree e di bacino di laminazione del sistema di smaltimento delle acque piovane. Tali aree possibilmente dovranno essere poste ad una quota inferiore rispetto al piano stradale circostante ed essere idraulicamente connesse tramite opportuni collegamenti con la strada; la loro configurazione planoaltimetrica dovrà prevedere la realizzazione di invasi superficiali adeguatamente disposti e integrati con la rete di smaltimento delle acque meteorologiche in modo che i due sistemi possano interagire.

Le suddette aree dovranno essere vincolate dagli idonei strumenti urbanistici, in modo tale che non possano essere trasformate, e le opere realizzate preliminarmente all'espansione urbanistica pianificata. Tuttavia, qualora le Amministrazioni Comunali ritengano di dover ridefinire con una visione unitaria il deflusso meteorico dell'intera zona urbanizzata, potrà essere presa in considerazione l'idea di sviluppare con la perequazione le opere prevedibili all'interno dei singoli lotti/comparti, assumendosi quindi l'onere di realizzare, con i fondi accantonati, un complesso organico ed efficiente di interventi.

Qualora gli spazi disponibili in superficie non siano sufficienti, si dovrà prevedere la realizzazione di vasche interrato o di una rete di raccolta delle acque meteoriche che tenga in considerazione, oltre al sovradimensionamento della rete di tubazioni (necessario per recuperare il volume di invaso), anche l'inserimento, in corrispondenza della sezione di valle del bacino drenato dalla rete di fognatura bianca, di un pozzetto in cls con bocca tarata per la limitazione della portata scaricata nel fosso ricettore. Per l'incremento di invaso è possibile altresì prevedere risezionamenti ed allargamenti di canali consorziali con oneri a carico di chi urbanizza.

Per i valori minimi del volume di invaso da adottare nella progettazione delle opere di laminazione si dovranno rispettare le seguenti indicazioni:

- > 800 mc per ettaro di superficie impermeabilizzata, per la nuova viabilità;
- > 700 mc per ettaro di superficie impermeabilizzata, per le nuove aree produttive;
- > 600 mc per ettaro di superficie impermeabilizzata, per le nuove aree residenziali.

In fase di progettazione dovrà comunque essere effettuato il calcolo del volume di invaso necessario, e dovrà essere scelto il maggiore tra quello calcolato e quello minimo sopra indicato.

Per gli interventi di nuova viabilità, nei tratti di intersezione con canali irrigui e comunque nei tratti di attraversamento di corsi d'acqua all'interno di aree SIC o ZPS, dovranno essere realizzati sistemi disoleatori sia per il trattamento delle acque di prima pioggia che dei liquidi inquinanti provenienti da possibili sversamenti di autocisterne. In ogni modo si dovrà assicurare la continuità delle vie di deflusso tra monte e valle delle strade di nuova realizzazione, mediante la realizzazione di scoline laterali e opportuni manufatti di attraversamento, ed evitare lo sbarramento delle vie di deflusso in qualsiasi punto della rete drenante, per non creare zone di ristagno.

Le acque inquinate di prima pioggia provenienti dai piazzali di manovra e dalle aree di sosta degli automezzi dovranno essere destinate ad un disoleatore per il trattamento, prima della consegna finale al corpo ricettore o alla batteria di pozzi perdenti. Tali vasche di prima pioggia dovranno periodicamente essere sottoposte a interventi di manutenzione e pulizia.

In merito alla possibilità di realizzare nuove tombinature di alvei demaniali, il Genio Civile di Padova ed i i Consorzi di Bonifica hanno espresso parere negativo, anche ai sensi dell'art. 41, comma 1, D. Lgs 152/99. Solo in presenza di situazioni eccezionali e per la creazione di accessi carrai tali tipologie di intervento potranno essere autorizzate, previo parere del consorzio di bonifica competente. Le eventuali nuove tombinature dovranno assicurare la funzione iniziale del fossato sia in termini di volume di invaso che di smaltimento delle portate. In ogni caso si dovranno preferire diametri di tombinatura adeguati (non inferiori a 80 cm). Nel caso di autorizzazione di passi carrai la lunghezza massima non deve superare i 6 metri.

5.2 Indicazioni dei Consorzi di Bonifica

In molti casi diffusi su tutto il territorio intercomunale in oggetto, i problemi idraulici di allagamento sono dovuti alla mancanza di una vera e propria rete di scolo, oppure alla cattiva manutenzione dei fossi esistenti. Per cui risulta primario con la nuova trasformazione del territorio studiare puntualmente per i vari interventi la realizzazione di una vera e propria rete di fossi di scolo di collegamento ai canali consortili.

Per quanto riguarda alcuni aspetti normativi relativi allo strumento pianificatorio in oggetto, si evidenziano le seguenti necessità:

1. limitare l'impermeabilizzazione del suolo;
2. inserire rispettare l'obbligo di fissare il piano d'imposta dei fabbricati e le aperture di eventuali locali interrati o seminterrati sempre superiori di almeno 20 centimetri rispetto al piano stradale o al piano di campagna;

Tutela dei corsi d'acqua consorziali

A tutti i corsi d'acqua, sia su sede demaniale che privata, in gestione ai Consorzi di bonifica, vanno applicate le disposizioni per la conservazione delle opere di bonifica e delle loro pertinenze, così come riportato nel R.D. 08/05/1904 n. 368, articoli 132-133-134.

E' necessaria una costante azione di pulizia e di manutenzione dei corsi d'acqua, per preservarne nel tempo la corretta funzionalità. In questo senso è indispensabile salvaguardare le fasce di rispetto limitrofe agli alvei di tali canalizzazioni, sia per consentire il transito dei mezzi meccanici consorziali, per operare le manutenzioni, sia per evitare eventuali effetti negativi delle acque. Pertanto è richiesta la rigorosa applicazione di tali norme di Polizia idraulica sopra dette, ed in particolare l'art.133 del R.D. 368/1904: "Sono lavori, atti o fatti vietati in modo assoluto rispetto ai sopraindicati corsi d'acqua, strade, argini ed altre opere d'una bonificazione:

a) 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 metri 1 a 2 per lo smottamento del terreno, e di metri 4 a 10 per i fabbricati, secondo l'importanza del corso d'acqua;

e) qualunque opera, atto o fatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso a cui sono destinati gli argini e loro accessori e manufatti attinenti, od anche indirettamente degradare o danneggiare i corsi d'acqua, le strade, le piantagioni e qualsiasi altra dipendenza di una bonificazione;

f) qualunque ingombro totale o parziale dei canali di bonifica col getto o caduta di materie terrose, pietre, erbe, acque o materie luride, verifichè o putrescibili, che possano comunque dar luogo ad infezione di aria od a qualsiasi inquinamento dell'acqua".

Distanza dagli scoli demaniali consorziali

Per quanto sopra evidenziato i nuovi fabbricati dovranno distare dal ciglio superiore (o dall'unghia dell'argine se arginato) dei canali non meno di 10 m; potranno essere consentiti a distanze minori (ad esempio nel caso di ricostruzioni e di ampliamenti), solo previa autorizzazione idraulica da

parte del Consorzio, se in presenza di canali demaniali e limitatamente ai casi in cui non vengano pregiudicate le funzionalità idrauliche e manutentorie (con fascia di 5 metri comunque libera).

Indirizzi per garantire la permeabilità dei suoli

Al fine di aumentare la permeabilità dei suoli urbani, in modo da ridurre il negativo effetto di cementificazione del suolo, anche con lo scopo di arricchire e rigenerare le acque sotterranee, ed aumentare la copertura vegetale, è utile che i Comuni richiedano nell'attuazione del P.R.G.:

- il mantenimento o la formazione di superfici permeabili ad elevata capacità di assorbimento idrico nei confronti della falda acquifera;
- la sostituzione di pavimentazioni impermeabili con altre permeabili su almeno il 40% della superficie scoperta del lotto;
- la separazione, all'interno dell'area di intervento, delle acque piovane dalle acque fognarie, allo scopo di ricondurre l'acqua piovana alle falde sotterranee;
- la previsione di micro invasi per trattenere l'acqua piovana nei momenti di eccesso, potendola poi riutilizzare per l'irrigazione degli orti e giardini.

Corsi d'acqua e relative zone di tutela

Fatte salve le disposizioni per i corsi d'acqua pubblici di cui alla legislazione vigente, sono stati individuati, su apposita tavola, i corsi d'acqua a flusso continuo gestiti dal Consorzio con le relative zone di tutela da salvaguardare, sulla base delle seguenti disposizioni:

- A) deve essere conservato il più possibile il carattere ambientale delle vie d'acqua, mantenendo i profili naturali del terreno, le alberature e le siepi, preservando dimensioni di ampia sicurezza per i fossi ed evitando il loro tombinamento;
- B) è consentita la realizzazione di opere attinenti al regime idraulico, agli impianti, ecc., nonché le opere necessarie per l'attraversamento dei corsi d'acqua; le opere devono essere però realizzate secondo le norme prima citate sulle fasce di rispetto ed in ogni caso previa autorizzazione del Consorzio di bonifica, che potrà fornire specifiche prescrizioni per la tutela della rete idraulica.

Regolamento di polizia rurale

E' necessario che i Comuni si dotino del Regolamento di Polizia Idraulica e Rurale, attraverso il quale sarebbe più agevole tutelare la rete dei fossi, compresi quelli privati su cui, diversamente, non esiste una certezza di adeguata attività manutentoria.

Prescrizioni idrauliche generali in previsione di nuovi piani di lottizzazione

In sede di progettazione esecutiva di opere di urbanizzazione di nuovi piani di lottizzazione ed al fine di conseguire i prescritti pareri idraulici di competenza del Consorzio dovranno essere considerate le seguenti prescrizioni:

- 1) sulle fasce di rispetto idraulico di 5 m, da ciascun ciglio superiore dei canali, non devono essere messe a dimora piantagioni o arbusti di altro genere, né realizzate costruzioni, anche se a titolo precario e/o collocati pozzetti e cavidotti vari, per modo di consentire il transito dei mezzi manutentori del Consorzio di bonifica ed il deposito di eventuale materiale di risulta da espurghi;
- 2) i fabbricati e le recinzioni devono essere previsti, rispettivamente, ad una distanza non inferiore a 10 m e 5 m, dal ciglio superiore dei canali;
- 3) stante il progressivo incremento delle portate di pioggia, si suggerisce di adottare per la realizzazione delle reti principali delle acque bianche condotte possibilmente sovradimensionate rispetto alle necessità specifiche della lottizzazione, avente la funzione di invaso nel caso in cui il collettore, a seguito di piovosità eccezionali, non sia in grado di smaltire immediatamente la portata d'acqua in arrivo. In alternativa si consiglia di prevedere sul verde primario delle vasche di laminazione o di raccolta delle acqua di prima pioggia, aventi una cubatura rapportata alla superficie urbanizzata. Tale cubatura dovrà essere ricavata tra la quota normale e quella di massima piena del collettore ricevente. Dovranno quindi essere previsti idonei manufatti regolatori di quota e di portata. In caso di nuove urbanizzazioni, può essere inoltre utile prevedere che una percentuale delle aree sia mantenuta ineditata e da dedicare all'invaso temporaneo delle acque in caso di piena.

Percorsi attrezzati ciclo-pedonali e per il tempo libero

Nella progettazione di percorsi attrezzati ciclo-pedonali e per il tempo libero è necessario interessare il Consorzio di Bonifica, in quanto spesso queste opere costituiscono elementi di disturbo alle attività manutentorie consorziali, per il pregiudizio delle fasce di rispetto idraulico, p.e. staccionate, cordoli, pavimentazioni, pali di illuminazione, ecc..., che impediscono il transito delle moderne macchine operatrici. Pertanto laddove i percorsi attrezzati ricadono nelle pertinenze idrauliche dei corsi d'acqua, si dovranno concordare con il Consorzio misure strutturali atte a contemperare le reciproche esigenze.

5.3 Valutazione e indicazione degli interventi

La possibilità di realizzare nuovi interventi di trasformazione territoriale in aree soggette a rischio idraulico non può prescindere da un'analisi su più ampia scala delle problematiche in essere. Nel Piano di Intervento lo sviluppo approfondito della compatibilità idraulica per i singoli interventi, in relazione a nuove previsioni urbanistiche, dovrà evidenziare che con la realizzazione delle opere di compensazione e/o di mitigazione non viene aggravato l'esistente livello di rischio idraulico né viene pregiudicata la possibilità di riduzione, anche futura, di tale livello.

I principali interventi da prevedere sull'intero territorio riguardano senza dubbio la realizzazione e la sistemazione dei canali privati afferenti alle reti di bonifica, il rizezionamento e la manutenzione di fossi stradali o non consorziali.

I volumi di invaso per garantire l'invarianza idraulica potranno essere ottenuti realizzando nuove fossature e zone a temporanea sommersione nelle aree a verde. Al fine di garantire un effettivo riempimento degli invasi realizzati ed il loro conseguente utilizzo per la moderazione delle portate, nella sezione terminale della rete di acque bianche, prima dello scarico, si dovrà posizionare un manufatto di controllo in grado di scaricare, ordinariamente, una portata massima unitaria pari a quanto prescritto dal Consorzio di bonifica.

Nel territorio intercomunale interessato dal PATI vanno analizzate alcune situazioni specifiche su cui intervenire, prima di poter ricevere le acque meteoriche delle aree interessate dalle nuove trasformazioni.

In Comune di Cittadella a Sud, nella zona di S. Rocco, è necessario rizezionare il Canale della Pila, che va in sofferenza per piogge con bassi tempi di ritorno a causa della insufficienza della sezione idraulica. Lungo Via Postumia Levante sono invece ripristinare le scoline stradali intasate e fare la manutenzione dei canali secondari e privati ad esse afferenti.

Nella zona depressa a Est del Comune, tra Via delle Forche e Via Mejaniga, è necessaria la realizzazione (già in progetto) di un nuovo collettore Ø100 cm in cls che da Via Forche recapiti le acque scolanti della zona depressa direttamente, senza immissioni intermedie, fino alla zona di risorgiva delle Sansughe. Nella nuova lottizzazione industriale/produttiva prevista a Sud di Via Forche, verranno realizzate (dai privati) vasche di prima pioggia, sistemi di trattamento e pozzi disperdenti nel terreno. Per le strade il Comune prevede di realizzare vasche di laminazione per l'invarianza idraulica: senza il suddetto collettore Ø100 cm in cls non sarà possibile scaricare nella canaletta esistente alcuna portata aggiuntiva.

Nel Comune di Cittadella, per le nuove aree di espansione previste nella variante al PRG in corso di studio, dovranno essere realizzati tutti gli interventi di compensazione previsti nella Valutazione di Compatibilità Idraulica ad esse relativa già sviluppata nel Settembre 2006.

Nel Comune di Fontaniva, subito a nord del capoluogo, tra i Canali Ramon e Sorgente, è necessario realizzare un sistema di sollevamento per portare nei due canali le acque scolanti nell'area che presenta la rete meteorica di smaltimento a quota troppo bassa. Inoltre, per le nuove aree di espansione previste nella variante parziale al PRG, dovranno essere realizzati tutti gli interventi di compensazione previsti nella Valutazione di Compatibilità Idraulica ad esse relativa già sviluppata nel Febbraio 2004.

Nel Comune di Tombolo, nella zona Est di Onara, sopra Via Borgo Trento, è necessario effettuare la pulizia e la sistemazione dello Scarico Rio Figaro verso Villa Del Conte, e rivederne i tratti tombinati in tubazioni in cls di diametro Ø100 cm, che risultano inadeguati. Inoltre, per le nuove aree di espansione previste nella variante al PRG n.11 del 2005, dovranno essere realizzati tutti gli interventi di compensazione previsti nella Valutazione di Compatibilità Idraulica ad esse relativa già sviluppata nel Febbraio 2005.

In Comune di Campo San Martino la realizzazione delle nuove aree industriali/artigianali è imprescindibile dalla risoluzione del problema del Canale Piovetta, che esonda a Campo San Martino e Curtarolo anche con eventi meteorici non particolarmente significativi, grazie all'apporto delle acque scolanti dalle due aree industriali di S. Giorgio in Bosco, che per di più si allagano quando il Piovetta non riesce a ricevere più apporti. E' in corso la realizzazione di una terza area industriale a S. Giorgio. Il problema va risolto o con la realizzazione di uno scolmatore che sfiori le acque di piena del Piovetta nel Brenta, ad opera dei Comuni di S. Giorgio in Bosco, Campo San Martino e Curtarolo, oppure con la realizzazione di due scolmatori separati, uno per S. Giorgio in Bosco e uno per Campo San Martino.

Per le trasformazioni del territorio in zona Marsango e Busiago, dove si hanno aree di sofferenza idraulica dovute alla rete fognaria ed anche allo scolo Riale, è necessario che prima vengano realizzati gli interventi previsti nello Studio Idraulico ad esse relativa sviluppata nel Luglio 2006, e nel progetto di ricalibratura e risezionamento dello scolo.

Inoltre, per le nuove aree di espansione previste nella variante al PRG, dovranno essere realizzati tutti gli interventi di compensazione previsti nella Valutazione di Compatibilità Idraulica ad esse relativa già sviluppata nel Febbraio 2005.

6 BIBLIOGRAFIA

- 1) P.T.C.P. della Provincia di Padova – Giugno 2006;
- 2) P.A.I. del Fiume Brenta – Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione – Febbraio 2004;
- 3) Indagine geologica, geomorfologica ed idrogeologica del Comune di Cittadella – Ottobre 2006 – Studio Dr. Rech;
- 4) Il rischio idraulico nella Provincia di Padova. Protezione Civile (websit);
- 5) Studio Idraulico di una porzione del territorio della frazione di Marsango – Comune di Campo San Martino - Luglio 2006. Per Etra Ingg. M. Bacchin, G. Parpajola, P. Cevese;
- 6) Indagine idrogeologica della Palude di Onara – Comune di Tombolo. Ottobre 1999 - Maggio 2001. Geol. M. Aurighi, Dott. A. Vittadello, Geol. Pietro Zangheri;
- 7) Valutazione Compatibilità Idraulica – Variante n.11 al PRG anno 2005 - Comune di Tombolo. Febbraio 2005. Arch. M. Bertogno, Ing. P. Piazzon;
- 8) Valutazione Compatibilità Idraulica – Variante parziale al PRG per aree di espansione - Comune di Cittadella. Settembre 2006. Mip Engineering Srl;
- 9) Valutazione Compatibilità Idraulica – Variante parziale al PRG - Comune di Campo San Martino. Febbraio 2005. Ing. N. Perpinello;
- 10) Valutazione Compatibilità Idraulica – Variante parziale al PRG - Comune di Fontaniva. Novembre 2004. Ing. N. Perpinello;
- 11) Studio dell'assetto idraulico del territorio comunale – Progetto preliminare - Comune di Tombolo. Dicembre 1999. Ing. A. Vielmo;
- 12) Caratterizzazione delle piogge intense sul bacino scolante nella laguna di Venezia – Dicembre 2002 - Arpav. Prof. V. Bixio, Ing. Alvise Fiume;
- 13) L'acquifero del Brenta: problemi, risorse, prospettive. Ing. U. Niceforo. 18/06/2003;
- 14) Sulle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica. Ing. C. Cao. 1967.