

# Piano di Assetto Territoriale (PAT 2012) del Comune di Noventa Padovana PD

## Valutazione di Compatibilità idraulica (VCI)

Versione aggiornata

2 aprile 2012



Comune di Noventa Padovana - Provincia di Padova  
Servizio Edilizia privata e Urbanistica  
Via Roma 4 - 35027 Noventa Padovana PD, Italia  
T +39-049-8952160 - F +39-049-8930280  
E ediliziaprivata@comune.noventa.pd.it - <http://www.comune.noventa.pd.it>



KačičLidén Landscape Architects (studio associato Kačič & Lidén)  
Architettura e Pianificazione del Paesaggio  
Via della Cereria 12 - 34124 Trieste TS, Italia  
T +39-040-3220275 - F +39-040-3221882  
E kacicliden@mac.com - <http://www.kacicliden.com>



HESC servizi per il territorio (studio associato Hedorfer & Schiuma)  
Pianificazione - Progettazione - Studi - Informazione  
Via Bissagola 16/B - 30173 Venezia-Mestre VE, Italia  
T +39-041-2668833 - F +39-041-2668834  
E info@hesc.it - <http://www.hesc.it>

Amministrazione comunale:

Fabio Borina, *assessore all'Urbanistica (dal 2011)*

Marco Mion, *assessore all'Urbanistica (fino al 2011)*

Sandro Beghin, *pianificatore territoriale, resp. Settore Urbanistica*

Monica Buson, *architetto, istruttrice tecnica*

Coordinamento:

*KačičLidén Landscape Architects, Trieste TS*

Romana Kačič, *architetto del paesaggio*

Pianificazione ambientale e paesaggistica:

*KačičLidén Landscape Architects, Trieste TS*

Mattias Lidén, *architetto del paesaggio*

Pianificazione urbana:

*OP Architetti Associati, Venezia-Mestre VE*

Andrea de Eccher, *architetto*

SIT, quadro conoscitivo, dimensionamento e pianificazione territoriale:

*HESC servizi per il territorio, Venezia-Mestre VE*

Markus Hedorfer, *pianificatore territoriale*

Donatella Schiuma, *architetto*

Aspetti agronomici:

*HESC servizi per il territorio, Venezia-Mestre VE*

Anna Giacon, *dottore agronomo*

Enrico Fabris, *ingegnere ambientale*

Aspetti geologici:

*Studio Associato Geodelta, Limena PD*

Jacopo De Rossi, *geologo*

Aspetti idraulici:

*Ipros Ingegneria Ambientale srl, Padova PD*

Paolo Peretti, *ingegnere idraulico*

Valutazione ambientale strategica:

*KačičLidén Landscape Architects, Trieste TS*

Katja Mignozzi, *naturalista*

Rossella Napolitano, *naturalista*

Collaboratori:

Daniela Anzil, Guendalina Ciancimino, Mina Fiore,

Fabio Fasan, Ilaria Damele, Antonio De Mitri,

Omar Tommasi, Claudia Zoccolari, Filippo Venturini

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSE</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>OBIETTIVI E FASI DELLO STUDIO</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E IDROGRAFICO</b> .....	<b>5</b>
3.1	ELEMENTI IDROGRAFICI DEL COMUNE DI NOVENTA PADOVANA.....	7
3.1.1	Idrografia esistente .....	7
3.1.2	Impianti di sollevamento.....	10
3.1.3	Potenziamento della rete. ....	11
3.1.4	Rete di fognatura delle acque bianche .....	11
3.2	ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE E DEGLI STUDI ESISTENTI .....	12
3.2.1	Generalità .....	12
3.2.2	P.A.I. dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Livenza e Brenta-Bacchiglione. ....	12
3.2.3	Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio Rurale (P.G.B.T.T.R.). ....	19
3.2.4	Informazioni fornite dai tecnici del Comune di Noventa Padovana. ....	22
<b>4</b>	<b>PRECIPITAZIONI CARATTERISTICHE PER IL TERRITORIO DEL COMUNE DI NOVENTA PADOVANA</b> .....	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI COMPENSAZIONE</b> .....	<b>29</b>
5.1	GENERALITÀ .....	29
5.2	GLI AMBITI TERRITORIALI OMOGENEI.....	30
5.3	CALCOLO DEI VOLUMI DI COMPENSAZIONE .....	31
<b>6</b>	<b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELLE SITUAZIONI DI RISCHIO IDRAULICO</b> .....	<b>37</b>
6.1	GENERALITÀ .....	37
6.2	LA GESTIONE DEL TERRITORIO .....	39
6.2.1	Indicazioni normative.....	39
6.2.2	Indicazioni specifiche per il Comune di Noventa Padovana .....	42

## **1 PREMESSE**

Per incarico della Amministrazione Comunale di Noventa Padovana (PD), la Ipros Ingegneria Ambientale S.r.l. di Padova ha condotto una serie di indagini e di valutazioni per esaminare la situazione idraulica del territorio del Comune per la redazione della Valutazione di Compatibilità Idraulica da inserire nel Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.).

Le disposizioni della Regione Veneto in materia di perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico e le indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici, approvate con D.G.R. n. 2948 del 6 ottobre 2009, pongono dei vincoli stringenti all'attività di pianificazione urbanistica. Tali disposizioni subordinano l'approvazione di nuovi strumenti urbanistici o di loro varianti al parere di conformità idraulica espresso dalla competente autorità idraulica che, per la Regione Veneto, è rappresentata dal Genio Civile Regionale. Al fine di emettere detto pronunciamento, l'Autorità deve avvalersi del parere degli Enti di settore competenti per territorio.

Le disposizioni regionali hanno lo scopo di prevenire possibili dissesti idraulici ed idrogeologici non contemplati dai P.A.I. (Piani di Assetto Idrogeologico), poiché questi ultimi non considerano, ovviamente, le modifiche sul territorio introdotte dagli strumenti urbanistici in data successiva agli studi di piano.

Pertanto, al fine di ottenere il parere di conformità idraulica per le modifiche all'assetto del territorio apportate nel proprio P.A.T., il Comune di Noventa Padovana ha commissionato la presente Valutazione di Compatibilità Idraulica, che indaga e valuta le alterazioni del regime idraulico e suggerisce norme tecniche e comportamentali, nonché misure di mitigazione, da inserire nell'apparato normativo dello strumento urbanistico.

## 2 OBIETTIVI E FASI DELLO STUDIO

La normativa Regionale di riferimento prevede che la Valutazione di Compatibilità Idraulica debba acquisire il parere favorevole dell'Unità di Progetto del Genio Civile competente per territorio, sentito il Consorzio di Bonifica.

Nel caso in esame, il territorio comunale di Noventa Padovana ricade entro il comprensorio del Consorzio di bonifica Bacchiglione (ex Bacchiglione Brenta) per la parte in destra idrografica del Brenta e nel comprensorio del Consorzio di bonifica Acque Risorgive (ex Sinistra Medio Brenta) per la parte in sinistra del fiume.

Alcune zone del comprensorio di entrambi i Consorzi furono colpite nel 2007 dall'eccezionale evento meteorologico che il 26 settembre causò estesi ed importanti fenomeni di allagamento sul territorio che fa da corona alla Laguna di Venezia e in particolare nella città di Mestre e nei comuni limitrofi.

A seguito di quell'evento venne nominato, con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3621 del 18/10/2007, il Commissario Delegato per l'Emergenza concernente proprio quegli eccezionali eventi meteorologici.

Tra le attività del Commissario Delegato per l'Emergenza si segnala la redazione di alcuni studi ed indagini i cui risultati sono illustrati nelle seguenti pubblicazioni:

- Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile - Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto: *"Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento"*, 2009;
- Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile - Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto: *"Valutazione di Compatibilità Idraulica – Linee Guida"*, 3 agosto 2009;
- Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile - Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto: *"Linee Guida per gli interventi di prevenzione dagli allagamenti e mitigazione degli effetti"*, 3 agosto 2009.

Con alcune Ordinanze del Commissario Delegato per l’Emergenza, i metodi di calcolo per il dimensionamento e la verifica di funzionamento delle opere di compensazione e mitigazione riportati nelle Linee Guida per la redazione della Valutazione di Compatibilità Idraulica e per gli Interventi sono stati resi sostanzialmente obbligatori per i Comuni colpiti dall’eccezionale evento meteorico del 2007.

Seguendo un criterio di uniformità territoriale, il Consorzio di bonifica Bacchiglione ha esteso l’applicazione di tali metodi di calcolo, più cautelativi di quelli previsti nella normativa regionale vigente (D.G.R. n. 2948 del 6/10/2009), anche ai Comuni limitrofi all’area allora colpita dall’evento alluvionale e in particolare a quelli che ricadono nel territorio considerato nell’*Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l’individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento*”. Nel territorio indagato, nella cosiddetta Zona Sud-Occidentale, ricade anche il Comune di Noventa Padovana.

Alla luce delle osservazioni sopra riportate, il presente studio si è sviluppato secondo alcune fasi successive.

La prima fase dell’indagine è consistita nella raccolta e nell’analisi di documenti e studi idraulici esistenti, di informazioni e notizie sugli eventi che hanno prodotto nel passato stati di allagamento nel territorio comunale.

Nella seconda fase si sono esaminate le indicazioni riportate nelle Linee Guida sviluppate dal Commissario Delegato per l’Emergenza per la redazione della Valutazione di Compatibilità Idraulica, estraendone le parti qui di interesse, con riferimento, soprattutto:

- alle precipitazioni caratteristiche per l’area in cui ricade il Comune di Noventa Padovana;
- ai valori dei volumi di invaso necessari per compensare l’incremento dei deflussi di origine meteorica che si determinano nel caso di una nuova urbanizzazione, per effetto della impermeabilizzazione del territorio.

Sono state, infine, delineate le azioni idonee alla prevenzione ed alla mitigazione della pericolosità idraulica riscontrata attraverso interventi di carattere strutturale o l’attuazione di soluzioni non strutturali, quali l’adozione di superfici semi-permeabili o il ripristino di bacini di micro-laminazione, tenendo conto delle indicazioni riportate nelle Linee Guida per gli Interventi redatte dal Commissario Delegato per l’Emergenza.

### **3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E IDROGRAFICO**

Situato nella parte centro-orientale della Provincia di Padova (cfr. Figura 3.1), il territorio del Comune di Noventa Padovana, che si estende su di una superficie di circa 710 ettari, è attraversato da un intreccio di corsi d'acqua di cui i più importanti sono il Fiume Brenta e il canale Piovego, che si immette nel Brenta stesso al limite sud-est del confine comunale.

Il territorio comunale ricade nel comprensorio del Consorzio di Bonifica Bacchiglione (ex Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta) per la parte di maggior estensione, in destra idrografica del fiume Brenta, e del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive (ex Consorzio Sinistra Medio Brenta), per la parte di minor estensione, in sinistra del fiume stesso.

Il territorio di Noventa Padovana, inoltre, è stato già studiato a più grande scala all'interno del P.A.T.I. dell'Area metropolitana della città di Padova, dal quale sono state tratte alcune indicazioni e osservazioni per la stesura della presente Valutazione di Compatibilità Idraulica.

Nella fase di ricerca e di consultazione di studi esistenti, si sono riscontrate rigorose perimetrazioni delle aree di pericolosità idraulica dovute al sistema idrografico. In particolare la zona in esame è trattata nel P.A.I. del fiume Brenta-Bacchiglione i cui elaborati di riferimento sono illustrati nei paragrafi seguenti, che segnala sostanzialmente la pericolosità idraulica della totalità del territorio comunale.



### 3.1 ELEMENTI IDROGRAFICI DEL COMUNE DI NOVENTA PADOVANA

#### 3.1.1 Idrografia esistente

Il territorio comunale di Noventa Padovana è attraversato da una rete idrografica costituita da corsi d'acqua anche di notevole importanza (cfr. Figura 3.2).

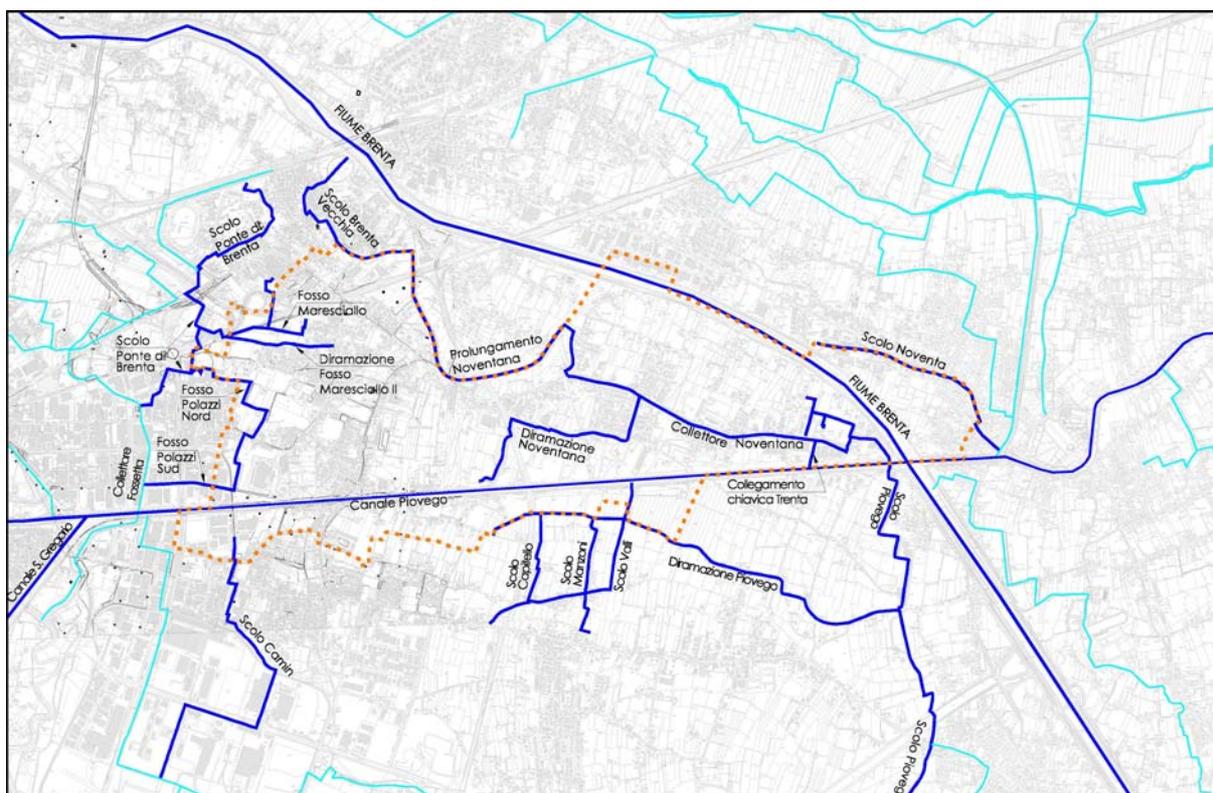


Figura 3.2 - Corografia della rete idrografica del territorio comunale di Noventa Padovana.  
- Scala 1:50000

Il corso d'acqua di maggior rilievo è senz'altro il **fiume Brenta**, rispetto al quale il territorio comunale si sviluppa in destra idrografica, fatta eccezione per l'area più orientale che si trova in sinistra. Per circa 1 km il fiume rappresenta il confine tra Noventa Padovana e Vigonza.

Con riferimento al tratto che interessa il territorio di Noventa Padovana, il fiume scorre arginato con direzione verso sud e riceve le acque del canale Piovego in prossimità del limite sud-est del Comune. Per quanto riguarda la pericolosità idraulica del territorio dovuta alla presenza del fiume, dall'analisi del P.A.I. si desume che l'area del comune in adiacenza al

Brenta è classificata con livello di pericolosità P1, come più dettagliatamente riportato nel successivo paragrafo 3.2.2.

Il secondo corso d'acqua in ordine di importanza è il **canale Piovego**, scolmatore del Bacchiglione, che scorre con percorso rettilineo da ovest verso est tagliando il territorio comunale per una lunghezza di circa 5,4 km, dei quali 1,8 km rappresentano anche il confine sud del comune. Anch'esso scorre arginato e scarica le proprie acque nel Brenta nella zona sud orientale del territorio comunale.

In occasione delle piene del Bacchiglione parte delle acque del fiume vengono fatte defluire lungo il Piovego nel quale, tuttavia, nel caso di piene concomitanti con quelle del Brenta, risultano importanti i fenomeni di rigurgito indotti dai livelli elevati nel ricettore. In tali condizioni, si determina un aumento dei livelli idrometrici lungo tutto il percorso del Piovego con conseguente pericolo di esondazione.

In aggiunta ai due corsi d'acqua citati, il territorio di Noventa è solcato da una fitta rete di canali la cui gestione è affidata ai due già citati Consorzi di Bonifica, il Consorzio Bacchiglione di Padova (ex Bacchiglione Brenta) e il Consorzio Acque Risorgive di Mirano (ex Sinistra-Medio Brenta).

Tra i collettori che competono al consorzio Bacchiglione e che interessano il territorio di Noventa Padovana in destra idrografica del fiume Brenta, il più importante è lo **scolo Noventana** che ha origine in prossimità dello svincolo autostradale A4-A13 ed esce dal territorio comunale, dopo averlo attraversato per circa 5 km, sotto-passando in botte a sifone il Piovego nella zona sud-est, poco a monte dell'immissione di quest'ultimo nel Brenta stesso. Il suo bacino si estende per circa 440 ha ed occupa l'area a nord del Piovego e ad est di via Roma.

I principali affluenti dello scolo Noventana sono, in destra:

- la **diramazione Noventana**, lunga circa 1,7 km, che nasce nei pressi di villa Gemma e percorre il territorio comunale nella zona a nord del canale Piovego. Inizialmente drena le acque di una area agricola e dopo aver sottopassato l'autostrada Padova-Bologna si affianca a via Collini e ne raccoglie le acque fino all'immissione nello scolo Noventana;
- il **collegamento Chiavica Trenta**, lungo circa 200 m, che congiunge il Piovego allo scolo Noventana attraverso una chiavica sul Piovego stesso, denominata chiavica Trenta.

In sinistra va ricordato, invece:

- lo **scolo Fornace** che nasce nei pressi della vecchia fornace e drena le acque di un'area di circa 16 ettari posta a ridosso della confluenza del Piovego con il Brenta. L'immissione delle acque nel collettore Noventana avviene a scolo meccanico permanente, con sollevamento mediante un piccolo impianto idrovoro da 300 l/s.

Nella zona ad ovest di via Roma, sempre a nord del Piovego, rivestono una particolare importanza i **collettori Maresciallo** e **Maresciallo II** che convogliano le acque drenate verso lo scolo Ponte di Brenta, appartenente al bacino dello scolo Fossetta della lunghezza rispettivamente di 900 m e 760 m. Altri collettori che drenano le acque nella stessa zona sono i fossi **Polazzi Nord** e **Polazzi Sud**, lunghi entrambi circa 1.100 m, che scaricano anch'essi i propri apporti nello scolo Ponte di Brenta.

A sud del Piovego, nel territorio di competenza del Consorzio di Bonifica Bacchiglione, si segnalano:

- lo **scolo Capitello** che nasce in via delle Valli, a Valli di Camin, e si immette nel collettore Principale. Lo scolo, nel suo complesso, segue un percorso di circa 1.600 m di cui solamente una parte, pari a poco meno di 400 m, interessa il territorio di Noventa;
- il **collettore Principale**, lungo poco più di 260 m che collega lo scolo Capitello al Piovego attraverso l'impianto idrovoro Valli di Camin;
- la **diramazione Capitello**, che nasce nei pressi di via Lombardia, 200 m ad est dell'autostrada Padova-Bologna e si immette nello scolo Capitello ad una distanza di circa 50 m dall'autostrada, verso ovest, dopo un percorso di 400 m lungo il confine tra i comuni di Noventa e Padova;
- la **diramazione Piovego** che nasce nel nodo idraulico costituito con lo scolo Capitello, il collettore Principale e lo scolo Valli e prosegue verso sud-est lungo il confine comunale per circa 400 m prima di abbandonare il territorio di Noventa.

In sinistra idrografica del Brenta, cioè nel territorio del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, l'unico corso d'acqua di una certa rilevanza è lo **scolo Noventa**. Esso nasce nei pressi del quartiere Marchi e si sviluppa per circa 1.700 m nel territorio comunale, di cui 1.400 m lungo il confine con il comune di Stra, prima di oltrepassare il confine stesso e proseguire all'interno del comune limitrofo.

Per completezza è da citare anche il **Naviglio Brenta** che corre per circa 400 m lungo il confine sud del comune staccandosi dalla sponda sinistra del Brenta all'altezza della confluenza del Piovego con il Brenta stesso al cosiddetto nodo idraulico di Stra.

### **3.1.2 Impianti di sollevamento**

La conformazione e l'altimetria del territorio di Noventa Padovana non consentono di scaricare a gravità tutte le acque drenate dai collettori della rete di bonifica. Per immettere le acque nei canali ricettori sono stati pertanto realizzati impianti idrovori, alcuni di dimensioni e capacità di sollevamento anche importanti.

Gli impianti idrovori attivi nel comune di Noventa sono due, l'idrovora Valli di Camin e l'idrovora Noventana.

All'epoca della sua realizzazione, nel 1975, l'idrovora **Valli di Camin** era in grado di sollevare portate fino a 1 m<sup>3</sup>/s. Nel 1993 essa è stata potenziata portando la capacità di sollevamento alla portata massima attuale di 3 m<sup>3</sup>/s. L'impianto è posizionato al termine del collettore Principale (cfr. par. 3.1.1) e consente di sollevare nel Piovego le acque di origine meteorica provenienti da un bacino con estensione di circa 340 ha.

L'idrovora **Noventana** è stata realizzata nel 1971 e mediante due elettropompe è in grado di scaricare una portata massima complessiva di 300 l/s. Il manufatto permette di sollevare le acque dello scolo Fornaci (cfr. par. 3.1.1) nello scolo Noventana, servendo un bacino sotteso con una superficie di circa 16 ha.

A completamento dell'analisi sugli impianti presenti nella rete idrografica che drena il territorio comunale, va ricordato il manufatto realizzato sull'argine sinistro del Piovego in corrispondenza della botte a sifone attraverso la quale le acque del Fossetta sottopassano il Piovego stesso.

In condizioni di magra, le acque dello scolo Fossetta, comprese le acque nere provenienti dall'abitato di Noventa, sono avviate a depurazione verso l'impianto di Ca' Nordio. In tali condizioni, la derivazione del flusso potrebbe lasciare all'asciutto l'alveo del Fossetta stesso a valle della botte a sifone sottopassante il Piovego, con ovvie negative conseguenze per il tratto di canale sotteso. Per ovviare a questo inconveniente, il Consorzio di Bonifica Bacchiglione ha realizzato un piccolo impianto di sollevamento, sull'argine sinistro del canale Piovego, le cui pompe sono in grado di alimentare il tratto del Fossetta sotteso, aspirando l'acqua dal canale soprapassante.

### **3.1.3 Potenziamento della rete.**

La rete idrografica di competenza del Consorzio di Bonifica Bacchiglione, nella cui sezione terminale è posta l'idrovora Noventana non è attualmente in grado di smaltire le acque in arrivo senza generare pericoli di esondazione.

Per questo motivo il Consorzio sta provvedendo alla realizzazione di un nuovo collettore e di un nuovo impianto idrovoro che dovrebbero garantire la salvaguardia del territorio adiacente alla parte terminale dello scolo Noventana.

Rimandando per i dettagli alla Relazione Generale che accompagna il progetto del nuovo collettore, qui si rileva che il canale si sviluppa per una lunghezza di circa 1.650 m nella zona compresa tra il fiume Brenta e il collettore Noventana esistente (cfr. Elab 2). Lo schema di funzionamento prevede essenzialmente di derivare dallo scolo Noventana una parte delle acque che attualmente vi fluiscono, immettendole nel nuovo collettore. Nella parte di valle dello scolo Noventana continuerà a fluire la portata residua e quella drenata dai terreni attraversati convogliandola verso la botte a sifone sottopassante il Piovego.

Il nuovo collettore, invece, drenerà le acque della zona posta a nord dell'attuale alveo del Noventana consegnandole, con la portata deviata, verso il nuovo impianto idrovoro.

Ad ulteriore garanzia per la sicurezza idraulica del territorio in esame il progetto prevede di collegare lo scolo Noventana con lo scolo Fornaci in modo tale che, nell'eventualità di una insufficienza temporanea della botte a sifone o di un suo intasamento, il nuovo impianto idrovoro possa sollevare nel Brenta le acque in eccesso. In tali condizioni la botte a sifone risulterebbe alleggerita delle portate che non è in grado di far defluire, garantendo la sicurezza idraulica del territorio adiacente allo scolo Noventana compreso tra l'incile del nuovo collettore e la botte a sifone stessa.

### **3.1.4 Rete di fognatura delle acque bianche**

Il comune di Noventa Padovana è dotato di una rete di fognatura di tipo separato.

Negli anni '80 del secolo scorso, è stata infatti eseguita una ristrutturazione dell'intera rete di fognatura con la realizzazione di una nuova rete per le acque nere e destinando la rete mista esistente alle sole acque bianche.

La parte più importante della rete fognaria si trova nell'abitato di Noventa ed è stata riportata nella Elaborato 3, in cui è rappresentata la corografia della rete di fognatura delle ac-

que bianche. Nella stessa tavola sono inoltre indicati gli scarichi e i ricettori della rete di drenaggio delle acque meteoriche.

Per quanto riguarda la capacità di deflusso della rete, va detto che essa presenta alcune insufficienze nella zona compresa tra via Capello, via Roma e via XXV Aprile, che sono causa di conseguenti allagamenti in occasione di eventi meteorici anche non particolarmente intensi.

Per la zona di Noventana e la cosiddetta “oltre Brenta” non è stato possibile reperire informazioni sullo stato di consistenza della rete fognaria. Le indicazioni per tali zone vanno quindi riferite a quanto già indicato per le reti di scolo consortili.

### **3.2 ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE E DEGLI STUDI ESISTENTI**

#### **3.2.1 Generalità**

L'analisi degli studi esistenti che prendono in considerazione il territorio di Noventa Padovana ha messo in evidenza che il fattore di maggior rischio dal punto di vista idraulico è rappresentato dalle possibili esondazioni da parte del fiume Brenta e del canale Piovego che attraversano il territorio comunale, rispettivamente, nella parte est e sud.

In particolare sono stati analizzati i documenti contenuti nel P.A.I. dell'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo Tagliamento, Piave, Livenza e Brenta-Bacchiglione, nei P.G.B.T.T.R. dei Consorzi di Bonifica competenti sul territorio e le indicazioni fornite dai tecnici del Comune, utili, quest'ultime, per inquadrare al meglio le posizioni e l'entità delle situazioni di maggior criticità con riferimento alla rete idrografica esistente.

#### **3.2.2 P.A.I. dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Livenza e Brenta-Bacchiglione.**

L'analisi del Piano di Assetto Idrogeologico ha evidenziato che il comune di Noventa Padovana presenta ampie zone a rischio di esondazione che interessano gran parte del territorio comunale. Nelle figure che seguono sono riportati alcuni stralci, centrati sull'area comunale, delle tavole redatte dall'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione nelle quali sono indicati i fenomeni di esondazione dovuti alle piene che si sono succedute dal 1882 ad oggi.

Dal confronto delle mappe rappresentate in Figura 3.3, in Figura 3.4 e in Figura 3.5 si rileva che l'evento del 1882 ha causato l'allagamento della parte Nord del territorio comunale per la rotta dell'argine sinistro del Brenta, mentre l'evento del 1966 ha interessato la parte del territorio a Sud del canale Piovego.

Nella Figura 3.6 è riportata la situazione della criticità idraulica del territorio comunale. Nelle fasce adiacenti ai corsi d'acqua principali, Brenta e Piovego, il territorio è classificato con indice di pericolosità C minore di 10 per le aree adiacenti il fiume Brenta e con indice C compreso tra 20 e 30 per l'area adiacenti il canale Piovego, essendo inoltre segnalato il rischio di esondazioni per eventi con tempo di ritorno  $T_r = 10$  anni. Nella stessa mappa è indicato che l'area a nord del Piovego è stata soggetta ad allagamenti in concomitanza dell'evento del 1882, mentre l'area a sud ha subito allagamenti nel corso dell'evento del 1966, come già segnalato nelle figure precedenti.

Nella Figura 3.7, infine, sono rappresentate le aree a pericolosità idraulica secondo le indicazioni contenute nel P.A.I. per il fiume Brenta-Bacchiglione.

L'intera area comunale, compresa tra i fiumi principali che l'attraversano, è stata classificata come soggetta a pericolosità idraulica. In particolare, la zona sud-ovest del territorio comunale, a cavallo del Piovego, è classificata P3 nella parte a sud del canale e P2 nella parte a nord. Tutto il resto del territorio è stato classificato con un livello di pericolosità idraulica P1, fatta eccezione per la parte ad est del Brenta dove non è segnalato alcun livello di pericolosità.

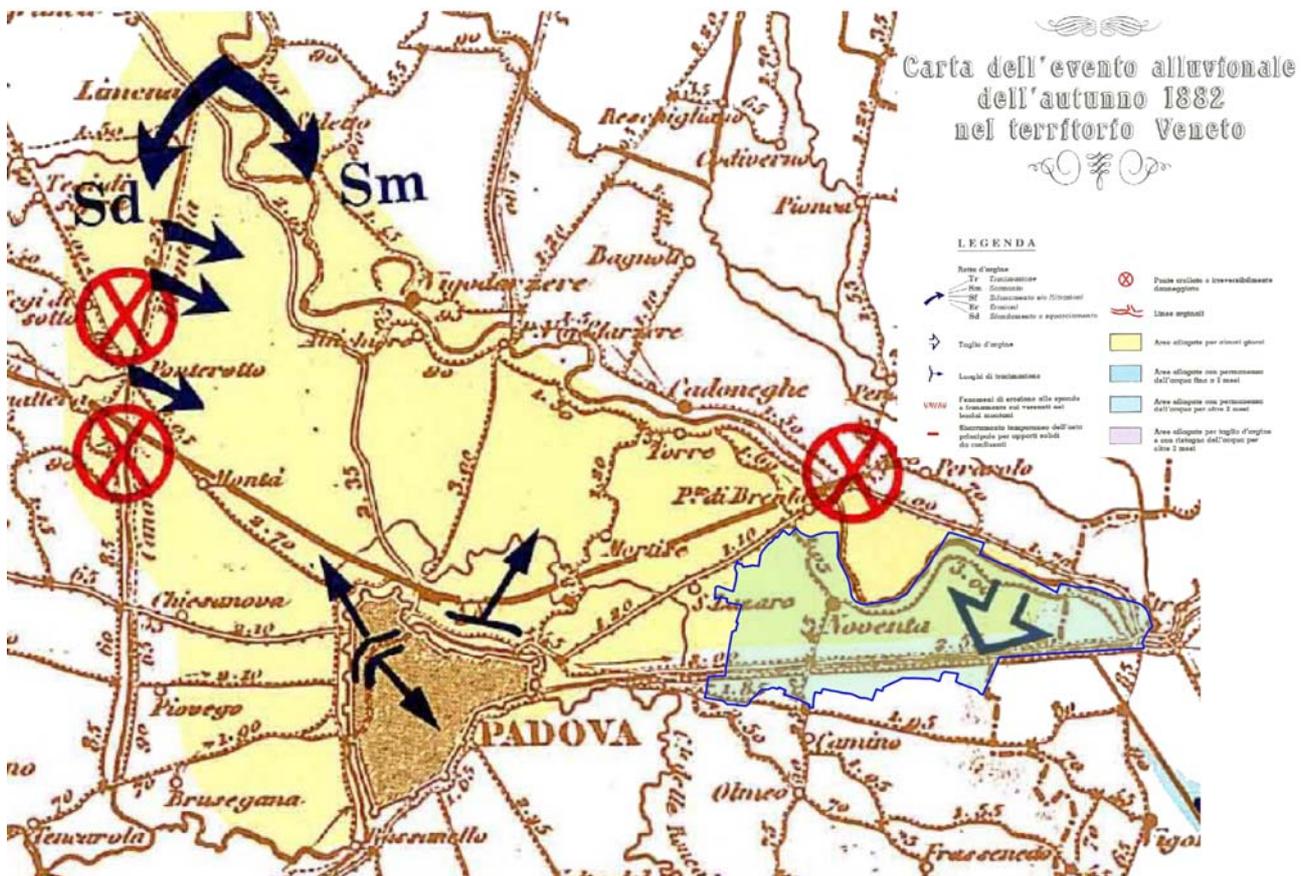


Figura 3.3 - Estratto della carta dell'evento alluvionale del 1882 in Veneto, prodotta dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, centrata sulla città di Padova con evidenziata l'area del comune di Noventa Padovana.

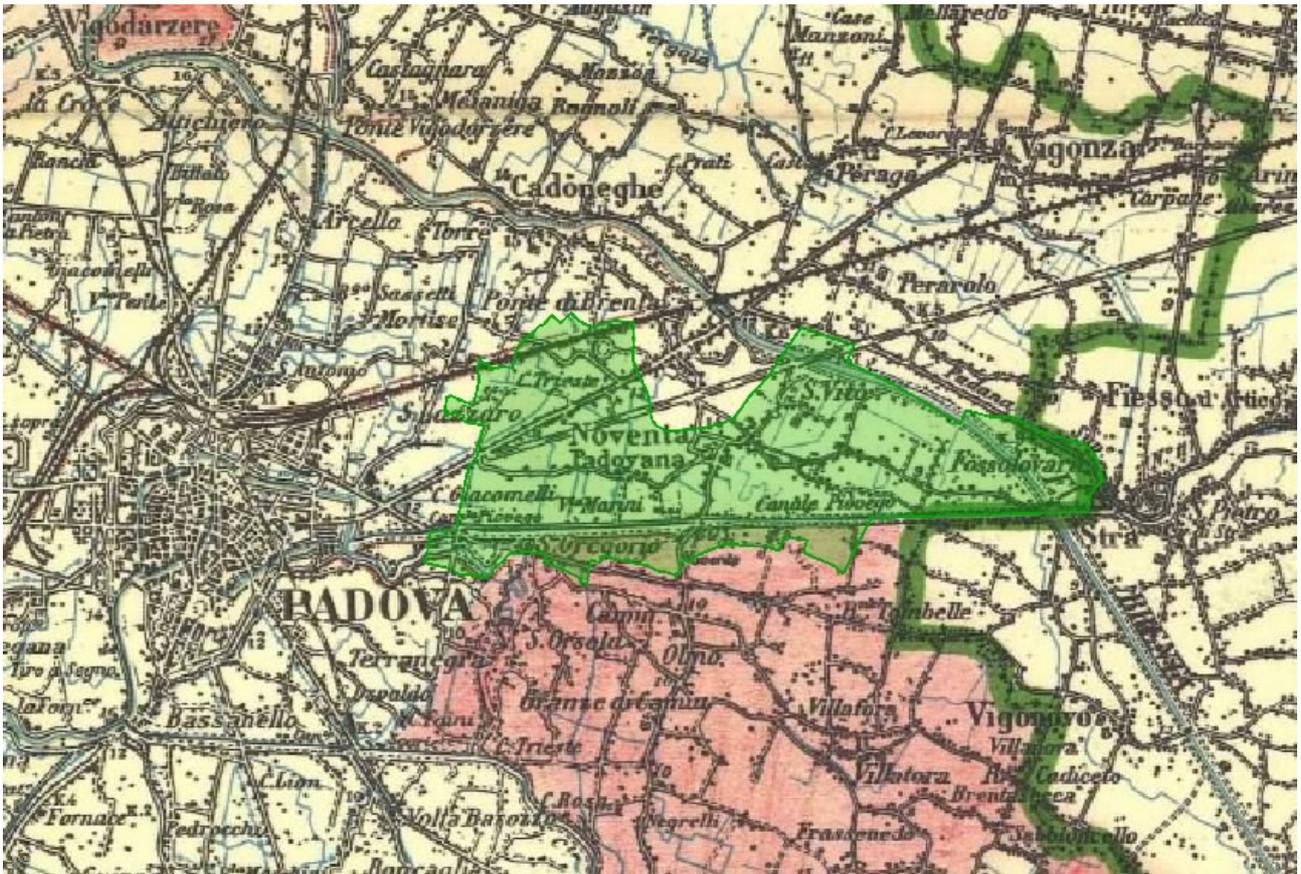


Figura 3.4- Estratto della carta dell'evento alluvionale del Novembre 1966, prodotta dal Genio Civile di Padova, centrata sulla città di Padova con evidenziata l'area del comune di Noventa Padovana.



Valutazione di Compatibilità Idraulica

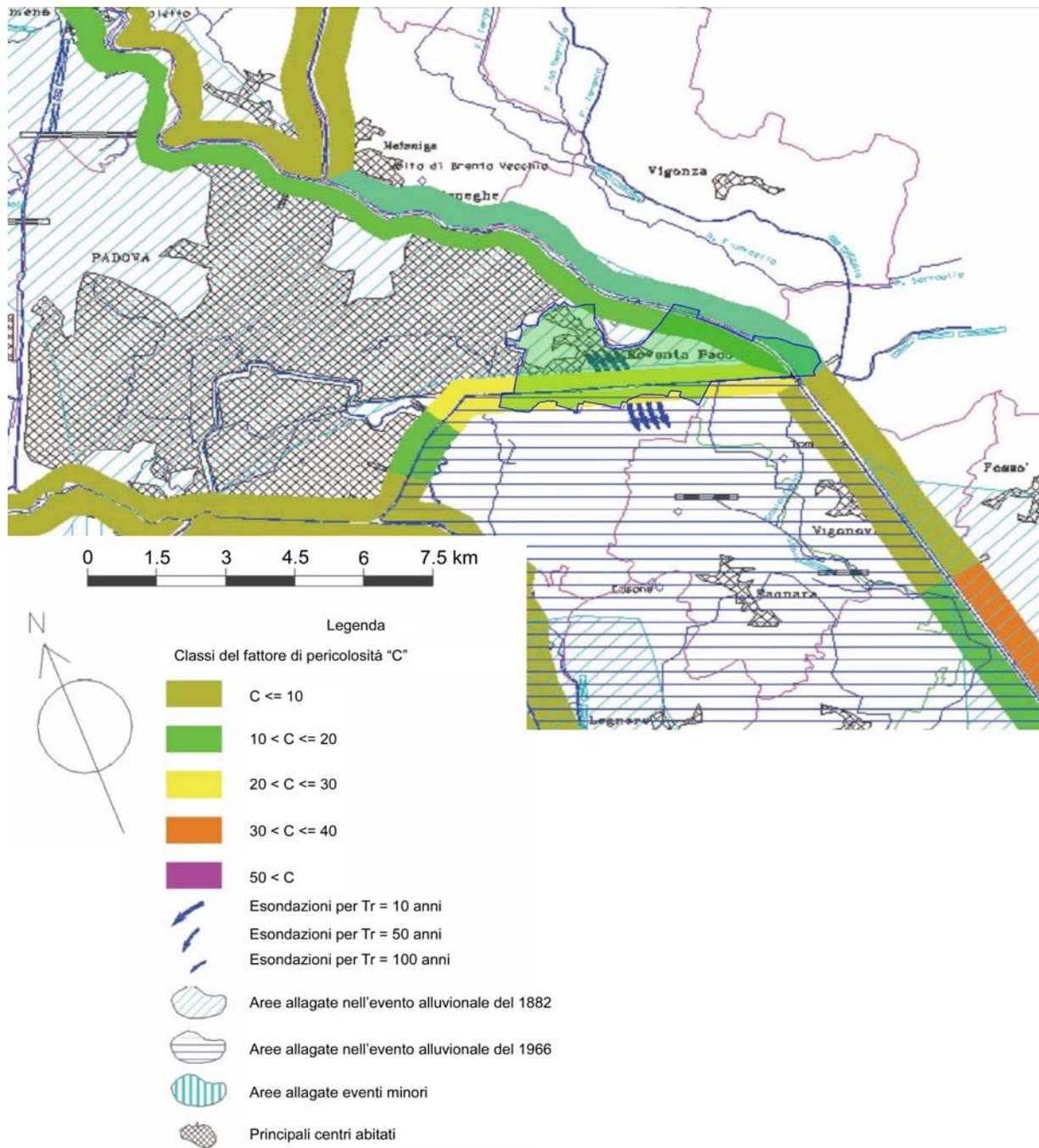


Figura 3.6 - Estratto della carta della criticità idraulica del Brenta Bacchiglione, redatta dall'Autorità di Bacino per l'alto Adriatico e inserita nel P.A.I., centrata sul comune di Noventa Padovana.

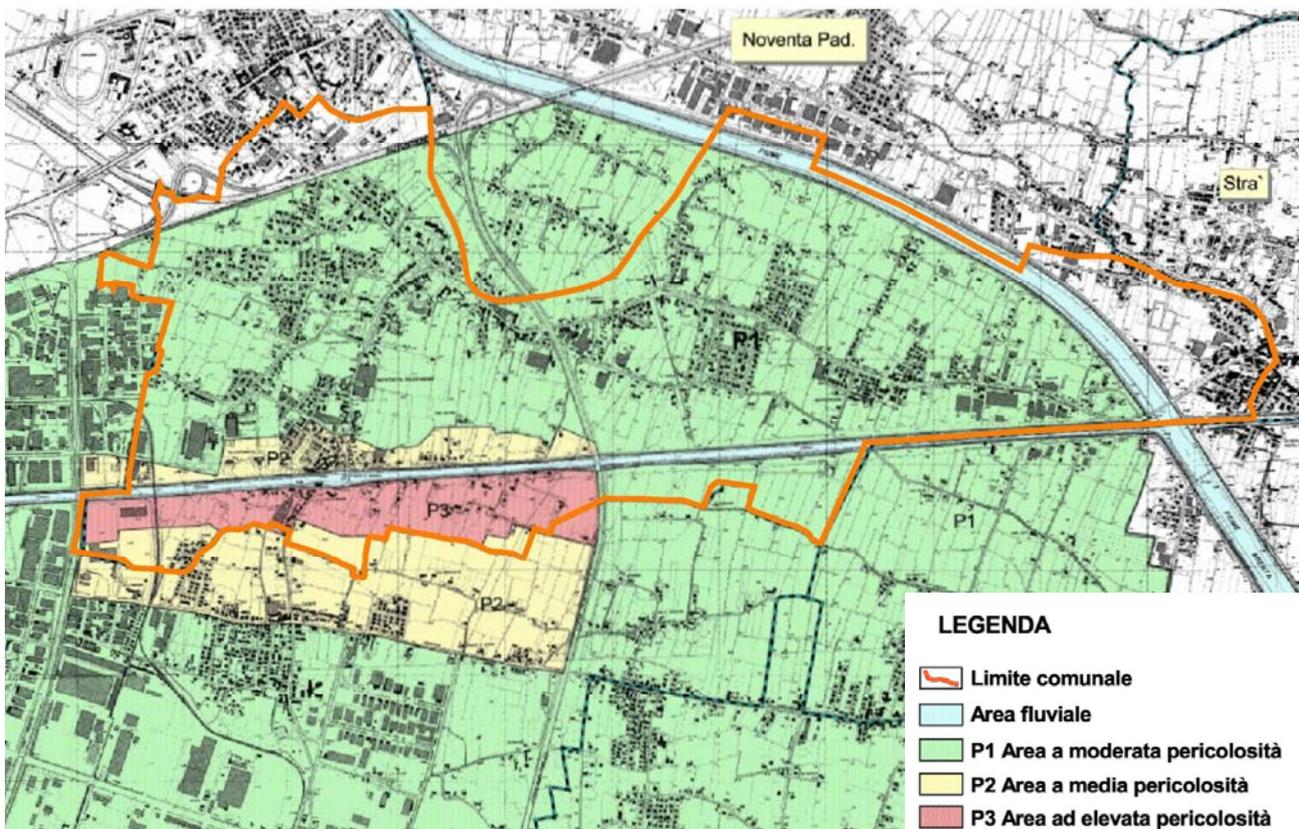


Figura 3.7 - Estratto della carta della pericolosità idraulica del Brenta Bacchiglione, redatta dall'Autorità di Bacino per l'alto Adriatico e inserita nel P.A.I., centrata sul comune di Noventa Padovana.

### **3.2.3 Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio Rurale (P.G.B.T.T.R.).**

#### *3.2.3.1 Premesse*

La Legge Regionale n. 12 dell'8 maggio 2009 che riporta le "Nuove norme per la bonifica e la tutela del territorio" individua, all'articolo 2, nell'ambito della Regione Veneto i limiti dei dieci nuovi comprensori dei Consorzi di Bonifica e prevede, all'articolo 23, che gli stessi Consorzi debbano predisporre, entro centottanta giorni dall'insediamento dei Consigli di Amministrazione, il Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio, che a sua volta deve contenere:

- la ripartizione del comprensorio in zone distinte caratterizzate da livelli omogenei di rischio idraulico e idrogeologico;
- l'individuazione delle opere pubbliche di bonifica e delle altre opere necessarie per la tutela e la valorizzazione del territorio ivi comprese le opere minori, con ciò intendendosi le opere di competenza privata ritenute obbligatorie di cui all'articolo 34, stabilendo le priorità di esecuzione;
- le eventuali proposte indirizzate alle competenti autorità pubbliche.

In attesa che i Consorzi di Bonifica competenti sul territorio di Noventa Padovana, vale a dire il Consorzio di Bonifica Bacchiglione (ex Bacchiglione Brenta) e il Consorzio di Bonifica Acque Risorgive (ex Sinistra Medio Brenta), elaborino ciascuna il proprio Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio (P.G.B.T.T.) si fa riferimento nel seguito ai contenuti dei P.G.B.T.T.R. esistenti, redatti nei primi anni '90 del secolo scorso.

#### *3.2.3.2 Generalità*

In ottemperanza a quanto richiesto dall'art. 15 della legge 3/1976 e delle D.G.R. n. 6948 del 24/11/1987 e n. 506 del 31/01/1989 i Consorzi di bonifica hanno redatto il proprio Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio Rurale (P.G.B.T.T.R.).

In esso sono contenute precise indicazioni per quanto attiene la pianificazione territoriale e ambientale del proprio comprensorio. Attraverso tali indicazioni, i Consorzi partecipano, alla formazione dei piani territoriali ed urbanistici e ai programmi di difesa dell'ambiente con-

tro gli inquinamenti. I Comuni, nell'approvazione dei propri strumenti di pianificazione, devono uniformarsi a quanto disposto dal Piano di bonifica approvato dal Consiglio regionale.

Va ricordato che il Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale ha efficacia dispositiva in ordine alle azioni di competenza del Consorzio di Bonifica per l'individuazione e la progettazione delle opere pubbliche di bonifica e di irrigazione e delle altre opere necessarie per la tutela e la valorizzazione del territorio rurale, compresa la tutela delle acque di bonifica e di irrigazione.

Il Piano ha invece valore di indirizzo in relazione ai vincoli per la difesa dell'ambiente naturale e all'individuazione dei suoli agricoli da salvaguardare rispetto a destinazioni d'uso alternative.

Oltre all'importante aspetto ambientale connesso alla salvaguardia del paesaggio rurale, la motivazione di porre delle direttive nella trasformazione dell'uso del suolo va ricercata nella preoccupazione dei redattori del P.G.B.T.T.R. di controllare il processo di trasformazione del territorio finalizzato all'analisi della risposta idraulica della rete superficiale. Il terreno agricolo, rispetto ad un terreno "urbano", trattiene, infatti, una maggiore quantità di acqua e la rilascia in tempi più lunghi. Sulla base di queste considerazioni nella stesura del P.G.B.T.T.R. sono state eseguite verifiche sui corsi d'acqua con modelli idrologico - idraulici, arrivando alla stesura della carta del rischio idraulico.

La successiva Figura 3.8 riporta le aree soggette a rischio secondo i Piani redatti dai Consorzi di Bonifica che hanno competenza sul territorio di Noventa Padovana.

### *3.2.3.3 Rischio idraulico per il Consorzio di Bonifica Bacchiglione-Brenta*

Il P.G.B.T.T.R. redatto dall'allora Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta individua due aree soggette a pericolosità idraulica che interessano il territorio di Noventa Padovana.

Una piccola area è segnalata nella zona sud del territorio comunale ed è dovuta all'insufficienza del collettore Diramazione Piovego, mentre un'area più una vasta è collocata a cavallo del Collettore Noventana.

Entrambe le aree sono classificate peraltro con un basso indice di rischio idraulico.

Con riferimento alle previsioni contenute nel P.A.T. si ritiene che l'area potenzialmente allagabile nella zona sud non presenta particolari interferenze con i progetti di espansione urbanistica proposti dal comune.

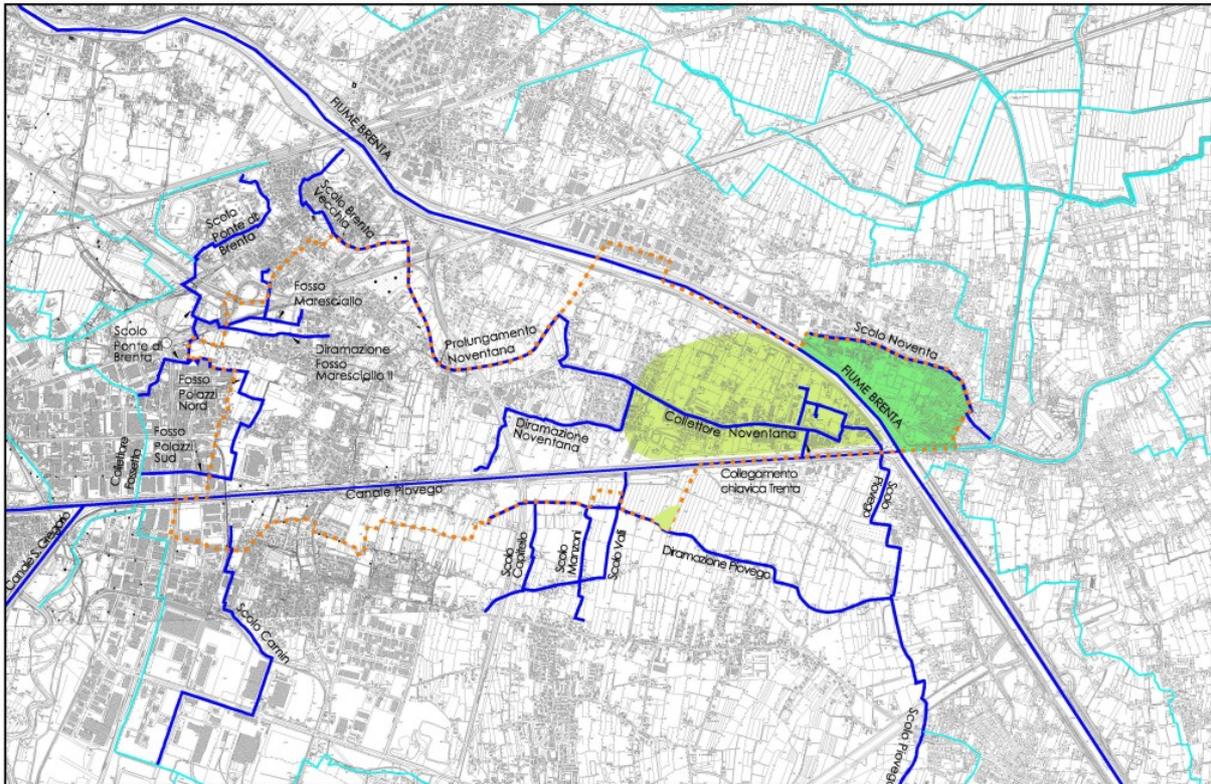


Figura 3.8 - Rappresentazione del rischio idraulico sul territorio comunale secondo quanto previsto dai P.G.B.T.T.R. dei Consorzi di bonifica Bacchiglione Brenta e Sinistra Medio Brenta

Di tutt'altra importanza, invece, è l'area a cavallo del Collettore Noventana tanto per la dimensione della superficie che occupa, quanto per la posizione nella quale si trova che interferisce con alcune delle nuove previsioni urbanistiche.

Il Consorzio di Bonifica sta intervenendo in quest'area con la realizzazione di un nuovo collettore e di un nuovo impianto idrovoro, descritti nel paragrafo 3.1.3, con i quali si prevede di far fronte agli episodi di insufficienza della rete, che oggi sono la fonte del rischio potenziale indicato.

#### 3.2.3.4 Rischio idraulico per il Consorzio di Bonifica Sinistra-Medio Brenta

Le informazioni ricevute dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive (ex Sinistra Medio Brenta) segnalano nell'area di propria competenza l'insufficienza dello scolo Noventa, dovuta al tombinamento dell'alveo e alla probabile non adeguata manutenzione che ne ha causato un parziale intasamento. In occasione di eventi meteorici significativi il canale non è in grado di convogliare le acque in arrivo, causando conseguenti fenomeni di allagamento nel territorio circostante.

### **3.2.4 Informazioni fornite dai tecnici del Comune di Noventa Padovana.**

#### *3.2.4.1 Considerazioni generali*

Il territorio del Comune di Noventa Padovana presenta un andamento morfologico sostanzialmente pianeggiante se si esclude la vasta depressione, profonda circa un metro, presente nella zona orientale in corrispondenza della vecchia fornace. Tale depressione è stata realizzata negli anni per scavare il materiale idoneo alle attività produttive della fornace. Quando la fornace ha cessato l'attività, l'area ha subito processi di urbanizzazione e in seguito a ciò è aumentato il contributo alle portate che fluiscono lungo il collettore Noventana che attraversa l'area.

I tecnici del Comune hanno riferito che sono due le porzioni del territorio comunale potenzialmente soggette ad allagamenti:

- la prima si trova nella zona ovest, nell'abitato di Noventa, ed interessa in modo particolare via Cappello, dove si verificano allagamenti della strada con conseguenti problemi per la viabilità;
- la seconda interessa una vasta parte di territorio a cavallo del collettore Noventana che, in condizioni di piena, non riesce a far defluire verso valle le portate in arrivo a causa delle ridotte dimensioni della botte a sifone che sottopassa il Piovego. Quest'area, in particolare, è confinata tra gli argini del Brenta e del Piovego, impostati a quote superiori a quelle del piano campagna e rappresenta di fatto un'enorme vasca dove le acque facilmente si espandono in attesa di poter defluire attraverso la botte a sifone.

Per quanto riguarda la rete di drenaggio delle acque meteoriche, il comune dispone di una rete di tipo separato, realizzata negli anni '80 ristrutturando l'allora rete mista per il deflusso delle acque bianche e costruendo ex novo le condotte della rete delle acque nere.

Nel complesso, secondo le indicazioni dei tecnici del Comune, essa non presenta problemi di insufficienza fatta eccezione per i collettori di via Cappello, via Roma e via XXV Aprile che sono soggetti ad intasamenti che determinano in occasione di eventi meteorici intensi l'allagamento delle sedi stradali.

#### *3.2.4.2 Evento del 16 settembre 2009*

L'evento alluvionale del 16 settembre 2009 ha messo in seria crisi la rete scolante che interessa il territorio del comune di Noventa Padovana, causando vasti e consistenti allagamenti.

I tecnici comunali hanno segnalato 3 aree, rappresentate nella successiva Figura 3.9, dove l'insufficienza della rete ha causato allagamenti:

- **area ovest, verso Padova (zona A):** la zona di via Capello, via Roma e via XXV Aprile è stata soggetta ad allagamenti a causa del mancato recapito delle acque verso la zona industriale di Padova, i cui collettori di drenaggio risultavano insufficienti ad allontanare le portate in arrivo. Gli allagamenti sono perdurati fino a quando il sistema ha cominciato a drenare le acque stagnanti allontanandole repentinamente dalle strade.
- **botte a sifone del Noventana (zona B):** le ingenti piogge hanno sovraccaricato il sistema di drenaggio che afferisce allo scolo Noventana, facendo confluire verso la botte a sifone cospicue portate che il manufatto non era in grado di far defluire. Ciò ha causato innalzamenti dei livelli idrometrici nel canale con conseguenti allagamenti che, comunque, hanno interessato principalmente le strade. Le sofferenze maggiori si sono riscontrate in via Polati rimasta allagata per alcuni giorni prima di essere ripristinata;
- **zona in sinistra del Brenta (zona C):** si è qui lamentato un fenomeno essenzialmente dovuto all'eccezionalità dell'evento che ha causato l'interruzione dello scarico dei collettori verso il Naviglio Brenta con conseguente rigurgito e rifluimento nelle condotte fino all'esondazione e all'allagamento di alcune strade ed edifici.

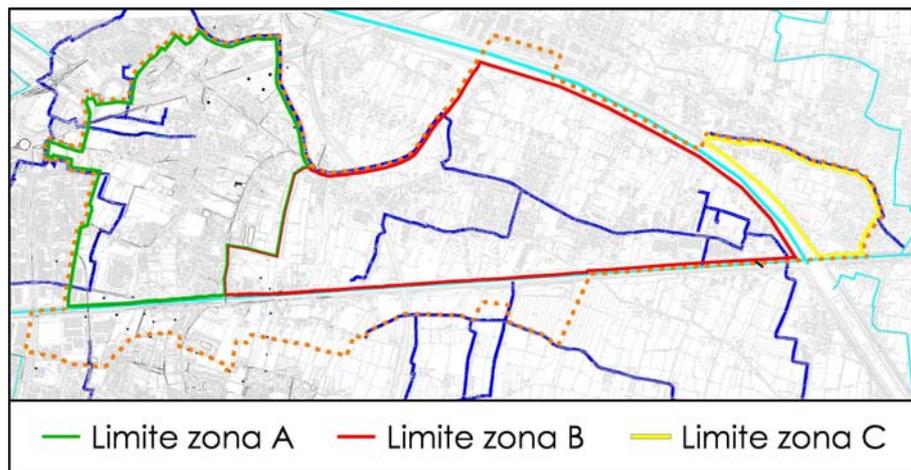


Figura 3.9 – Suddivisione del territorio comunale individuata dai tecnici del Comune per l'evento del 26 settembre 2009

## **4 PRECIPITAZIONI CARATTERISTICHE PER IL TERRITORIO DEL COMUNE DI NOVENTA PADOVANA**

Per caratterizzare dal punto di vista pluviometrico il territorio del Comune di Noventa Padovana si è fatto riferimento ai risultati delle indagini illustrate nella già citata pubblicazione del Commissario Delegato per l’Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto dal titolo “*Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l’individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento*”. Si tratta di risultati che sono stati peraltro recepiti e riportati anche in “*Valutazione di Compatibilità Idraulica – Linee Guida*” dello stesso Commissario delegato per l’Emergenza.

Nello studio sopra-citato si analizzano dapprima le serie storiche dei dati di precipitazione registrati, a scansione temporale di 5 minuti, nelle stazioni dell’ARPAV in un’ampia zona del Veneto che comprende anche il territorio del Comune di Noventa Padovana (Figura 4.1). Utilizzando un metodo di analisi regionalizzata dei dati pluviometrici massimi registrati si sono poi determinate, per le quattro zone omogenee in cui è stato suddiviso il territorio indagato, le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica espresse con la formulazione a tre parametri, che consentono di calcolare, per un determinato tempo di ritorno, l’altezza di precipitazione “h” a partire dalla durata “t” dell’evento meteorico. In Figura 4.2 sono riportati i valori dei parametri delle curve di possibilità pluviometrica calcolati per alcuni tempi di ritorno per la zona omogenea denominata Sud-Occidentale (SW), all’interno della quale ricade il territorio del Comune di Noventa Padovana, come evidenziato nella corografia di Figura 4.1.

In Figura 4.3 sono invece riportati i valori dei parametri delle curve di possibilità pluviometrica calcolati per alcuni tempi di ritorno per la zona omogenea denominata Sud-Occidentale (SW) secondo la formulazione a due parametri, che consente anch’essa di calcolare, per un determinato tempo di ritorno, l’altezza di precipitazione “h” a partire dalla durata “t” dell’evento meteorico.

In Figura 4.4 si sono infine riportate in forma numerica e grafica le altezze di precipitazione dedotte dalle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica a tre parametri determinate per la zona omogenea Sud-Occidentale (SW) per i tempi di ritorno di 2, 5, 10, 20, 30 e 50 anni e con durata variabile da 0.25 a 24 ore che caratterizzano dal punto di vista pluviometrico il territorio del Comune di Noventa Padovana.

Valutazione di Compatibilità Idraulica

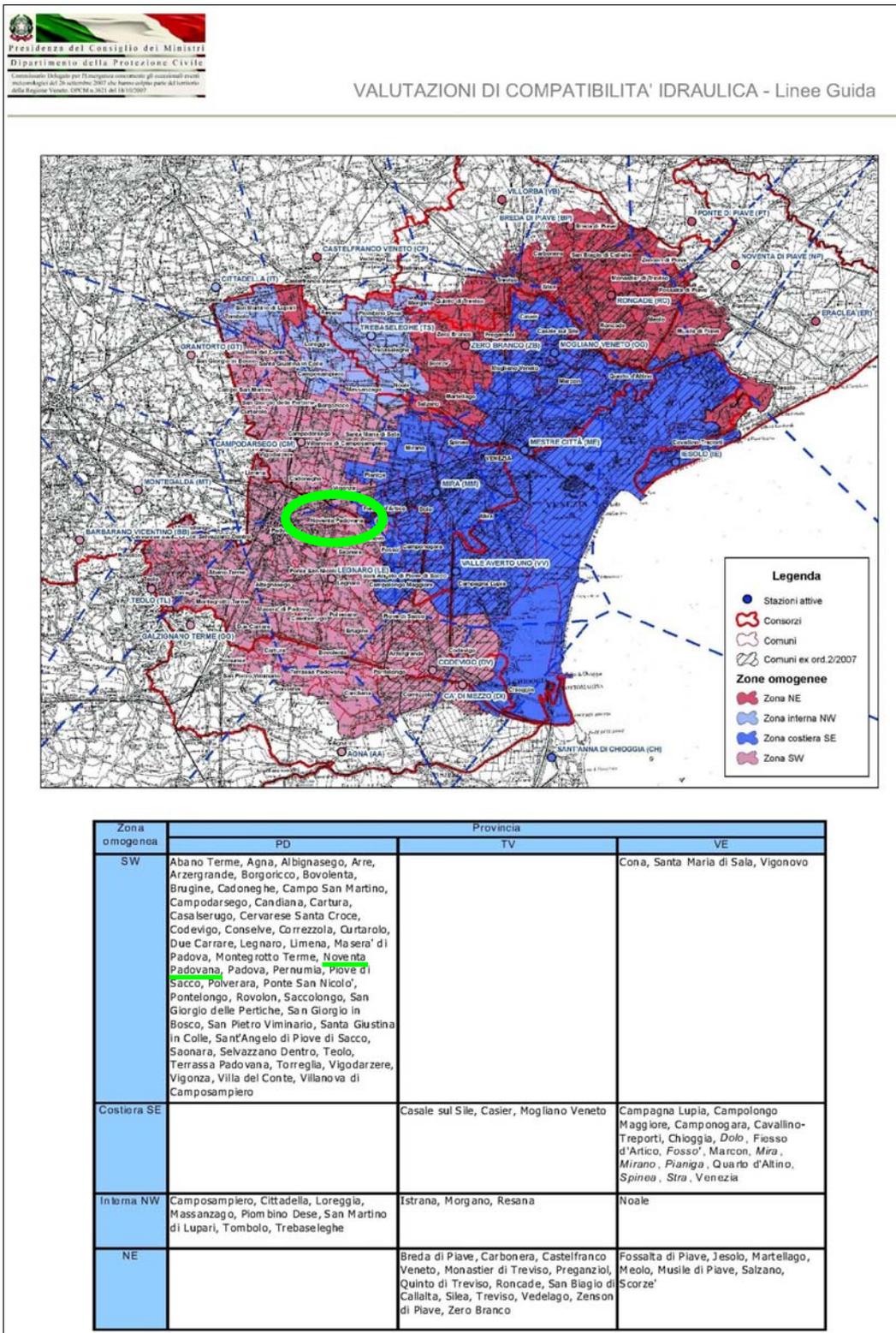


Figura 4.1 - Ripartizione in zone omogenee del territorio indagato nello studio "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento" e assegnazione del Comune di Noventa Padovana alla zona omogenea Sud-Occidentale (SW) [estratto da "Valutazioni di Compatibilità Idraulica - Linee guida"].

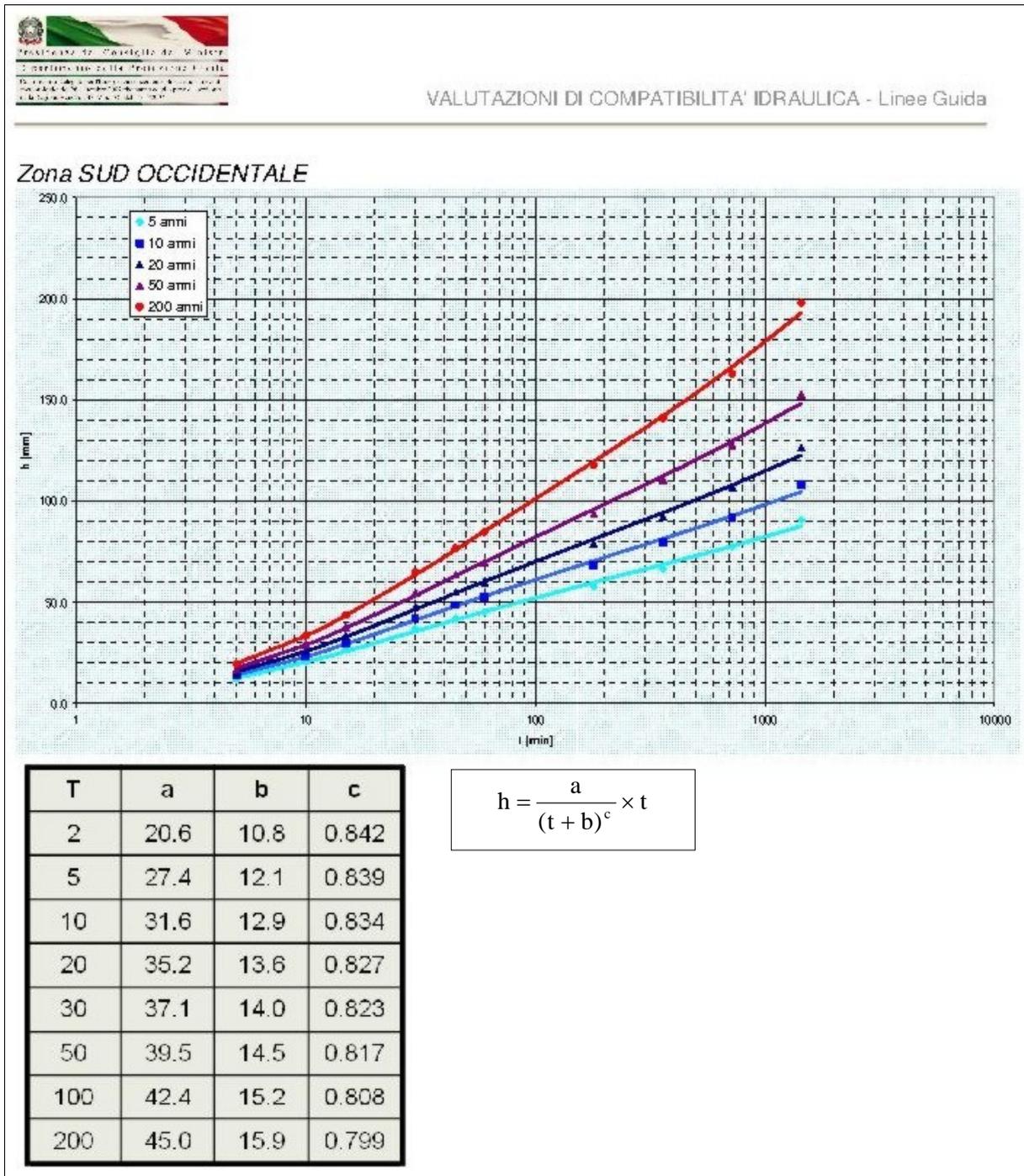


Figura 4.2 - Curve di possibilità pluviometrica a tre parametri e valori dei parametri stessi calcolati al variare del tempo di ritorno, elaborando le massime precipitazioni con durata da 5 minuti a 24 ore delle stazioni dell'ARPAV, per la zona omogenea Sud-Occidentale (SW) all'interno della quale ricade il territorio del Comune di Noventa Padovana [estratto da "Valutazioni di Compatibilità Idraulica – Linee guida"].

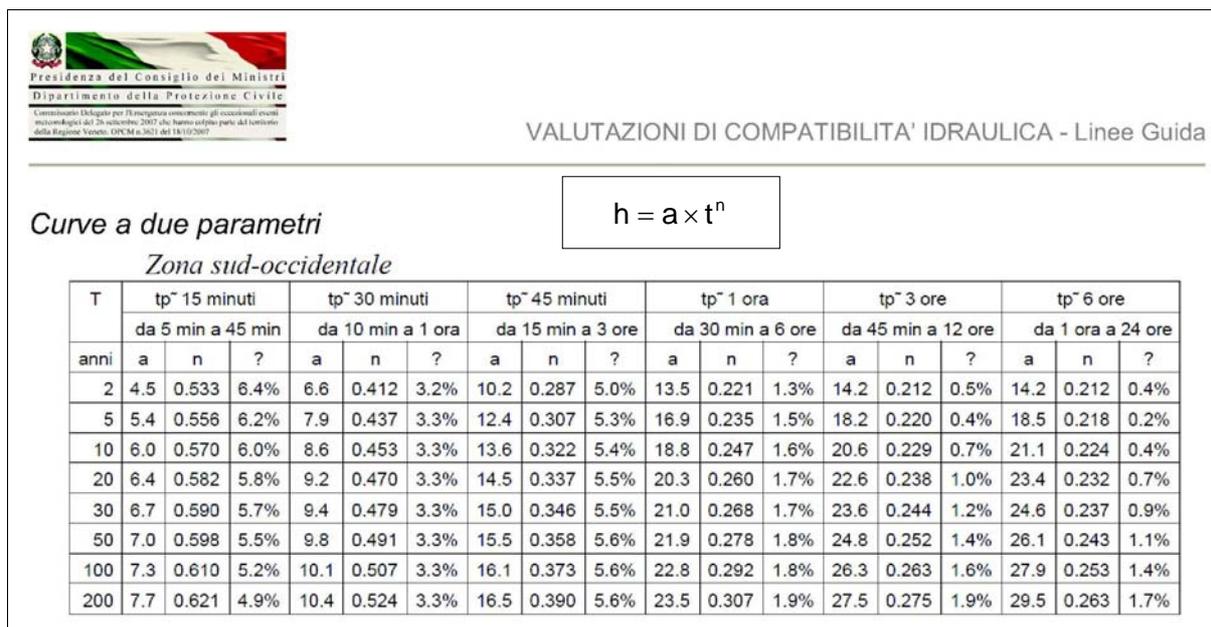


Figura 4.3 - Valori dei parametri delle curve di possibilità pluviometrica a due parametri calcolati al variare del tempo di ritorno, elaborando le massime precipitazioni con durata da 5 minuti a 24 ore delle stazioni dell'ARPAV, per la zona omogenea Sud-Occidentale (SW) all'interno della quale ricade il territorio del Comune di Noventa Padovana [estratto da "Valutazioni di Compatibilità Idraulica – Linee guida"].

Valutazione di Compatibilità Idraulica

t (ore)	Sud-Occidentale: Tr = 2 anni	Sud-Occidentale: Tr = 5 anni	Sud-Occidentale: Tr = 10 anni	Sud-Occidentale: Tr = 20 anni	Sud-Occidentale: Tr = 30 anni	Sud-Occidentale: Tr = 50 anni
0.25	20.02	25.56	29.52	32.98	34.83	37.31
0.5	27.22	35.44	41.24	46.54	49.42	53.33
0.75	31.36	41.23	48.18	54.66	58.23	63.10
1	34.22	45.25	53.01	60.37	64.44	70.02
3	44.55	59.78	70.63	81.39	87.46	95.90
6	50.93	68.70	81.52	94.51	101.91	112.30
9	54.74	74.03	88.05	102.40	110.63	122.24
12	57.53	77.90	92.81	108.18	117.01	129.54
15	59.74	80.98	96.59	112.78	122.11	135.38
18	61.59	83.55	99.76	116.64	126.38	140.28
21	63.18	85.77	102.48	119.96	130.07	144.51
24	64.59	87.72	104.89	122.90	133.34	148.26

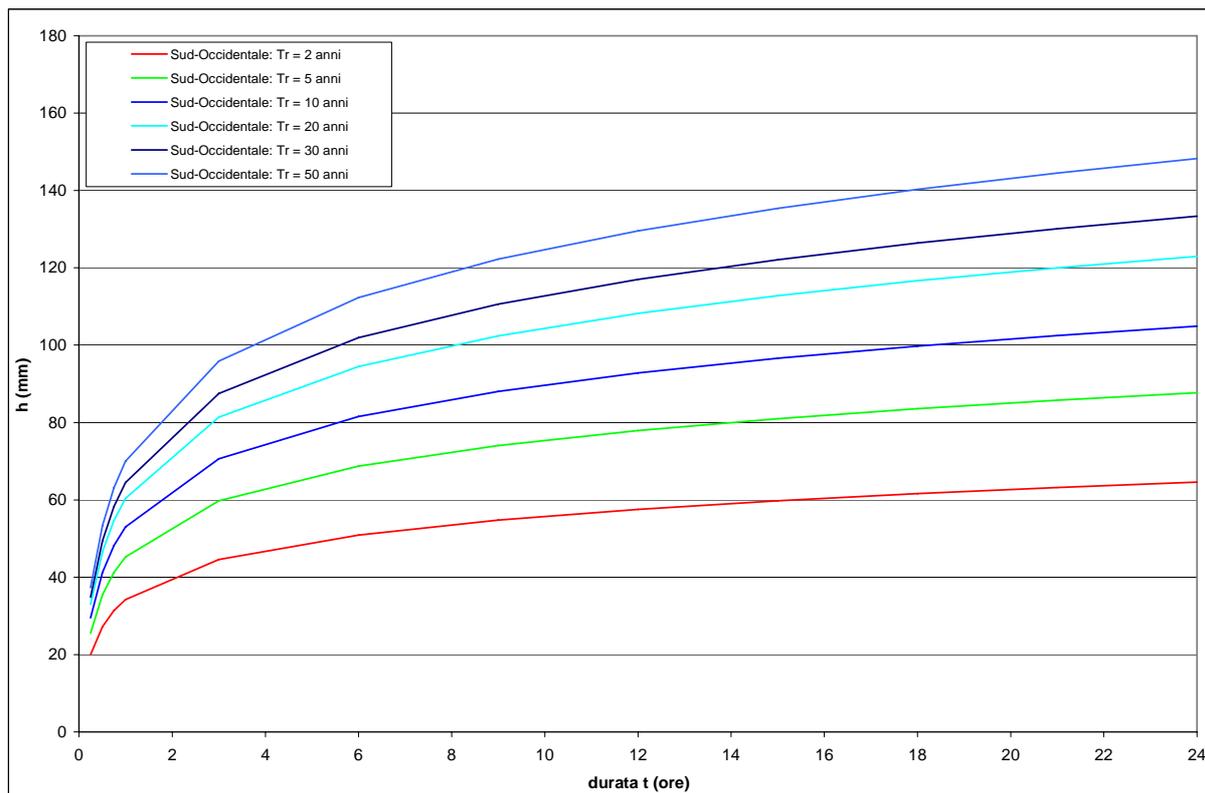


Figura 4.4 - Altezze di precipitazione calcolate con le curve di possibilità pluviometrica a tre parametri al variare del tempo di ritorno e della durata dell'evento meteorico, per la zona omogenea Sud-Occidentale (SW) all'interno della quale ricade il territorio del Comune di Noventa Padovana.

## 5 DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI COMPENSAZIONE

### 5.1 GENERALITÀ

Il P.A.T. è lo strumento urbanistico che contiene gli indirizzi di sviluppo che il Comune dovrà seguire negli anni futuri, mentre nei Piani di Intervento, è riportata la determinazione più dettagliata delle aree nelle quali eseguire gli interventi di urbanizzazione. Il livello di pianificazione del P.A.T. richiede, pertanto, la sola stima di quali dovranno essere la superficie e il volume destinati alla laminazione delle acque di origine meteorica in eccesso, affinché ai canali ricettori non arrivino deflussi tali da causare esondazioni ed allagamenti.

Come previsto dalla norma, lo studio potrebbe essere condotto con maggior dettaglio ai fini idraulici utilizzando le indicazioni di progetto riportate nel P.R.G. vigente. Tuttavia, con riferimento alle previsioni urbanistiche del P.R.G., si rileva che il Comune di Noventa Padovana ne ha già in parte realizzato le opere e già completato gli studi idraulici relativi ad esse.

Per le valutazioni delle opere di mitigazione e di compensazione (bacini di invaso) ci si dovrà quindi riferire a volumi calcolati sulla base dei dati di progetto reperibili nel P.A.T., come ad esempio la Superficie Agricola Utilizzata (S.A.U.). Si tratta di un indicatore che assume particolare importanza nella redazione del P.A.T.. La S.A.U., infatti, rappresenta il limite massimo della superficie agricola trasformabile in aree con destinazioni diverse da quella agricola stessa. Essa viene calcolata secondo le modalità descritte alla lettera c, comma 1 dell'art. 50 della L.R. 11/2004 recante le "Norme per il governo del territorio". Per il Comune di Noventa Padovana la S.A.U. è pari a 16.588 m<sup>2</sup> (circa 1,66 ha).

Come richiesto dal Consorzio di bonifica Bacchiglione e come già indicato al capitolo 2, per i valori del volume degli invasi da realizzare per compensare l'incremento dei deflussi su di un'area urbanizzata, garantendo il principio dell'invarianza idraulica della trasformazione urbanistica stessa, si sono considerati i criteri di dimensionamento riportati in "*Valutazione di Compatibilità Idraulica – Linee Guida*" del Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto.

## 5.2 GLI AMBITI TERRITORIALI OMOGENEI

La redazione del Piano di Assetto del Territorio prevede la suddivisione dell'intera area comunale in zone che siano omogenee sotto il punto di vista della tipologia degli insediamenti che le caratterizzano, della posizione rispetto a punti particolari presenti sul territorio, della conformazione geografica e morfologica del territorio e di altri aspetti simili.

Sulla base di queste considerazioni, il territorio del comune di Noventa Padovana è stato suddiviso in 5 Ambiti Territoriali Omogenei (A.T.O.) come riportati in Figura 5.1.

- A.T.O. 1 – Noventa;
- A.T.O. 2 – Noventana;
- A.T.O. 3 – Oltrebrenta;
- A.T.O. 4 – ZIP;
- A.T.O. 5 – Julia.

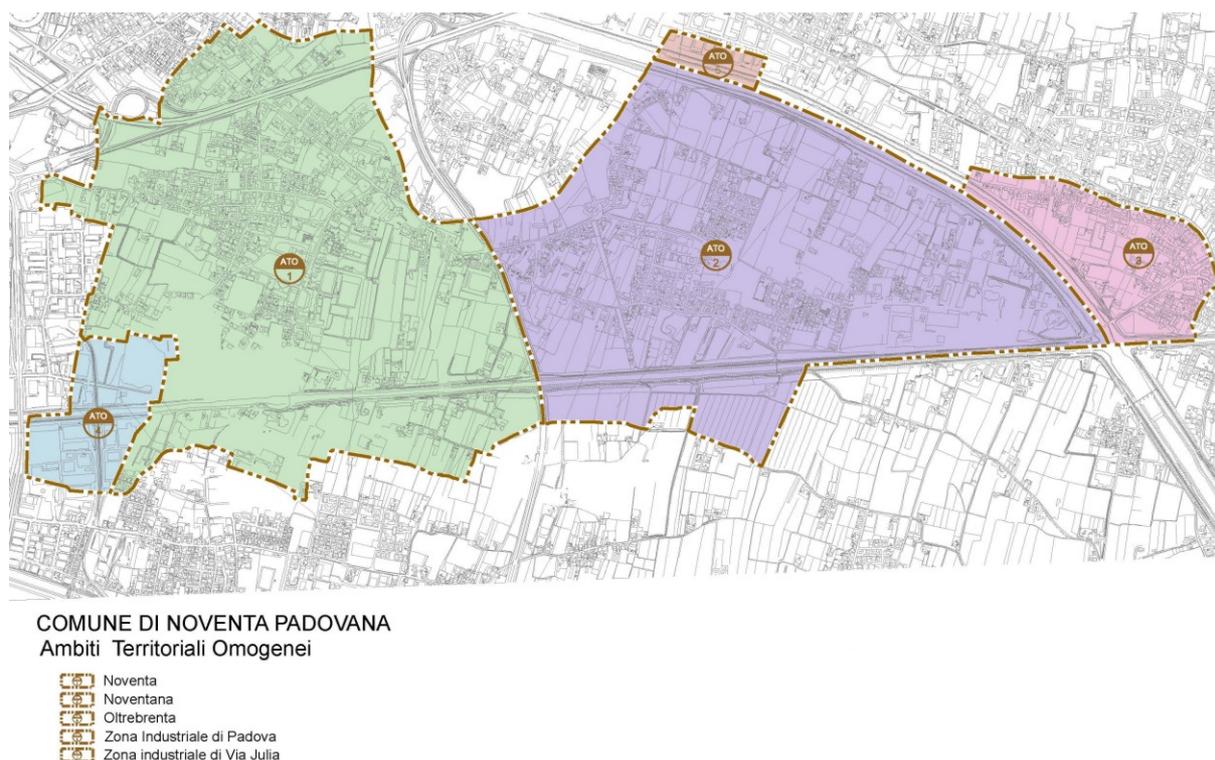


Figura 5.1 - Suddivisione del territorio comunale negli Ambiti Territoriali Omogenei.

Gli A.T.O. 1, 2 e 3 rappresentano gli agglomerati principali del Comune e sono caratterizzati, con riferimento agli aspetti idrologici indagati, da un tessuto urbano costituito da un misto di zone impermeabili e permeabili proprio di una realtà cittadina.

Gli A.T.O. 4 e 5 rappresentano rispettivamente la parte della Zona Industriale di Padova che ricade nel comune di Noventa e la Zona Industriale di Via Julia e sono caratterizzati da una impermeabilizzazione molto elevata delle superfici.

Di queste diverse realtà si dovrà tenere ovviamente conto nelle valutazioni di dettaglio dei volumi di compensazione da calcolare per ciascun intervento di urbanizzazione, una volta note, ad esempio con il Piano degli Interventi, le sue caratteristiche fondamentali (superficie, destinazione d'uso, tipologia, ecc.).

### **5.3 CALCOLO DEI VOLUMI DI COMPENSAZIONE**

Nelle Linee Guida del Commissario Delegato per l'Emergenza relative alla elaborazione delle Valutazioni di Compatibilità Idraulica (V.C.I.) è segnalato quali sono gli interventi urbanistici per i quali si rende necessaria la redazione della V.C.I stessa e quale grado di approfondimento essa debba avere, suddividendo gli interventi stessi in categorie a seconda delle superfici interessate e del grado di impermeabilizzazione previsto.

In particolare, per ogni classe d'intervento è suggerito un criterio di calcolo per l'individuazione e per il dimensionamento del volume d'invaso da realizzare al fine di limitare la portata scaricata nei ricettori finali (corpi idrici superficiali, fognatura bianca o mista, ecc.), come evidenziato in Figura 5.2. A tale riguardo, rimandando al documento integrale per la consultazione in dettaglio di quanto prescritto, per ciascuna classe di intervento si riportano nel seguito alcune note di sintesi che illustrano le metodologie di calcolo dei volumi di compensazione suggerite nelle Linee Guida e da esse estratte.

#### Interventi di Classe 1 (criterio 0 di Figura 5.2).

Gli interventi di classe 1 sono caratterizzati da ridotte dimensioni (inferiori a 200 m<sup>2</sup>) e non incidono significativamente sul regime delle acque. Per tali interventi non è necessario realizzare volumi d'invaso compensativi dell'incremento di impermeabilizzazione.

#### Interventi di Classe 2 e 3 (criterio 1 di Figura 5.2).

Per gli interventi di classe 2 e 3 il metodo di calcolo proposto (criterio 1) è basato sul concetto del coefficiente udometrico calcolato con il metodo dell'invaso.

Alla conclusione dell'illustrazione del procedimento di calcolo sono forniti grafici e abachi a cui riferirsi per il dimensionamento dei volumi di invaso necessari per la compensazione idraulica di una trasformazione urbanistica. In Figura 5.3 è riportata la tabella in cui so-

no indicati tali valori, calcolati per la zona Sud-Occidentale in cui ricade anche il territorio del Comune di Noventa Padovana, con riferimento al tempo di ritorno di 50 anni previsto nella normativa. Ad esempio, per un intervento urbanistico che comportasse la completa impermeabilizzazione della superficie interessata ( $f=1$ ), sarebbe necessario realizzare un invaso di  $1065 \text{ m}^3/\text{ha}$ , nel caso in cui fosse ammessa allo scarico una portata massima di soli  $10 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha})$ , per garantire il principio di invarianza idraulica e compensare così l'incremento dei deflussi conseguente alla urbanizzazione stessa.

Si segnala che i valori del volume specifico riportati devono essere moltiplicati per la superficie complessiva dell'area in trasformazione e non, ad esempio, per la sola parte resa impermeabile.

#### Interventi di Classe 4 (criterio 2 di Figura 5.2).

Per gli interventi di classe 4 il metodo di calcolo proposto (criterio 2) per la determinazione del volume di invaso utilizza la curva di possibilità pluviometrica, le caratteristiche di permeabilità della superficie drenante, il valore della portata massima in uscita dal sistema, supposto costante, e semplifica la risposta idrologica del sistema stesso, trascurando i processi di trasformazione afflussi-deflussi e considerando la sola determinazione della precipitazione efficace. Le ipotesi adottate determinano una sovrastima delle portate in ingresso al sistema di invaso e quindi, con portata massima costante allo scarico, volumi di laminazione anch'essi sovrastimati e perciò cautelativi.

Anche in questo caso, alla conclusione dell'illustrazione del procedimento di calcolo sono forniti grafici e abachi a cui riferirsi per il dimensionamento dei volumi di invaso necessari per la compensazione idraulica di una trasformazione urbanistica.

In tale metodo di calcolo possono essere utilizzati i valori dei coefficienti delle curve di possibilità pluviometrica sia a due parametri, sia a tre parametri. In Figura 5.4 è riportata la tabella in cui sono indicati tali valori, calcolati per la zona Sud-Occidentale in cui ricade anche il territorio del Comune di Noventa Padovana, considerando le curve di probabilità pluviometrica a tre parametri con tempo di ritorno di 50 anni previsto nella normativa. Ad esempio, per un intervento urbanistico che comportasse la completa impermeabilizzazione della superficie interessata ( $f=1$ ), sarebbe necessario realizzare un invaso di  $909 \text{ m}^3/\text{ha}$ , nel caso in cui fosse ammessa allo scarico una portata massima di soli  $10 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha})$ , per garantire il principio di invarianza idraulica e compensare così l'incremento dei deflussi conseguente alla urbanizzazione stessa.

Si segnala che i valori del volume specifico riportati devono essere moltiplicati per la superficie complessiva dell'area in trasformazione e non, ad esempio, per la sola parte resa impermeabile.

Interventi di Classe 5 (criterio 3 di Figura 5.2).

Per il dimensionamento degli interventi di classe 5 è necessario redigere uno studio idrologico ed idraulico di dettaglio ed a livello di bacino idrografico sentiti preventivamente i tecnici del Consorzio di bonifica e del Genio Civile competenti.

Nello studio dovranno essere considerate le seguenti problematiche:

- valutazione con accurate ipotesi idrologiche della trasformazione afflussi-deflussi;
- variazione della portata di piena in funzione della durata della precipitazione;
- variazione del volume di piena in funzione della durata della precipitazione;
- propagazione degli idrogrammi di piena lungo i corsi d'acqua o lungo i condotti in condizioni di moto vario, mediante l'utilizzo di adeguati modelli idrodinamici;
- valutazione degli effetti idraulici prodotti dalla realizzazione delle opere previste sul reticolo idrografico di bacino nel suo complesso.



VALUTAZIONI DI COMPATIBILITA' IDRAULICA - Linee Guida

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ mq}$	<b>0</b>
	Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$	<b>1</b>
D.G.R. 1322/06	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$	<b>1</b>
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$	<b>2</b>
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq e } \Phi < 0,3$	<b>2</b>
		$S > 100.000 \text{ mq e } \Phi > 0,3$	<b>3</b>

**Classe 1 - Trascurabile impermeabilizzazione potenziale**

È sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, tetti verdi ecc.

**Classe 2 - Modesta impermeabilizzazione**

È opportuno sovradimensionare la rete rispetto alle sole esigenze di trasporto della portata di picco realizzando volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, in questi casi è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm.

**Classe 3 - Modesta impermeabilizzazione potenziale**

Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

**Classe 4 - 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.

**Classe 5 - Marcata impermeabilizzazione potenziale**

È richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

Figura 5.2 - Suddivisione delle trasformazioni urbanistiche per classi di intervento con riferimento alla superficie ed al grado di impermeabilizzazione previsto e relativo criterio di dimensionamento delle opere di compensazione [estratto da "Valutazioni di Compatibilità Idraulica – Linee guida"].

Valutazione di Compatibilità Idraulica



VALUTAZIONI DI COMPATIBILITA' IDRAULICA - Linee Guida

Zona sud occidentale - Tr = 50 anni			Comuni: Abano Terme, Agna, Albignasego, Arre, Arzergrande, Borgoriccio, Bovolenta, Brugine, Cadoneghe, Campo San Martino, Campodarsego, Candiana, Cartura, Casalserugo, Cervarese Santa Croce, Codevigo, Cona, Conselve, Correzzola, Curtarolo, Due Carrare, Legnaro, Limena, Masera' di Padova, Montegrotto Terme, Noventa Padovana, Padova, Pernumia, Piove di Sacco, Polverara, Ponte San Nicolò, Pontelongo, Rovolon, Saccolongo, San Giorgio delle Pertiche, San Giorgio in Bosco, San Pietro Viminario, Santa Giustina in Colle, Sant'Angelo di Piove di Sacco, Santa Maria di Sala, Saonara, Selvazzano Dentro, Teolo, Terrassa Padovana, Torreglia, Vigodarzere, Vigonovo, Vigonza, Villa del Conte, Villanova di Camposampiero.								
a	39,5	[mm min <sup>-1</sup> ]									
b	14,5	[min]									
c	0,817	[-]									
Esponente della scala delle portate a											
1											
VOLUME DI INVASO SPECIFICO [m <sup>3</sup> /ha] NECESSARIO PER OTTENERE L'INVARIANZA IDRAULICA											
f	Coefficiente udometrico imposto allo scarico [l/s,ha]										
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0,1	107	89	72	63	55	50	45	41	38	35	32
0,15	176	149	123	108	98	90	83	77	72	68	64
0,2	252	213	178	158	145	134	125	118	111	105	100
0,25	331	281	236	211	194	181	170	160	152	145	139
0,3	415	353	297	267	246	230	217	206	196	188	180
0,35	501	427	361	325	300	281	266	253	242	232	223
0,4	591	503	426	384	356	334	317	302	289	278	268
0,45	683	582	493	446	413	389	369	352	338	325	314
0,5	777	663	562	509	472	445	423	404	388	374	361
0,55	873	745	633	573	533	502	478	457	439	424	410
0,6	972	829	705	639	594	561	534	511	492	475	460
0,65	1.072	915	779	706	657	621	591	567	546	527	511
0,7	1.174	1.002	853	774	721	681	649	623	600	580	562
0,75	1.277	1.091	929	844	786	743	709	680	656	634	615
0,8	1.383	1.181	1.006	914	852	806	769	738	712	689	668
0,85	1.489	1.273	1.085	985	919	869	830	797	769	744	723
0,9	1.597	1.365	1.164	1.058	987	934	892	857	827	801	778
0,95	1.707	1.459	1.244	1.131	1.056	999	954	917	886	858	833
1	1.817	1.554	1.325	1.205	1.125	1.065	1.018	978	945	916	890

Figura 5.3 - Volume di invaso specifico necessario per compensare l'incremento dei deflussi meteorici a seguito di una trasformazione urbanistica di classe 2 e 3 (criterio 1), calcolato in funzione del coefficiente di deflusso (f) e della portata massima ammessa allo scarico (coefficiente udometrico) per la zona omogenea Sud-Occidentale (SW) in cui ricade il territorio del comune di Noventa Padovana, utilizzando le curve di possibilità pluviometrica a tre parametri con tempo di ritorno di 50 anni [estratto da "Valutazioni di Compatibilità Idraulica - Linee guida"].

Valutazione di Compatibilità Idraulica



VALUTAZIONI DI COMPATIBILITA' IDRAULICA - Linee Guida

Zona sud occidentale - Tr = 50 anni			Comuni: Abano Terme, Agna, Albignasego, Arre, Arzergrande, Borgoriccio, Bovolenta, Brugine, Cadoneghe, Campo San Martino, Campodarsego, Candiana, Cartura, Casalsarugo, Cervarese Santa Croce, Codevigo, Cona, Conselve, Correzzola, Curtarolo, Due Carrare, Legnaro, Limena, Masera' di Padova, Montegrotto Terme, Noventa Padovana, Padova, Pernumia, Piove di Sacco, Polverara, Ponte San Nicolo', Pontelongo, Rovolon, Saccolongo, San Giorgio delle Pertiche, San Giorgio in Bosco, San Pietro Viminario, Santa Giustina in Colle, Sant'Angelo di Piove di Sacco, Santa Maria di Sala, Saonara, Selvazzano Dentro, Teolo, Terrassa Padovana, Torreglia, Vigodarzere, Vigonovo, Vigonza, Villa del Conte, Villanova di Camposampiero.										
a	39,5	[mm min <sup>-1</sup> ]											
b	14,5	[min]											
c	0,817	[-]											
VOLUME DI INVASO SPECIFICO [m <sup>3</sup> /ha] NECESSARIO PER OTTENERE L'INVARIANZA IDRAULICA													
f	Coefficiente udometrico imposto allo scarico [l/s,ha]												
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20		
0,1	91	74	58	49	42	36	32	28	25	22	20		
0,15	151	126	101	87	77	69	62	57	52	48	44		
0,2	217	182	149	130	116	106	97	90	83	78	73		
0,25	286	241	199	175	158	145	135	125	117	110	104		
0,3	358	303	252	223	203	187	174	164	154	146	138		
0,35	434	367	307	273	249	231	216	204	192	183	174		
0,4	511	434	363	325	297	277	260	245	233	221	211		
0,45	591	502	422	378	347	324	304	288	274	262	250		
0,5	673	572	482	432	398	372	351	333	317	303	291		
0,55	757	644	543	488	450	421	398	378	361	346	332		
0,6	842	717	606	545	504	472	446	425	406	389	375		
0,65	929	791	669	603	558	524	496	472	452	434	418		
0,7	1.018	867	734	662	613	576	546	521	499	479	462		
0,75	1.108	944	800	723	670	630	597	570	546	526	507		
0,8	1.199	1.022	867	784	727	684	649	620	595	573	553		
0,85	1.292	1.102	935	846	785	739	702	671	644	621	600		
0,9	1.386	1.182	1.004	908	844	795	755	723	694	669	647		
0,95	1.481	1.264	1.073	972	903	851	810	775	745	719	695		
1	1.577	1.346	1.144	1.036	963	909	865	828	796	768	744		

Figura 5.4 - Volume di invaso specifico necessario per compensare l'incremento dei deflussi meteorici a seguito di una trasformazione urbanistica di classe 4 (criterio 2), calcolato in funzione del coefficiente di deflusso (f) e della portata massima ammessa allo scarico (coefficiente udometrico) per la zona omogenea Sud-Occidentale (SW) in cui ricade il territorio del comune di Noventa Padovana, utilizzando le curve di possibilità pluviometrica a tre parametri con tempo di ritorno di 50 anni [estratto da "Valutazioni di Compatibilità Idraulica - Linee guida"].

## **6 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELLE SITUAZIONI DI RISCHIO IDRAULICO**

### **6.1 GENERALITÀ**

La rete idrografica a servizio del territorio risulta spesso insufficiente a garantire la sicurezza delle aree adiacenti a causa della maggiore impermeabilizzazione delle superfici determinata dalla realizzazione di nuove strutture sia a grande scala, quali aree commerciali o nuovi complessi residenziali, sia a piccola scala ma molto diffuse, quali nuove abitazioni isolate e variamente distribuite nel territorio. Tali impermeabilizzazioni producono, nel fenomeno di trasformazione delle precipitazioni in portate, un incremento considerevole dei coefficienti di deflusso con conseguenti riduzioni dei tempi di formazione delle piene e aumento dei valori massimi di portata.

Spesso, per ovviare a questi inconvenienti, non sono necessarie importanti opere di mitigazioni, ma sono sufficienti interventi diffusi anche a piccola scala che permettano di rallentare il processo di trasformazione afflussi-deflussi, così da ridurre i carichi in arrivo alla rete scolante.

Negli ultimi anni, nel processo di urbanizzazione del territorio, non si è tenuto conto della capacità di deflusso generalmente non adeguata della rete scolante non potenziandola con nuove inalveazioni che alleggerissero il carico sui canali esistenti ed anzi diminuendola ulteriormente con il tombinamento e la riduzione di sezione di fossi e canali.

Come conseguenza di ciò si verificano attualmente frequenti allagamenti anche a seguito di eventi meteorologici di non particolare gravità.

Per capire come il processo di urbanizzazione porti all'insufficienza della rete idrografica, bisogna guardare ai parametri che intervengono nella formazione delle piene, in particolare il coefficiente di deflusso e il tempo di corrivazione, vale a dire il tempo caratteristico di trasformazione degli afflussi in deflussi.

L'impermeabilizzazione di una superficie, infatti, comporta un aumento del coefficiente di deflusso, passando da valori di  $0,1 \div 0,2$  per un terreno a valori di  $0,8 \div 0,9$  per un'area urbanizzata. Ciò determina un forte incremento della frazione di precipitazione che viene trasformata in portate fluenti nei corsi d'acqua, con conseguente aumento dei valori massimi della portata stessa.

La riduzione del tempo di corrivazione, inoltre, come avviene se si trasforma un terreno agricolo in una superficie urbanizzata, contribuisce anch'essa ad aumentare il valore massimo della portata di piena, poiché si riducono i tempi di formazione della piena stessa venendo a mancare l'effetto di laminazione sulle portate dovuto agli invasi naturali sul terreno.

Come conseguenza diretta si ha che i canali destinati al drenaggio delle acque meteoriche diventano sottodimensionati rispetto alle portate in gioco e perciò, anche in occasione di eventi non particolarmente gravi, si verificano allagamenti delle aree circostanti.

Come già accennato, l'aumento del deflusso superficiale non è dovuto solo a grandi lottizzazioni, ma anche alla cosiddetta polverizzazione urbanistica. Si tratta dell'incremento di antropizzazione del territorio determinato dalla costruzione di elementi di piccole dimensioni che, se considerati singolarmente, risultano di scarso effetto dal punto di vista idrologico ma che, se accorpati in un unico insieme, producono un aumento dei deflussi e quindi delle portate non più trascurabile.

Va da sé, pertanto, che nelle previsioni di trasformazione del territorio è importante tener conto anche di queste realtà, apparentemente poco significative dal punto di vista idraulico, prevedendo comunque sistemi di invaso delle acque che, sebbene singolarmente possano sembrare ininfluenti, sommati contribuiscono alla difesa del territorio da possibili allagamenti.

Nelle attività di pianificazione del territorio vanno quindi considerati attentamente anche gli aspetti idraulici che sono una parte essenziale della progettazione dei nuovi insediamenti. È infatti attraverso un'attenta fase di valutazioni preliminari, unita a osservazioni e ricerche nonché collaborazioni tra gli Enti territoriali competenti, che si possono realizzare progetti nei quali siano previsti anche gli interventi di mitigazione e di compensazione destinati a garantire il principio dell'invarianza idraulica ed a prevenire possibili fenomeni di allagamento che si potrebbero altrimenti verificare anche in concomitanza di eventi meteorici sostanzialmente normali.

A tale riguardo, tenendo anche conto delle indicazioni riportate nelle Linee Guida per gli Interventi redatte dal Commissario Delegato per l'Emergenza, a cui si rimanda per la consultazione integrale, nei paragrafi seguenti sono riportate in sintesi alcuni principi e suggerimenti per una corretta gestione e salvaguardia del territorio relativamente agli aspetti idraulici.

## **6.2 LA GESTIONE DEL TERRITORIO**

### **6.2.1 Indicazioni normative**

Nella redazione del P.A.T., la Valutazione di Compatibilità Idraulica, come prevista nella D.G.R. 2948 del 6 ottobre 2009, consente di fornire gli elementi progettuali e normativi per garantire il principio dell'invarianza idraulica e quindi la compensazione idraulica degli interventi di urbanizzazione.

A tale riguardo, la norma prevede che:

- il volume da destinare alla laminazione delle piene debba essere quello necessario a garantire che la portata di efflusso resti costante secondo il principio dell'invarianza idraulica;
- gli interventi urbanistici siano distinti secondo le proprie dimensioni ed a queste siano commisurate le opere idrauliche, con riferimento anche al grado di impermeabilizzazione, trascurabile, modesto, significativo o marcato, delle superfici, secondo le indicazioni, riprese pressoché integralmente anche nelle Linee Guida per la redazione delle Valutazioni di Compatibilità Idraulica del Commissario Delegato per l'Emergenza, riportate in Figura 5.2.

Sulla base della normativa vigente, il grado di approfondimento della Valutazione di Compatibilità Idraulica è anche rapportato al livello della pianificazione, essendo prevista una definizione di maggior dettaglio passando dal P.A.T., al P.I. e infine al P.U.A..

A tale riguardo si rileva, pertanto, che la quantificazione dei volumi di invaso compensativi potrà essere compiutamente definita solo nelle fasi della pianificazione urbanistica successive al P.A.T., poiché, ad oggi, non si è in possesso di sufficienti elementi per eseguire una valutazione idraulica di dettaglio.

Del resto si sottolinea che anche nel Piano degli Interventi, che individua il solo perimetro ed i rapporti di copertura relativi alle nuove lottizzazioni, non si potranno definire i calcoli idraulici di dettaglio, che potranno essere formulati nella fase esecutiva e quindi nell'ambito del P.U.A..

Le Valutazioni di Compatibilità Idraulica che accompagneranno le fasi successive della pianificazione dovranno essere, quindi, supportate da una serie di sopralluoghi e di indagini mirati alla determinazione delle caratteristiche morfologiche e idrauliche locali di dettaglio. Il calcolo delle portate, a partire dalle precipitazioni, e dei volumi di compensazione dipende in-

fatti sostanzialmente dall'estensione delle aree, dalla natura dei terreni e dalla tipologia delle superfici scolanti. Come suggerito nelle Linee Guida per le Valutazioni di Compatibilità Idraulica, nella determinazione dei volumi di compensazione, nel caso in cui una nuova urbanizzazione si inserisca in un contesto già urbanizzato, per la portata massima ammessa allo scarico nella configurazione di progetto si dovrà fare inoltre riferimento ad un valore specifico non superiore a 10 l/(s·ha).

Per garantire il principio dell'invarianza idraulica, oltre al mantenimento della portata scaricata nei ricettori, nelle fasi di pianificazione e progettazione si dovrà fare in modo di conservare, per quanto possibile, anche:

- il punto di recapito delle acque meteoriche, convogliandole nel medesimo ricettore dello stato di fatto;
- le quote altimetriche delle nuove lottizzazioni inalterate rispetto alla situazione preesistente, a tutela delle aree limitrofe;
- la capacità di scolo delle aree limitrofe, non alterando le affossature, le scoline e i fossi di campagna che ne raccolgono le acque.

Con riferimento all'ambito delle competenze del P.A.T., sono elencate di seguito una serie di tecniche e di strategie essenziali da adottare nella progettazione e realizzazione delle nuove opere:

- eseguire la pulizia e manutenzione del sistema scolante secondo dei calendari prestabiliti e tali da coprire l'intera rete;
- far sì che i regolamenti di polizia rurale e di bonifica siano rispettati da tutti gli enti e le figure preposte alla loro esecuzione;
- considerare una programmazione ai fini del potenziamento e dell'adeguamento della rete idraulica in accordo con gli enti territoriali competenti;
- contenere allo stretto necessario la continua e diffusa impermeabilizzazione dei terreni e la deprecabile eliminazione degli invasi secondari (chiusura di scoline e fossati);
- adottare criteri costruttivi più attenti alla sicurezza idraulica;
- organizzare la pianificazione urbanistica in modo uniforme e non per singole varianti senza trascurare l'aspetto idraulico inteso come necessario potenziamento della rete idrografica superficiale;
- fare in modo che siano rispettate ed attuate le norme per la gestione integrata del territorio, secondo gli indirizzi della L.R. 11/2004, per la formazione dei nuovi strumenti ur-

banistici in termini di sostenibilità dei piani di sviluppo e compatibilità con la sicurezza idrogeologica.

In aggiunta a quanto esposto nei paragrafi precedenti, il P.A.T. recepisce gli indirizzi per la mitigazione idraulica già prescritti all'interno del P.A.T.I. dell'Area Metropolitana di Padova, al quale il Comune di Noventa Padovana aveva aderito.

Si rimanda ad una lettura della Valutazione di Compatibilità Idraulica di supporto al P.A.T.I. per l'elenco completo delle prescrizioni, mentre qui ci si limita a ricordarne alcune, considerate di maggior interesse:

A] i nuovi interventi di impermeabilizzazione del suolo (nuove urbanizzazioni, nuova viabilità, nuovi poli produttivi, nuovi interventi edilizi, ecc...) non devono aumentare i coefficienti di deflusso ed i coefficienti idrometrici relativamente alle singole aree di intervento, così da garantire la compatibilità con le condizioni idrografiche della rete scolante collocata a valle. Per interventi minori, in assenza di studi idraulici specifici, dovranno essere sempre rispettati gli indirizzi di seguito esposti;

B] ad intervento urbanistico/edilizio eseguito la rete di smaltimento delle acque piovane deve essere sempre in grado di sviluppare valori di portata massima almeno non superiore a quella stimabile nella situazione che precede l'intervento stesso, con riferimento ad un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione della zona oggetto di intervento;

(... *Omissis*...)

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

(... *Omissis*...)

M] nelle zone ove possono verificarsi, o anche solo prevedersi, fenomeni di esondazione e ristagno incontrollato di acqua (...*Omissis*...) è meglio evitare la costruzione di volumi interrati o, in alternativa, prevedere adeguati sistemi di impermeabilizzazione/drenaggio, e quanto necessario per impedire allagamenti dei locali interrati. Il piano di imposta dei fabbricati dovrà essere convenientemente fissato su di una quota superiore al piano campagna medio circostante; tale quota dovrà essere superiore al piano campagna medio circostante di una quantità da precisare attraverso una analisi morfologica locale alla luce dei fenomeni di esondazione o di ristagno idrico storicamente accaduti o prevedibilmente possibili;

N] sono vietati interventi di tombinamento o di chiusura di fossati esistenti, anche privati, a meno di evidenti ed indiscutibili necessità attinenti la pubblica o privata sicurezza o comunque da solide e giustificate motivazioni. In caso di tombinamento occorrerà provvedere alla ricostruzione plano altimetrica delle sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di smaltimento delle portate;

(...*Omissis*...)

### **6.2.2 Indicazioni specifiche per il Comune di Noventa Padovana**

Le indagini eseguite per verificare lo stato di pericolosità idraulica del territorio comunale secondo le indicazioni fornite dagli Enti territoriali competenti, evidenziano come la zona maggiormente a rischio sia quella compresa tra il Fiume Brenta, il canale Piovego e l'autostrada PD-BO.

Sia il P.A.I. dell'Autorità di Bacino dei Fiumi dell'Alto Adriatico sia il P.G.B.T.T.R. dell'allora Consorzio di Bonifica Bacchiglione-Brenta, oggi Consorzio di Bonifica Bacchiglione, evidenziano per quest'area una situazione di potenziale sofferenza idraulica. Le cause sono essenzialmente legate alla posizione e alla giacitura della zona. Si tratta, infatti, di un'area incuneata tra gli argini dei corsi d'acqua e il rilevato autostradale con quote depresse rispetto ai terreni adiacenti a seguito dell'attività estrattiva condotta da una fornace oggi dismessa. L'insieme di questi fattori rende di fatto l'area paragonabile ad un enorme catino. Se si considera, inoltre, che lo scarico delle acque di origine meteorica avviene unicamente attraverso una botte a sifone sottopassante il Piovego, attualmente insufficiente per le portate in arrivo da monte, ben si comprende come l'area possa essere così facilmente soggetta a fenomeni di allagamento.

L'intervento in corso di esecuzione da parte del consorzio di Bonifica Bacchiglione, che prevede la realizzazione di una derivazione dello scolo Noventana e la costruzione di un nuovo impianto idrovoro, consentirà di ridurre la condizione di pericolosità idraulica cui è soggetta l'area.

Pertanto, l'intervento citato permette di rivalutare la condizione per l'area in esame, originariamente considerata come "non idonea" nella Carta della Fragilità allegata al P.A.T.I. dell'Area Metropolitana di Padova (Figura 6.1-A) classificandola come area "idonea sotto condizione" nel P.A.T. (Figura 6.1-B), secondo le specifiche nel seguito illustrate.

Con riferimento, quindi, alle indicazioni riportate nella relazione geologica, alle indicazioni riferite dai tecnici del Comune e dei Consorzi di Bonifica e alle carte di supporto al P.A.I., è stata modificata la classificazione delle aree indicate nel P.A.T.I. come "idonee" o come "non idonee". Per tutte tali aree si è adottata la classificazione "idonee sotto condizione" (Figura 6.1-B), valutando che l'intero territorio comunale non possa essere considerato esente da possibili fenomeni di allagamento, né peraltro che tali allagamenti potenziali possano compromettere strutture di nuova costruzione se realizzate seguendo le prescrizioni di carattere idraulico e idrogeologico che accompagneranno i successivi livelli della pianificazione territoriale (P.I. e P.U.A.).

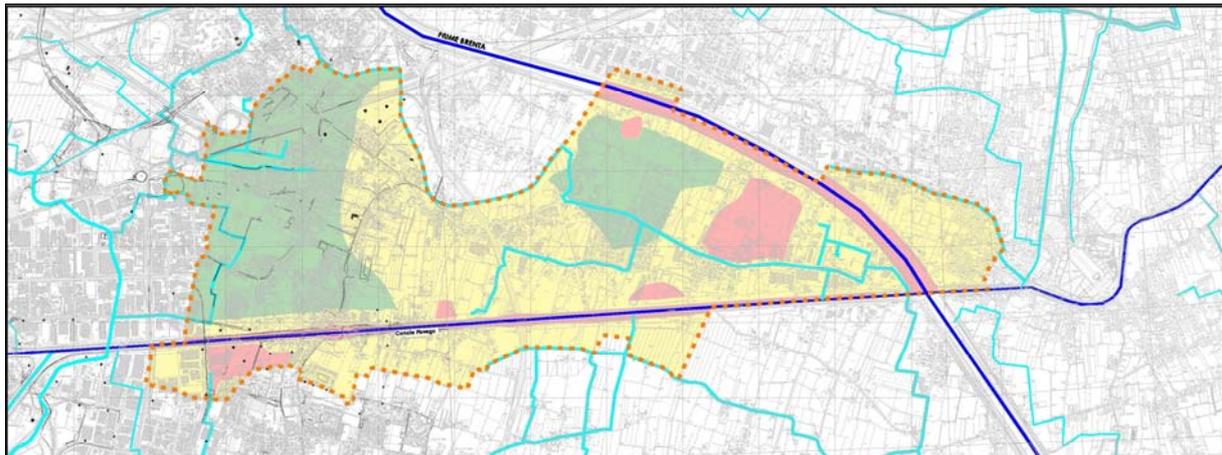
Le condizioni da osservare nella realizzazione di nuovi insediamenti di qualsiasi dimensione e anche nel caso di importanti ristrutturazioni sono essenzialmente quelle riportate nel paragrafo precedente e già indicate nel P.A.T.I. dell'Area Metropolitana di Padova.

In aggiunta a tali condizioni, si prescrive che ogni intervento di urbanizzazione possa essere realizzato solo una volta completati il nuovo collettore e il nuovo impianto idrovoro da parte del Consorzio di Bonifica, in modo tale che l'aumento della portata non sia causa di eventuali ulteriori allagamenti.

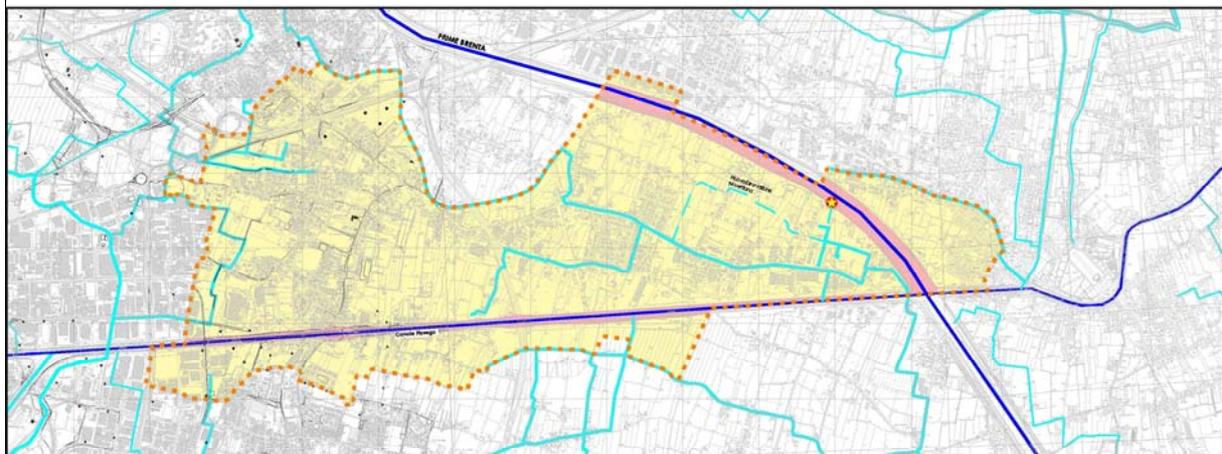
Per ottemperare alla normativa regionale ed alle Linee Guida del Commissario Delegato per l'Emergenza si dovrà provvedere, per ogni intervento di urbanizzazione, alla realizzazione di un volume di invaso per le acque in eccesso di origine meteorica con valore almeno pari a quelli indicati al paragrafo 5.3 e, in particolare, in Figura 5.3 e in Figura 5.4 dove sono evidenziati con un bordo in colore rosso quelli calcolati considerando un valore della portata massima scaricabile di 10 l/(s·ha). Con riferimento a tali valori, in assenza di valutazioni idrologico-idrauliche più approfondite, dovranno essere realizzati interventi di compensazione con volume specifico pari ad almeno 800 m<sup>3</sup>/ha per la nuova viabilità, a 700 m<sup>3</sup>/ha per le nuo-

ve aree produttive ed a 600 m<sup>3</sup>/ha per le nuove aree residenziali, considerando, inoltre, di moltiplicare tali volumi specifici per la superficie complessiva dell'area in trasformazione.

I volumi di compensazione non dovranno essere necessariamente realizzati in un'unica soluzione, ma potranno essere conseguiti anche con interventi di mitigazione sparsi, ma tali da generare complessivamente il volume richiesto.



A) Carta della fragilità. Situazione proposta nel PATI - Area metropolitana di Padova.



B) Carta della fragilità. Situazione proposta nel PAT di Noventa Padovana.

Legenda: ■ Area idonea ■ Area idonea sotto condizione ■ Area non idonea

Figura 6.1 - Carta della fragilità. Confronto tra la situazione proposta nel PATI - Area metropolitana di Padova e nel PAT di Noventa Padovana.

Nella redazione dei successivi P.I. rispettando le indicazioni e le prescrizioni riportate nella presente Valutazione di Compatibilità Idraulica si potranno ovviamente integrare e meglio specificare le direttive illustrate inerenti la tutela idraulica sulla base dei nuovi dati progettuali.

Le modifiche nella risposta idrologica determinate dalle trasformazioni urbanistiche del terreno richiedono, pertanto, interventi in grado di compensare gli aumenti di portata, preservando così l'integrità del territorio circostante dalle insufficienze dei corsi d'acqua che lo attraversano.

Nella pratica si tratta di realizzare, a monte dello scarico nel canale ricettore, dispositivi idraulici in grado di accumulare temporaneamente, durante gli eventi di piena, le acque di origine meteorica in eccesso. Queste saranno poi rilasciate nella rete idrografica ad evento di piena esaurito, garantendo nel contempo un regolare deflusso delle portate, sia nelle condotte fognarie, sia nella rete idrografica stessa.

Se si considera valido questo indirizzo progettuale, la rete di fognatura per la raccolta delle acque meteoriche nelle aree delle lottizzazioni previste dal nuovo P.A.T. e gli invasi per l'accumulo delle acque in eccesso dovranno essere dimensionati tenendo conto delle indicazioni riportate nel seguito. Tali indicazioni sono da considerare come norme generali da osservare per la realizzazione degli interventi di urbanizzazione, in modo da garantire la compatibilità idraulica delle opere stesse con riferimento alla situazione idrologico - idraulica in cui si inseriscono.

Nella costruzione dei sottoservizi di ciascuna area si dovrà realizzare la separazione delle reti di raccolta delle "acque bianche" di provenienza meteorica o di altra origine e delle "acque nere" provenienti dagli scarichi civili ed industriali, a partire fin dai sistemi di raccolta interni ai lotti residenziali e a destinazione industriale.

Le sole "acque nere" con provenienza dagli scarichi civili ed industriali dovranno essere immesse nelle condotte fognarie esistenti collegate alla rete principale di collettamento, che le convoglia verso l'impianto di depurazione.

Le "acque bianche" di provenienza meteorica o di altra origine raccolte nelle aree di lottizzazione, previo invaso temporaneo di quelle in eccesso, dovranno essere convogliate allo scarico nel più vicino corso d'acqua, diversificando il più possibile i punti d'immissione, mediante condotte adeguatamente dimensionate realizzate allo scopo, evitando quindi qualsiasi immissione nella rete fognaria esistente.

La tubazione di scarico delle acque meteoriche dovrà essere collocata, compatibilmente con la quota della livelletta della rete di raccolta delle acque stesse, il più alto possibile rispetto al fondo del corso d'acqua e in corrispondenza dello sbocco dovrà essere sagomata in andamento con la scarpata rivestita. In nessun caso dovrà emergere dall'alveo.

Il volume per l'invaso delle acque meteoriche in eccesso dovrà essere ricavato in tutto o parzialmente:

- mediante compensazione con la realizzazione di superfici drenanti su parcheggi e/o piazzali (cfr. Figura 6.2);
- realizzando un bacino di accumulo superficiale;
- realizzando condotte di raccolta e collettamento delle acque meteoriche con sezione maggiorata rispetto a quanto strettamente necessario per il convogliamento delle portate;
- realizzando i sottofondi delle superficie coperte con una tipologia tipo vespaio con materiale di unica pezzatura;
- con altra tipologia di intervento proposta dal progettista delle opere, ritenuta appropriata dagli Enti di controllo. A tale riguardo si può fare, ad esempio, riferimento, in generale, ai dispositivi elencati e catalogati nelle Linee Guida per la redazione delle V.C.I. del Commissario per l'Emergenza che comprendono: D1 - tetti verdi, D2 - cisterne di raccolta, D3 - cisterne domestiche, D4 - superfici permeabili, D5 - sistemi di bio-ritenzione, D6 - fasce di infiltrazione, D7 - gallerie di infiltrazione, D8 - cisterne sotterranee, D9 - sistemi modulari geocellulari, D10 - bacini di infiltrazione, D11 - vassoi, D12 - bacini di detenzione, D13 - zone umide, D14 - stagni.

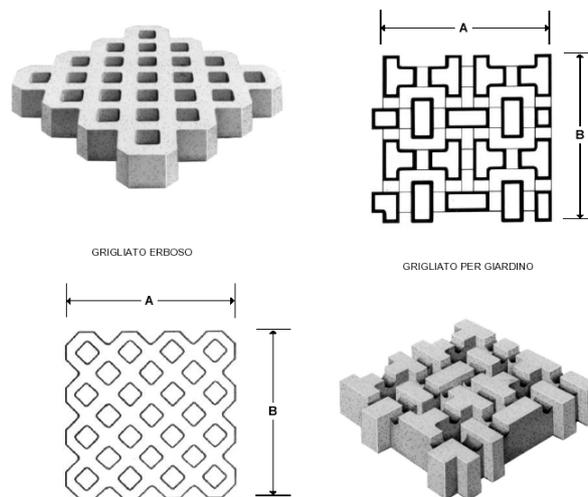


Figura 6.2 - Esempio di pavimentazioni che mantengono la capacità filtrante del terreno.

Per favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche, le aree di parcheggio e/o i piazzali potranno essere realizzati con manufatti grigliati in plastica o calcestruzzo. Tale tipologia co-

struttiva consentirà di compensare, in proporzione all'estensione dell'area dell'intervento, il valore del volume di invaso da realizzare.

L'invaso per l'accumulo temporaneo delle acque in eccesso potrà essere realizzato mediante una o più vasche superficiali ubicate immediatamente a monte degli scarichi della fognatura nel corso d'acqua ricettore. Il bacino sarà realizzato a cielo aperto, con pendenza delle sponde pari almeno a 1/3 per ottenere un inserimento dell'opera gradevole anche dal punto di vista ambientale, e dovrà essere dotato di un'opera di immissione dell'acqua in eccesso nell'invaso, di uno scarico di fondo e di uno scarico di troppo pieno.

In alternativa o in modo complementare al bacino a cielo aperto l'invaso potrà essere realizzato mettendo in opera una serie di condotte di fognatura sovradimensionate rispetto alle esigenze, con sezioni circolari maggiorate o con manufatti scatolari, in modo da poterne utilizzare il volume disponibile regolando lo scarico nella sezione terminale, mediante un apposito manufatto (bocche tassate o manufatti simili).

Ancora, in alternativa o in forma complementare al bacino a cielo aperto, l'invaso potrà essere ottenuto realizzando i sottofondi delle superfici scoperte (strade, parcheggi, piazzali e marciapiedi) secondo una tipologia costruttiva tipo vespaio con materiali di unica pezzatura avvolti in geotessuto di adeguata resistenza meccanica. Tale sottofondo dovrà essere posto in collegamento con la rete della fognatura delle acque meteoriche attraverso opportuni manufatti, che dovranno consentire il deflusso, verso lo scarico, di portate con valori non superiori a quelli riscontrati per la situazione attuale.

Nella realizzazione delle opere previste in adiacenza ai corsi d'acqua si dovrà porre particolare attenzione a non invaderne l'area demaniale con rilevati, muri perimetrali o altro.

In base all'art. 133 del R.D. 368/1904, infatti, "sono lavori vietati in modo assoluto rispetto ai corsi d'acqua naturali od artificiali pertinenti alla bonificazione, strade, argini ed altre opere di una bonificazione: le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche e lo smovimento del terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 metri per le piantagioni, di metri 1 a 2 per le siepi e smovimento del terreno, e di metri 4 a 10 per i fabbricati, secondo l'importanza del corso d'acqua". Restano, pertanto, assolutamente vietate opere fisse realizzate a distanze inferiori a quelle sopra esposte.

In caso di realizzazione di opere in adiacenza a tratti di corsi d'acqua con difese di sponda manomesse o in erosione si dovrà provvedere al ripristino delle condizioni di sicurezza mediante una pulizia dell'alveo e con interventi locali di protezione di sponda.

Gli attraversamenti stradali dei corsi d'acqua (vedi Figura 6.3) previsti nella realizzazione della rete viabile interna alle lottizzazioni dovranno essere eseguiti evitando di porre in opera tubazioni circolari che causerebbero pericolose riduzioni locali della sezione liquida dei corsi d'acqua stessi. Pertanto tali attraversamenti dovranno essere realizzati come veri e propri ponticelli, con le relative spalle e soletta carrabile, prevedendo un adeguato rialzo rispetto alla quota locale delle sponde. In alternativa, potranno essere posti in opera scatolari carrabili in calcestruzzo a sezione rettangolare di adeguate dimensioni.



Figura 6.3 - Schema per la realizzazione degli attraversamenti dei corsi d'acqua: a sinistra la pratica sconsigliata di usare tubazioni di diametro ridotto, a destra la corretta realizzazione di un ponticello.

I fossati e i corsi d'acqua minori che attraversano le aree da urbanizzare dovranno essere mantenuti a cielo aperto, incrementando se possibile il volume disponibile per l'invaso delle acque ed evitando quindi in ogni modo il loro tombinamento che ne provocherebbe a lungo termine l'ostruzione, venendo inevitabilmente a mancare l'attività di manutenzione, con riduzioni della capacità di deflusso. Nel caso in cui il percorso di tali fossati non fosse compatibile

con le strutture previste, nel progetto si dovrà prevedere anche una deviazione del loro alveo che sarà comunque conservato a cielo aperto e con sezione non inferiore a quella esistente, con la possibilità quindi di realizzare agevolmente interventi di manutenzione e di arricchire l'ambiente, se opportunamente inserito nelle zone destinate a verde delle lottizzazioni.

Padova, 2 Aprile 2012

Ipros Ingegneria Ambientale Srl  
(Ing. Paolo Peretti)