

COMUNE DI ALBIGNASEGO  
Provincia di Padova

P.A.T. / P.I.  
VAR. 1 VAR. 7

Elaborato

-

Scala

-

## Relazione V.C.I.

### Valutazione di Compatibilità Idraulica

Sindaco

dott. Filippo GIACINTI

Assessore all'Urbanistica

avv. Federico RAMPAZZO

Progettista

STUDIO ASSOCIATO FRISON+SALCE

arch. Franco FRISON

arch. Luisella SALCE

pian. terr. Riccardo PARO

Valutazione di Compatibilità Idraulica

ing. Michele FERRARI



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
1.1	APPARATO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	3
1.1.1	<i>Normativa di riferimento</i> .....	3
1.1.2	<i>Normativa statale</i> .....	5
1.1.3	<i>Normativa e provvedimenti della Regione Veneto (D.G.R.V. n° 2948 del 6 ottobre 2009)</i> .....	5
1.1.4	<i>Linee guida emanate dal Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 28 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto</i> .....	9
1.1.5	<i>Strumenti comunali</i> .....	9
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI</b> .....	<b>10</b>
2.1	LA RETE IDROGRAFICA.....	10
2.2	CARATTERISTICHE IDROLOGICHE .....	12
2.3	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE, GEOTECNICHE E GEOLOGICHE .....	13
<b>3</b>	<b>ELABORAZIONE DELLE PRECIPITAZIONI</b> .....	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI URBANISTICI E ANALISI DELLE TRASFORMAZIONI</b> .....	<b>17</b>
4.1	P.U.A. Z.T.O. C2A/21A E C2A/21B (A.T.O. 1).....	20
4.2	NUOVA STRADA DI COLLEGAMENTO TRA VIA MILANO E VIA TORINO (A.T.O. 1) .....	25
4.3	MODIFICHE ALLE NORME TECNICHE OPERATIVE (COMPRESO IL REPERTORIO NORMATIVO).....	31
<b>5</b>	<b>VALUTAZIONE DEL RISCHIO E DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA</b> .....	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>PROPOSTA DI MISURE COMPENSATIVE E/O DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO</b> .....	<b>46</b>
6.1	PRESCRIZIONI DERIVANTI DAL PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO INTERCOMUNALE (P.A.T.I.) DELLA COMUNITÀ METROPOLITANA DI PADOVA (CO.ME.PA.).....	46
6.2	PRESCRIZIONI DERIVANTI DAL PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO (P.A.T.).....	47
6.3	ULTERIORI PRESCRIZIONI CONTESTUALI ALLA PRESENTE VARIANTE AL PIANO DEGLI INTERVENTI (P.I.) .....	47
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>50</b>
<b>9</b>	<b>SCHEDE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE / COMPENSAZIONE TIPO</b> .....	<b>51</b>

## 1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la Valutazione di Compatibilità Idraulica (V.C.I.) di accompagnamento alla variante n° 1 al Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) e alla variante n° 7 al Piano degli Interventi del Comune di Albignasego, ai sensi della D.G.R.V. n° 2948 del 6 ottobre 2009 come previsto anche dal comma 12 dell'art. 39 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque approvato con Delibera di Consiglio Regionale n° 107 del 5 novembre 2009, dal comma 2 dell'articolo 20 delle Norme Tecniche del P.T.R.C. adottato con D.G.R.V. n° 372 del 17 febbraio 2009 e dal punto b dell'art. 13.7 delle Norme Tecniche del P.T.C.P. della Provincia di Padova approvato con D.G.R.V. n° 4234 del 29 dicembre 2009.

Un primo studio idraulico relativo al Comune di Albignasego risale al 2004 quando il Comune ha affidato l'incarico allo Studio Galli Ingegneria S.p.a. dell'ing. Alberto Galli per predisporre un "Piano per il riassetto idraulico acque bianche del quadrante ovest". Tale studio è stato approvato dal Consiglio Comunale con delibera n° 24 del 20 marzo 2006. Il piano, dando per realizzati gli interventi previsti dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta di adeguamento del canale Mediano e di realizzazione di nuovo canale Carpanedo-Sabbioni, prevede i lavori da realizzare a livello comunale contestualmente alle nuove urbanizzazioni residenziali nell'area compresa tra via Manzoni a nord, l'autostrada A13 a sud, l'autostrada A13 ad ovest e via Roma ad est. A completamento, nel 2005, il Comune di Albignasego ha affidato l'incarico allo Studio Galli Ingegneria S.p.a. dell'ing. Alberto Galli per predisporre un "Piano per il riassetto idraulico acque bianche del quadrante est e porzione nord del quadrante ovest del territorio comunale – studio di fattibilità e programma di esecuzione dei lavori". Tale studio è stato approvato dal Consiglio Comunale con delibera n° 33 del 4 maggio 2006. Il piano prevede gli interventi idraulici da attuare sul territorio comunale (nella porzione esaminata) per garantire la sicurezza idraulica e sanare situazioni di rischio, sulla base delle previsioni contenute nella variante generale del P.R.G. del 2002, alla luce anche degli interventi previsti dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta.

Il Comune di Albignasego ha approvato il Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (P.A.T.I.) della Comunità Metropolitana di Padova (CO.ME.PA.) con allegata Valutazione di Compatibilità Idraulica redatta dall'ing. Giuliano Zen su cui si sono espressi il Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta (nota prot. n° 8032 del 1° settembre 2008), il Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta (nota prot. n° 16182 del 29 ottobre 2008), il Consorzio di Bonifica Sinistra Medio Brenta (nota prot. n° 10685 del 6 novembre 2008) e l'Unità Periferica del Genio Civile di Padova (nota prot. n° 46952 del 28 gennaio 2009).

Il Comune di Albignasego ha approvato il Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) con allegata Valutazione di Compatibilità Idraulica redatta dall'ing. Michele Ferrari su cui si sono espressi il Consorzio di Bonifica Bacchiglione (nota prot. n° 10517 del 29 novembre 2012 e prot. n° 7995 del 13 ottobre 2014), l'Unità Periferica del Genio Civile di Padova (nota prot. n° 567411 del 13 dicembre 2012) e la Sezione Bacino Idrografico Brenta Bacchiglione – Sezione di Padova (prot. n° 444561 del 23 ottobre 2014).

Infine, l'ultima variante (generale), la n° 6, al Piano degli Interventi (P.I.) del Comune di Albignasego è stata adottata con Del. C.C. n° 19 del 4 maggio 2017 e approvata con Del. C.C. n° 29 del 18 luglio 2017. Tale variante ha allegata la Valutazione di Compatibilità Idraulica redatta dall'ing. Michele Ferrari su cui si sono espressi favorevolmente il Consorzio di Bonifica Bacchiglione con parere n° 3529 del 6 aprile 2017 e l'Unità Organizzativa Genio Civile di Padova con parere n° 151034 del 14 aprile 2017.

Gli obiettivi che si vogliono raggiungere con la presente relazione sono:

- caratterizzare l'afflusso meteorico;
- quantificare le variazioni indotte dall'urbanizzazione sui coefficienti di deflusso;
- calcolare i volumi d'acqua di origine meteorica da smaltire nella situazione ante e post urbanizzazione;
- fornire indicazioni preliminari alla progettazione della rete fognaria delle acque bianche al fine di garantire che i nuovi interventi di urbanizzazione non incrementino il rischio idraulico locale e che, a lavori eseguiti, si continui a scaricare sui ricettori superficiali la stessa portata ante-operam (principio dell'invarianza idraulica).

## **1.1 Apparato normativo di riferimento**

Si fornisce di seguito un elenco della principale normativa in materia di acque e quindi un approfondimento su quella specifica che verrà richiamata più spesso nel presente documento.

### **1.1.1 Normativa di riferimento**

Regio Decreto 8 maggio 1904 n° 368 “Regolamento sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi”

Regio Decreto 25 luglio 1904 n° 523 “Testo unico delle disposizioni sulle opere idrauliche”

Regio decreto 14 agosto 1920 n° 1285 “Regolamento per le derivazioni ed utilizzazioni di acque pubbliche”

Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 “Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici” [parzialmente abrogato]

D.P.R. 24 maggio 1988 n° 236 “Attuazione della direttiva CEE n° 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della L. 16 aprile 1987, n° 183” [parzialmente abrogato]

Legge Regionale 10 ottobre 1989 n° 40 “Disciplina della ricerca, coltivazione e utilizzo delle acque minerali e termali”

Legge 5 aprile 1990 n° 71 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 5 febbraio 1990 n° 16, recante misure urgenti per il miglioramento qualitativo e per la prevenzione dell'inquinamento delle acque” [parzialmente abrogata]

D. Lgs. 12 luglio 1993 n° 275 “Riordino in materia di concessione di acque pubbliche” [parzialmente abrogato]

Legge 5 gennaio 1994 n° 37 “Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche”

D.P.C.M. 4 marzo 1996 “Disposizioni in materia di risorse idriche”

D. Lgs. 31 marzo 1998 n° 112 “Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n° 59”

Legge 3 agosto 1998 n° 267 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n° 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella Regione Campania” [parzialmente abrogata]

D.P.R. 18 febbraio 1999 n° 238 “Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni della legge 5 gennaio 1994 n° 36, in materia di risorse idriche”

Legge regionale 26 marzo 1999 n° 10 “Disciplina dei contenuti e delle procedure di valutazione di impatto ambientale”

Direttiva Europea Quadro sulle Acque 2000/60/CE

D.G.R.V. 15 novembre 2002 n° 3260 “Individuazione della rete idrografica principale di pianura ed avvio delle procedure per l’individuazione della rete idrografica minore dai fini dell’affidamento delle relative funzioni amministrative e di gestione ai Consorzi di Bonifica”

D. Lgs. 3 aprile 2006 n° 152 “Norme in materia ambientale”

O.P.C.M. 18 ottobre 2007 n° 3621 “Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi meteorici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007”

Ordinanza del 22 gennaio 2008 n° 2 del Commissario delegato per l’emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorici del 26 settembre 2007 “Disposizioni inerenti l’efficacia dei titoli abilitativi relativi ad interventi edilizi non ancora avviati”

Ordinanza del 22 gennaio 2008 n° 3 del Commissario delegato per l’emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorici del 26 settembre 2007 “Disposizioni inerenti il rilascio di titoli abilitativi sotto i profili edilizio ed urbanistico”

Ordinanza del 22 gennaio 2008 n° 4 del Commissario delegato per l’emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorici del 26 settembre 2007 “Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete fognaria pubblica”

Legge 27 febbraio 2009 n° 13 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008 n° 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell’ambiente”

Legge Regionale 8 maggio 2009 n° 12 “Nuove norme per la bonifica e la tutela del territorio”

D.G.R.V. 6 ottobre 2009 n° 2948 “Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici”

Allegato A alla D.G.R.V. 6 ottobre 2009 n° 2948 “Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici. Modalità operative e indicazioni tecniche”

Deliberazione del Consiglio Regionale 5 novembre 2009 n° 107 “Piano di Tutela delle Acque. Approvazione”

D. Lgs. 23 febbraio 2010 n° 49 “Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni”

D.G.R.V. 27 gennaio 2011 n° 80 “Linee guida per l’applicazione di alcune norme tecniche di attuazione del Piano di Tutela delle Acque”

D.G.R.V. 15 febbraio 2011 n° 145 “Proroga dei termini di cui all’articolo 32 comma 2 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque”

D.G.R.V. 4 ottobre 2011 n° 1580 “D. Lgs. 152/2006 – DCR 107/2009 – Piano di Tutela delle Acque. Modifica degli artt. 11 e 40 delle Norme Tecniche di Attuazione”

D.G.R.V. 15 maggio 2012 n° 842 “Piano di Tutela delle Acque, D.C.R. n° 107 del 5/11/2009, modifica e approvazione del testo integrato delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque (D.G.R. n° 141/CR del 13/12/2011)”

D.G.R.V. 28 agosto 2012 n° 1770 “Piano di Tutela delle Acque, D.C.R. n. 107 del 5/11/2009. Precisazioni”

D.G.R.V. 18 dicembre 2012 n° 2626 “D. Lgs. 152/2006 – DCR 107/2009 – Piano di Tutela delle Acque. Modifica dell’art. 40 delle Norme Tecniche di Attuazione. Obblighi concernenti la misurazione dei prelievi e delle restituzioni di acque pubbliche. DGR n. 92/CR del 18.9.2012”

Circolare della Direzione Regionale Difesa del suolo prot. 126178/63.00 del 22 marzo 2013 avente oggetto “Piani Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) dei bacini idrografici dei fiumi dell’Alto Adriatico e del fiume Adige. Norme di Attuazione – art. 5 Zone di attenzione. Chiarimenti”

Parere n° 2 dis/2013 dei Comitati Tecnici dell’Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione e dell’Autorità di Bacino del fiume Adige in seduta congiunta in data 26 marzo 2013 con oggetto: realizzazione di locali interrati o seminterrati. Chiarimenti

D.G.R.V. 7 maggio 2013 n° 649 “D. Lgs. 152/2006 – Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Piave, Brenta-Bacchiglione e Livenza e del fiume Adige. Associazione della pericolosità idraulica alle zone di attenzione”

Circolare della Direzione Regionale Difesa del Suolo prot. 261656/63.00 del 19 giugno 2013 avente oggetto “Piani Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) dei bacini idrografici dei fiumi dell’Alto Adriatico e del fiume Adige. Norme di Attuazione – art. 5 Zone di Attenzione. Indicazioni in merito all’associazione della pericolosità idraulica”

D.G.R.V. 31 marzo 2015 n° 401 “Bacino Idrografico Scolante nella Laguna di Venezia. Adozione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)”

D.G.R.V. 3 novembre 2015 n° 1534 “Modifiche e adeguamenti del Piano regionale di Tutela delle Acque (PTA) art. 121 D. Lgs. 152/2006. Artt. 33, 34, 37, 38, 39, 40, 44 e Allegati E, F. DGR n. 51/CR del 20/7/2015”

D.G.R.V. 22 marzo 2017 n° 360 “Modifica del Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto (art. 121 D. Lgs. 152/2006) approvato con DRC n. 107 del 5/11/2009 e successive modifiche e integrazioni. Aggiunta di un comma all’art. 11 DGR n. 3/CR del 27/01/2017”

### **1.1.2 Normativa statale**

La norma che ha introdotto i primi riferimenti normativi per quanto attiene le valutazioni connesse con il rischio idraulico è il decreto-legge 11 giugno 1998 n° 180, convertito con modificazioni dalla Legge 3 agosto 1998 n° 267 e s.m.i., che ha imposto alle Autorità di Bacino e alle Regioni di adottare i Piani Stralcio di bacino per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.), che contenessero in particolare l’individuazione delle aree a rischio idrogeologico - idraulico.

L’Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, attraverso il Comitato Istituzionale, con delibera del 3 marzo 2004 n° 1 (G.U. n. 236 del 7 ottobre 2004), ha adottato il “Progetto di piano stralcio per l’assetto idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta - Bacchiglione”, comprese le Norme di Attuazione e le prescrizioni di Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Con la delibera del 19 giugno 2007 n° 4 (G.U. n. 233 del 6 ottobre 2007) ha adottato la prima variante e con delibera del 9 novembre 2012 n° 3 (G.U. n. 280 del 30 novembre 2012) la seconda variante ai sensi del D. Lgs. 3 aprile 2006 n° 152. La seconda variante è stata approvata con D.P.C.M. del 21 novembre 2013 (G.U. n° 97 del 28 aprile 2014).

Dopo l’adozione della seconda variante, il P.A.I. ha avuto degli aggiornamenti, soprattutto in relazione alla classificazione delle zone di attenzione. In particolare, per quanto riguarda il Comune di Albignasego sono stati emanati i Decreti segretariali n° 1660 del 19 giugno 2013 (pubblicato in G.U. n° 152 del 1° luglio 2013), n° 1763 del 2 luglio 2013 (pubblicato in G.U. n° 162 del 12 luglio 2013), n° 2 del 20 gennaio 2014 (pubblicato in G.U. n° 38 del 15 febbraio 2014) e n° 46 del 5 agosto 2014 (pubblicato in G.U. n° 197 del 26 agosto 2014), tutti atti che hanno valore vincolante.

Come conseguenza dell’emanazione del D. Lgs. 23 febbraio 2010 n° 49 “Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni”, nell’ambito delle attività di pianificazione del bacino delle Alpi Orientali è stato predisposto il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA-AO), adottato con delibera n. 1 del 17 dicembre 2015 del Comitato istituzionale del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali ed approvato con delibera n. 1 del 3 marzo 2016 del Comitato istituzionale del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali. Tale piano è stato quindi approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016 (G.U. n. 29 del 4 febbraio 2017).

### **1.1.3 Normativa e provvedimenti della Regione Veneto (D.G.R.V. n° 2948 del 6 ottobre 2009)**

Nell’ottobre 2009 la Regione Veneto ha emesso una deliberazione (D.G.R. del 6 ottobre 2009 n° 2948) contenente nuove indicazioni tecniche per la formazione degli strumenti urbanistici, nello specifico P.A.T., P.I. e P.U.A. (strumenti urbanistici previsti nella nuova legge urbanistica regionale

L.R. n° 11/2004), con chiare metodologie di calcolo delle misure compensative idrauliche conseguenti alle nuove impermeabilizzazioni.

Infatti, l'estendersi dell'urbanizzazione e l'uso sempre più intensivo del territorio hanno provocato un'ampia e diffusa insufficienza delle reti idrauliche di bonifica e dei manufatti ad essa pertinenti. Inoltre, si accompagna spesso una parallela insufficienza dei corpi idrici nei quali devono confluire le acque dei comprensori, con la difficoltà o l'impossibilità di scarico in alcune situazioni, e conseguente pregiudizio della sicurezza idraulica del territorio. Da ricordare inoltre la sollecitazione subita dal regime idraulico delle reti di bonifica a causa dell'estendersi delle fognature bianche a servizio dei centri urbani, con immissioni di portate concentrate rilevanti e spesso di ordine di grandezza superiore rispetto alla ricettività del corso d'acqua e conseguente compromissione della sicurezza idraulica dei collettori di valle. Il riassetto delle reti di bonifica per un adeguamento alle esigenze di sicurezza idraulica richiede pertanto un diffuso ampliamento delle sezioni dei collettori, un potenziamento degli impianti di sollevamento esistenti e la costruzione di nuove idrovore e manufatti di regolazione. Un siffatto indirizzo di procedere, se può consentire di limitare i pericoli di allagamento nelle zone maggiormente a rischio, non può tuttavia condurre al raggiungimento di un adeguato assetto dei comprensori di bonifica sotto il profilo della difesa idraulica, se non è accompagnato da indirizzi di carattere strutturale idonei ad introdurre, accanto ai provvedimenti tradizionali di difesa, nuove strategie di interventi specie se miranti a perseguire, oltre alla difesa idraulica, anche la valorizzazione del territorio. Per la moderazione delle piene nelle reti minori, risulta indispensabile predisporre provvedimenti idonei ad arrestare la progressiva riduzione degli invasi ed a favorire il rallentamento e lo sfasamento dei tempi di concentrazione dei deflussi.

Analogamente, appare necessario limitare gli effetti di punta degli idrogrammi di piena conseguenti allo scarico delle portate concentrate delle fognature bianche nei collettori di bonifica a sezione ridotta. Gli effetti citati potrebbero essere ottenuti programmando la realizzazione di superfici da destinare all'invaso di volumi equivalenti a quelli via via soppressi e, per quanto riguarda lo scarico delle reti bianche, mediante vasche di laminazione delle portate immesse in rete. Le superfici citate potrebbero altresì assicurare il raggiungimento di finalità fondamentali e parallele della bonifica idraulica, quali la tutela ambientale attraverso processi di miglioramento qualitativo delle acque.

Nell'allegato A della citata D.G.R. n° 2948/2009 sono contenute le modalità operative e le indicazioni tecniche per la redazione della valutazione di compatibilità idraulica.

Di seguito se ne riporta un sunto (testo in corsivo).

### **Caratteristiche generali**

*Lo studio di compatibilità idraulica è parte integrante dello strumento urbanistico e ne dimostra la coerenza con le condizioni idrauliche del territorio.*

*Nella valutazione di compatibilità idraulica si deve assumere come riferimento tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico in esame.*

*Per i nuovi strumenti urbanistici, o per le varianti, dovranno essere analizzate le problematiche di carattere idraulico, individuate le zone di tutela e fasce di rispetto a fini idraulici ed idrogeologici nonché dettate le specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico, fino ad indicare tipologia e consistenza delle misure compensative da adottare nell'attuazione delle previsioni urbanistiche.*

*Dovranno essere ricomprese nel perimetro della variante urbanistica anche le aree cui lo studio di compatibilità attribuisce le funzioni compensative o mitigative, anche se esse non sono strettamente contigue alle aree oggetto di trasformazione urbanistica.*

### **Principali contenuti dello studio**

*È di primaria importanza che i contenuti dell'elaborato di valutazione pervengano a dimostrare che, per effetto delle nuove previsioni urbanistiche, non viene aggravato l'esistente livello di rischio idraulico né viene pregiudicata la possibilità di riduzione di tale livello.*

*A riguardo pertanto duplice è l'approccio che deve ispirare lo studio.*

- *In primo luogo, deve essere verificata l'ammissibilità dell'intervento, considerando le interferenze tra i dissesti idraulici presenti e le destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo collegate all'attuazione della variante. I relativi studi di compatibilità idraulica, previsti anche per i singoli interventi dalle normative di attuazione dei PAI, dovranno essere redatti secondo le direttive contenute nelle citate normative e potranno prevedere anche la realizzazione di interventi per la mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione del pericolo.*
- *In secondo luogo, va evidenziato che l'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso ed al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate. Pertanto, ogni progetto di trasformazione dell'uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'"invarianza idraulica".*

*Lo studio dovrà essere articolato in:*

- *descrizione della variante oggetto di studio*
  - *individuazione e descrizione degli interventi urbanistici*
- *descrizione delle caratteristiche dei luoghi*
  - *caratteristiche idrografiche ed idrologiche*
  - *caratteristiche delle reti fognarie*
  - *descrizione della rete idraulica ricettrice*
  - *caratteristiche geomorfologiche, geotecniche e geologiche con individuazione della permeabilità dei terreni (laddove tali caratteristiche possano essere significative ai fini della compatibilità idraulica)*
- *valutazione delle caratteristiche sopra descritte in riferimento ai contenuti della variante*
  - *analisi delle trasformazioni delle superfici delle aree interessate in termini di impermeabilizzazione*
  - *valutazione della criticità idraulica del territorio*
  - *valutazione del rischio e della pericolosità idraulica*
- *proposta di misure compensative e/o di mitigazione del rischio*
  - *indicazioni di piano per l'attenuazione del rischio idraulico*
  - *valutazione ed indicazione degli interventi compensativi.*

### **Indicazioni operative**

*Per quanto attiene le condizioni di pericolosità derivanti dalla rete idrografica maggiore si dovranno considerare quelle definite dal PAI. Potranno altresì considerarsi altre condizioni di pericolosità, per la rete minore, derivanti da ulteriori analisi condotte da Enti o soggetti diversi.*

*Per le zone considerate pericolose la valutazione di compatibilità idraulica dovrà analizzare la coerenza tra le condizioni di pericolosità riscontrate e le nuove previsioni urbanistiche, eventualmente fornendo indicazioni di carattere costruttivo, quali ad esempio la possibilità di realizzare volumi utilizzabili al di sotto del piano campagna o la necessità di prevedere che la nuova edificazione avvenga a quote superiori a quelle del piano campagna.*

*Lo studio di compatibilità può altresì prevedere la realizzazione di interventi di mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione del pericolo.*

*Per quanto riguarda il principio dell'invarianza idraulica in linea generale le misure compensative sono da individuare nella predisposizione di volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene.*

*In relazione all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica lo studio dovrà essere corredato di analisi pluviometrica con ricerca delle curve di possibilità climatica per durate di precipitazione corrispondenti al tempo di corrivazione critico per le nuove aree da trasformare.*

*Il tempo di ritorno cui fare riferimento viene definito pari a 50 anni. I coefficienti di deflusso, ove non determinati analiticamente, andranno convenzionalmente assunti pari a 0,1 per le aree agricole, 0,2 per le superfici permeabili (aree verdi), 0,6 per le superfici semi-permeabili (grigliati*

*drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, ...) e pari a 0,9 per le superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, ...).*

*I metodi per il calcolo delle portate di piena potranno essere di tipo concettuale ovvero modelli matematici.*

*Tra i molti modelli di tipo analitico/concettuale di trasformazione afflussi-deflussi disponibili in letteratura si può fare riferimento a tre che trovano ampia diffusione in ambito internazionale e nazionale:*

- il Metodo Razionale, che rappresenta nel contesto italiano la formulazione sicuramente più utilizzata a livello operativo;*
- il metodo Curve Numbers proposto dal Soil Conservation Service (SCS) americano [1972] ora Natural Resource Conservation Service (NRCS);*
- il metodo dell'invaso.*

*Tuttavia, è sempre consigliabile produrre stime delle portate con più metodi diversi e considerare ai fini delle decisioni i valori più cautelativi o comunque ritenuti appropriati dal progettista in base alle opportune considerazioni caso per caso.*

*In particolare, in relazione alle caratteristiche della rete idraulica naturale o artificiale che deve accogliere le acque derivanti dagli afflussi meteorici, dovranno essere stimate le portate massime scaricabili e definiti gli accorgimenti tecnici per evitarne il superamento in caso di eventi estremi.*

*Dovranno quindi essere definiti i contributi specifici delle singole aree oggetto di trasformazione dell'uso del suolo e confrontati con quelli della situazione antecedente, valutati con i rispettivi parametri anche in relazione alla relativa estensione superficiale.*

*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 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; la predisposizione di tali volumi non garantisce automaticamente sul fatto che la portata uscente dall'area trasformata sia in ogni condizione di pioggia la medesima che si osservava prima della trasformazione.*

*Tuttavia, è importante evidenziare che l'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede a chi propone una trasformazione di uso del suolo di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative nei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli dei volumi, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.*

*Appare opportuno inoltre introdurre una classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici.*

*Tale classificazione consente di definire soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento. La classificazione è riportata nella seguente tabella.*

<b>Classe di Intervento</b>	<b>Definizione</b>
<i>Trascurabile impermeabilizzazione potenziale</i>	<i>Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha</i>
<i>Modesta impermeabilizzazione potenziale</i>	<i>Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha</i>
<i>Significativa impermeabilizzazione potenziale</i>	<i>Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con <math>Imp &lt; 0,3</math></i>
<i>Marcata impermeabilizzazione potenziale</i>	<i>Intervento su superfici superiori a 10 ha con <math>Imp &gt; 0,3</math></i>

*Nelle varie classi andranno adottati i seguenti criteri:*

- nel caso di trascurabile impermeabilizzazione potenziale, è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi;*
- nel caso di modesta impermeabilizzazione, 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 tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;*

- nel caso di significativa impermeabilizzazione, 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;*
- nel caso di marcata impermeabilizzazione, è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.*

#### **1.1.4 Linee guida emanate dal Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 28 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto**

A seguito degli eventi eccezionali meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007, il Presidente dei Ministri ha emesso un'ordinanza (n° 3621 del 18 ottobre 2007) con la quale ha nominato come commissario delegato l'ing. Mariano Carraro. Tra i compiti del commissario rientra la pianificazione di azioni ed interventi di mitigazione del rischio conseguente all'inadeguatezza dei sistemi preposti all'allontanamento e allo scolo delle acque superficiali in eccesso, al fine di ridurre definitivamente gli effetti dei fenomeni alluvionali ed in coerenza con gli altri progetti di regimazione delle acque, predisposti per la tutela e la salvaguardia della terraferma veneziana, nel territorio provinciale di Venezia e negli altri territori comunali del Bacino Scolante in Laguna individuati dal "Piano direttore 2000" approvato con deliberazione del Consiglio Regionale del Veneto n° 23 in data 7 marzo 2003. Per raggiungere tale scopo, il commissario con proprio decreto n° 36 del 14 luglio 2008 ha commissionato un'analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento alla ditta "Nordest Ingegneria S.r.L."

Inoltre, ha prodotto:

- le "Linee guida per gli interventi di prevenzione dagli allagamenti e mitigazione degli effetti" che fornisco delle linee guida generali relativi agli accorgimenti da adottarsi al fine di prevenire fenomeni di allagamento dovuti ad eventi meteorici eccezionali e alcuni accorgimenti atti a mitigare, in presenza di allagamenti, i danni conseguenti a insufficienza delle opere idrauliche;
- le "Linee guida per la Valutazione di Compatibilità Idraulica" finalizzate a guidare i professionisti e le autorità idrauliche in merito alle pratiche di invarianza idraulica e agli orientamenti per le scelte progettuali.

#### **1.1.5 Strumenti comunali**

Il Comune di Albignasego è dotato di "Regolamento servizio di fognatura comunale e disciplina degli scarichi liquidi" approvato con D.G.R.V. n° 4675 del 29 agosto 1989 (in vigore dal 28 novembre 1989). L'articolo 9 è interamente dedicato agli scarichi delle acque bianche, mentre l'articolo 10 contiene le precauzioni contro l'inquinamento delle acque meteoriche.

Il Comune di Albignasego con delibera di Consiglio Comunale n° 24 del 20 marzo 2006 ha approvato il "Piano per il riassetto idraulico acque bianche del quadrante ovest" e con delibera di Consiglio Comunale n° 33 del 4 maggio 2006 il "Piano per il riassetto idraulico acque bianche del quadrante est e porzione nord del quadrante ovest" redatti dallo Studio Galli Ingegneria S.p.a. dell'ing. Alberto Galli. I piani prevedono gli interventi idraulici da attuare sul territorio comunale per garantire la sicurezza idraulica e sanare situazioni di rischio, sulla base delle previsioni contenute nella variante generale del P.R.G. del 2002, alla luce anche degli interventi previsti dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta.

Il Comune di Albignasego con delibera di Consiglio Comunale n° 48 del 26 giugno 2007 ha approvato il “Regolamento di polizia rurale” che, nelle zone a destinazione agricola o residenziali periurbane di completamento, garantisce il libero deflusso delle acque ed il mantenimento della funzionalità delle fossature esistenti (articoli dal 31 al 39).

Infine, il Comune di Albignasego con delibera di Consiglio Comunale n° 77 del 27 settembre 2007 (modificato e integrato con Del. C.C. n. 57-2008, Del. C.C. 41-2012, Del. C.C. 40-2013, Del. C.C. n. 33-2014 e Del. C.C. 43-2015) ha approvato il “Regolamento di polizia urbana” che completa il precedente, in quanto ha come oggetto le zone A, B, C1, C2, D ed F (parte terza, articoli da 17 a 21).

## **2 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI**

Il territorio del Comune di Albignasego si estende per una superficie di circa 20,99 km<sup>2</sup> nella pianura nella parte centrale della Provincia di Padova.

Il Comune confina, a partire da nord e con verso orario, con i Comuni di Padova, Ponte San Nicolò, Casalserugo, Maserà di Padova ed Abano Terme.

Si individuano un centro principale (Albignasego) e sei frazioni: Sant’Agostino, Carpanedo, Ferri (Santa Maria Annunziata), Lion, Mandriola e San Giacomo.

Il Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) ha individuato sette Ambiti Territoriali Omogenei (A.T.O.) confermati dal Piano degli Interventi (P.I.) (e non oggetto di variante):

- A.T.O. 1 S. Tommaso – S. Lorenzo – Ferri;
- A.T.O. 2 Sant’Agostino;
- A.T.O. 3 Mandriola;
- A.T.O. 4 S. Giacomo;
- A.T.O. 5 Lion;
- A.T.O. 6 Carpanedo;
- A.T.O. 7 Zona produttiva.

### **2.1 La rete idrografica**

Il territorio del Comune di Albignasego è caratterizzato da una discreta rete idrografica.

La rete principale è gestita dal Servizio Bacino idrografico Brenta Bacchiglione – Sezione di Padova (ex Genio Civile) e dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione (recentemente costituito come previsto dalla L.R. n° 12 dell’8 maggio 2009).

Come disciplinato dalla D.G.R.V. n° 3260 del 15 novembre 2002 (Allegato 1), l’unico corso d’acqua gestito dalla Regione Veneto tramite le strutture centrali e periferiche (ricadente all’interno dei confini del Comune di Albignasego) è il canale Battaglia, che segna il confine occidentale del Comune con andamento pressoché rettilineo e direzione nord – est sud – ovest.

La rete idraulica gestita dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione drena le acque del territorio e, attraverso le idrovore Maestro e Bovolenta (entrambe esterne rispetto al territorio comunale), le allontana dal Comune, immettendole nella rete gestita dall’ex Genio Civile.

Lungo il canale Battaglia ci sono numerosi manufatti che derivano acqua principalmente a scopo irriguo e danno origine agli scoli: Rocchetti, Castellani, Condotta Irriguo Albignasego, Silvio Pellico, Villa Osti e Ca’ Billato.

Sparsi lungo la rete di bonifica ci sono dei manufatti (“sostegni”) che permettono la gestione e lo smistamento delle acque in funzione delle esigenze di sicurezza idraulica o di necessità irrigua.

Come anticipato nel primo capitolo, la maggior parte della rete delle affossature private è stata esaminata nel dettaglio da due studi commissionati da parte del Comune di Albignasego allo Studio Galli Ingegneria S.p.a. dell’ing. Alberto Galli. Entrambi gli studi, quello del quadrante ovest e

quello del quadrante est e della porzione nord del quadrante ovest del territorio del Comune di Albignasego, hanno affrontato le seguenti attività:

- 1) rilievi topografici dello stato di fatto;
- 2) analisi idrologica e calcolo delle portate di piena;
- 3) analisi idraulica della situazione attuale;
- 4) definizione dei criteri di intervento ed individuazione delle opere di progetto;
- 5) analisi idraulica delle soluzioni di progetto;
- 6) programmazione degli interventi.

L'individuazione delle criticità esistenti e delle soluzioni ha fornito all'Amministrazione Comunale precise indicazioni per la realizzazione della manutenzione della rete e la sua implementazione contestualmente agli interventi edilizi di espansione dell'edificato.

Queste valutazioni sono state riprese nel capitolo della valutazione del rischio (capitolo 5).

Per la ricostruzione della rete scolante complessiva del Comune e l'individuazione dei principali manufatti idraulici si rimanda alla cartografia allegata alla variante n° 6 al P.I. (tav. 1 foglio 1 e 2 – Carta della rete idrografica e dei manufatti idraulici (parte ovest ed est) in scala 1:5.000).

Nelle succitate tavole sono state anche individuate le fasce di rispetto legate all'idrografia, e in particolare:

- fascia di 150 m (vincolo paesaggistico - ambientale) dall'unghia del piede esterno dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n° 1775, come disposto dall'art. 142 lettera c) del D. Lgs. n° 42 del 22 gennaio 2004;
- fascia di 100 m (zona di tutela) dall'unghia esterna dell'argine principale per fiumi, torrenti e canali arginali e canali navigabili, come disposto dall'art. 41 lettera g) della Legge Regionale n° 11 del 23 aprile 2004;
- fascia di 10 m (fascia di inedificabilità) 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, come disposto dall'art. 96 del Regio Decreto n° 523 del 25 luglio 1904 e dall'art. 133 del Regio Decreto n° 368 dell'8 maggio 1904;
- fascia di 4 m (fascia di servitù idraulica) 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, come disposto dall'art. 96 del Regio Decreto n° 523 del 25 luglio 1904 e dall'art. 133 del Regio Decreto n° 368 dell'8 maggio 1904.

Si ricorda infine quanto previsto dall'art. 115 del D. Lgs. 152/2006:

*“Art. 115 Tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici*

*1. Al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente i corpi idrici, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo, entro un anno dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto le regioni disciplinano gli interventi di trasformazione e di gestione del suolo e del soprassuolo previsti nella fascia di almeno 10 metri dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune, comunque vietando la copertura dei corsi d'acqua che non sia imposta da ragioni di tutela della pubblica incolumità e la realizzazione di impianti di smaltimento dei rifiuti.*

*2. Gli interventi di cui al comma 1 sono comunque soggetti all'autorizzazione prevista dal regio decreto 25 luglio 1904, n. 523, salvo quanto previsto per gli interventi a salvaguardia della pubblica incolumità.*

*3. Per garantire le finalità di cui al comma 1, le aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque possono essere date in concessione allo scopo di destinarle a riserve naturali, a parchi fluviali o lacuali o comunque a interventi di ripristino e recupero ambientale. Qualora le aree demaniali siano già comprese in aree naturali protette statali o regionali inserite nell'elenco ufficiale previsto dalla vigente normativa, la concessione è gratuita.*

4. Le aree del demanio fluviale di nuova formazione ai sensi della legge 5 gennaio 1994, n. 37, non possono essere oggetto di sdemanializzazione.”.

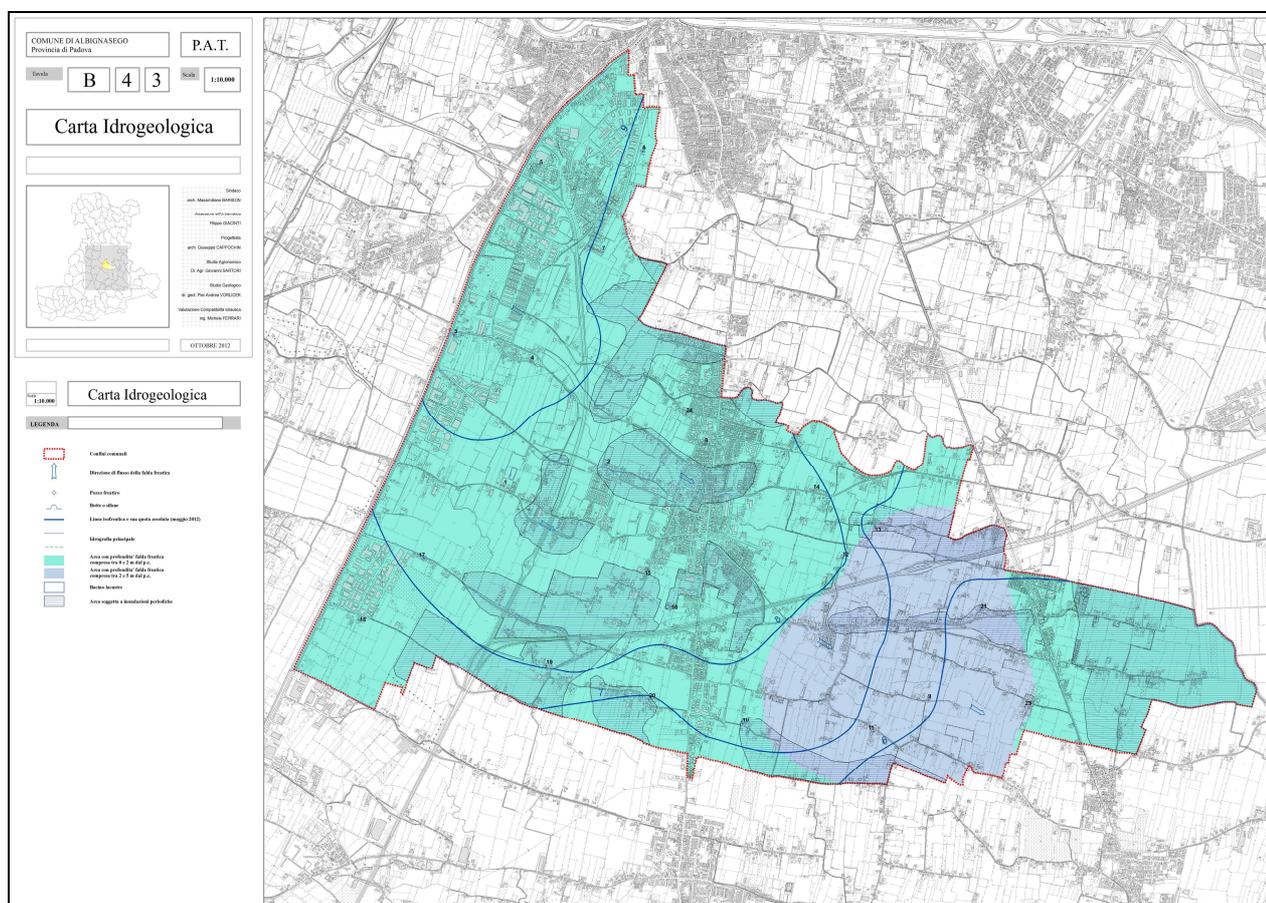
## 2.2 Caratteristiche idrologiche

Dal punto di vista idrogeologico il territorio si colloca nella pianura alluvionale del sistema Brenta-Bacchiglione.

In questo settore si è già realizzata la differenziazione dell’acquifero freatico, alloggiato nel materasso alluvionale dell’alta pianura, in un sistema multifalde, alloggiate in orizzonti granulari permeabili (sabbie ed in profondità ghiaie) e separate da livelli di terreni più fini argillosi e limosi, praticamente impermeabili. Si è quindi in presenza di una serie di acquiferi sovrapposti (i più profondi in pressione – artesiani), a potenzialità variabile, di cui il più superficiale (freatico) si colloca a profondità limitata dal piano campagna.

La prima falda, alloggiata nei livelli permeabili presenti nei primi metri dal piano campagna, presenta caratteristiche di tipo freatico, nello specifico di tipo non risalente.

Analizzando le informazioni riportate nella “Carta Idrogeologica” e nella “Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica” prodotti dal dr. geol. PierAndrea Vorliccek tra gli elaborati di analisi del Piano di Assetto del Territorio del Comune di Albignasego, risulta che i valori di profondità della falda variano tra 1 e 2 m dal piano campagna. La quota assoluta della falda varia invece tra 9 e 6 m (misure effettuate nel maggio 2012). In altre parole, la falda è prossima al piano campagna in tutto il territorio ad eccezione di un’area ubicata attorno a Lion che si estende verso nord poco oltre il raccordo autostradale tra la A4 e la A13 e verso sud fino al confine comunale. Si riporta in *Figura 2.1* la riproduzione della Carta Idrologica citata e in *Tabella 2.1* un’elaborazione, suddivisa per Ambiti Territoriali Omogenei, della diversa profondità di falda.



**Figura 2.1:** distribuzione della profondità della falda sul territorio comunale (Carta idrogeologica del P.A.T. del Comune di Albignasego redatta dal dott. geol. PierAndrea Vorliccek).

	<i>A.T.O. 1</i>	<i>A.T.O. 2</i>	<i>A.T.O. 3</i>	<i>A.T.O. 4</i>	<i>A.T.O. 5</i>	<i>A.T.O. 6</i>	<i>A.T.O. 7</i>	<i>Totale</i>
% falda 0-2 m dal p.c.	94,3%	100,0%	100,0%	59,3%	6,7%	91,7%	100,0%	80,8%
% falda 2-5 m dal p.c.	5,7%	0,0%	0,0%	40,7%	93,3%	8,3%	0,0%	19,2%

**Tabella 2.1: percentuale di territorio suddivisa per A.T.O. in riferimento alla profondità di falda.**

L'andamento della falda, descritto dalle linee isofreatiche, indica una direzione di deflusso in generale da nord-nord-ovest verso sud-sud-est.

### 2.3 Caratteristiche geomorfologiche, geotecniche e geologiche

Il territorio comunale si colloca nella pianura padovana centrale ed il terreno ha quote che variano da circa 12 m a circa 6 m s.l.m. con un andamento medio decrescente da nord-ovest/ovest a sud-est/est.

Dalla Carta geolitologica allegata al P.A.T. (elaborato B.4.2 redatto dal dott. geol. PierAndrea Vorliceck) risulta che la maggior parte del territorio comunale è caratterizzata da terreni costituiti da materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici a tessitura prevalente limo-argillosa, con alcune aree sparse a tessitura prevalentemente sabbiosa. In particolare, questi terreni sabbiosi si localizzano a macchia di leopardo, senza soluzioni di continuità, interessando l'abitato di Sant'Agostino, quello di Mandriola, la zona produttiva vicino all'ex polveriera, le località di Ferri – San Lorenzo, due porzioni a sud di Lion e la parte più orientale del Comune.

Per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica nel territorio di Albignasego si distinguono due tipi di terreno:

- terreni dalle caratteristiche geotecniche mediocri: si tratta di terreni caratterizzati da una frequente alternanza verticale tra i diversi litotipi, la cui tessitura risulta comunque prevalentemente sabbiosa. I valori di resistenza meccanica sono nel complesso medi, ma localmente è possibile una variabilità di tali caratteristiche tra buona e scadente;
- terreni con caratteristiche geotecniche scadenti: si tratta di terreni in cui alla frequente alternanza verticale tra i litotipi si associano anche un'elevata disomogeneità laterale e bassi valori di resistenza meccanica; la tessitura è prevalentemente argillosa.

L'analisi condotta per l'intero territorio comunale è stata riassunta per singolo A.T.O. (Tabella 2.2); da essa si desume come circa il 90% dell'intero territorio presenti un terreno con caratteristiche scadenti e come tra gli A.T.O. i più penalizzati siano i n° 1, 2 e 6, che risultano per quasi tutta la loro estensione caratterizzati da una tipologia di suolo di scarsa qualità.

	<i>A.T.O. 1</i>	<i>A.T.O. 2</i>	<i>A.T.O. 3</i>	<i>A.T.O. 4</i>	<i>A.T.O. 5</i>	<i>A.T.O. 6</i>	<i>A.T.O. 7</i>	<i>Totale</i>
% area scadente (L-ALL-05)	95,3%	94,9%	83,0%	78,0%	84,8%	98,5%	90,3%	90,0%
% area mediocre (L-ALL-06)	4,7%	5,1%	17,0%	22,0%	15,2%	1,5%	9,7%	10,0%

**Tabella 2.2: tessitura geolitologica Comune di Albignasego.**

Come riportato nella "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" prodotta dal dr. geol. PierAndrea Vorliceck per il P.A.T., risulta che la stratigrafia del terreno è costituita da sedimenti con conduttività idraulica variabile da circa  $10^{-2}$  a circa  $5 \times 10^{-7}$  m/s alternati da alcune zone a permeabilità minore (conduttività prossima a  $10^{-9}$  m/s).

Nell'analisi delle trasformazioni del capitolo 4 per ogni intervento si farà riferimento alla Carta delle fragilità del P.A.T. vigente di cui si riporta in Figura 2.2 una rappresentazione. Nel citato

elaborato grafico si evidenziano le porzioni del territorio in base al grado di idoneità all'edificazione, come descritto nelle Norme Tecniche del P.A.T. (articolo 15) e ripreso nelle Norme Tecniche Operative del P.I. nell'articolo 46.



Figura 2.2: Carta delle Fragilità del P.A.T. vigente del Comune di Albignasego.

### 3 ELABORAZIONE DELLE PRECIPITAZIONI

Come stabilito dall'Allegato A della D.G.R.V. n° 2948/2009, i calcoli sono stati sviluppati fissando un tempo di ritorno  $Tr = 50$  anni.

Per la valutazione degli apporti meteorici massimi si sono considerate due fonti:

- 1) i dati degli annali idrologici integrati con quelli registrati dall'A.R.P.A.V.;
- 2) l'analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento in relazione agli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 prodotta dalla "Nordest Ingegneria S.r.l." su incarico del Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007.

Nel primo caso si è fatto riferimento sia alle precipitazioni di notevole intensità e breve durata che a quelle di massima intensità ricavate dagli annali idrologici, relative alla stazione pluviometrica dell'Orto Botanico di Padova (dal 1925 al 1992 quelli degli annali idrologici e poi, fino al 2016, quelli forniti dall'A.R.P.A.V.).

L'elaborazione è stata svolta sui valori osservati per le durate dell'ordine delle ore (1, 3, 6, 12 e 24 ore) e degli scrosci (15, 30 e 45 minuti). Si riportano in *Tabella 3.1* e *Tabella 3.2* i dati ricavati per la costruzione delle curve di possibilità pluviometrica.

**COSTRUZIONE DELLE CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA**

**Stazione di misura dell’Orto Botanico di Padova**

minuti	misurato	calcolato
	<i>Tr</i> = 50 anni	
15	37,666	37,448
30	48,435	49,207
45	58,305	57,731

ore	misurato	calcolato
	<i>Tr</i> = 50 anni	
1	64,494	65,530
3	85,827	85,770
6	103,218	101,645
12	125,039	120,459
24	137,124	142,755

**Tabella 3.1:** valori curva di possibilità pluviometrica per precipitazioni di notevole intensità e breve durata.

**Tabella 3.2:** valori curva di possibilità pluviometrica per precipitazioni di massima intensità.

Per *Tr* = 50 anni si ottengono (*h* in millimetri e *t* in ore):

$h = 64,66 \cdot t^{0,394}$	curva di possibilità pluviometrica per precipitazioni di notevole intensità e breve durata
$h = 65,53 \cdot t^{0,245}$	curva di possibilità pluviometrica per precipitazioni di massima intensità

Nel secondo caso si sono assunti i valori della curva a tre parametri ricavata nello studio per la zona omogenea sud occidentale (SW come risulta in *Figura 3.1*), ovvero:

$$h = \frac{39,5}{(t + 14,5)^{0,817}} t \text{ con } h \text{ in millimetri e } t \text{ in minuti.}$$

Dal confronto tra le due fonti (*Figura 3.2*) risulta che, per eventi pluviometrici di durata inferiore a circa 48 ore, è più cautelativa la scelta della seconda, mentre per durate superiori è più cautelativa la prima. Ora, ipotizzando che gli eventi pluviometrici critici per le aree oggetto di variante abbiano una durata inferiore al giorno (ipotesi poi confermata dai risultati), si assume per i calcoli la curva di possibilità pluviometrica a tre parametri proposta per la zona sud occidentale ricavata dalla “Nordest Ingegneria S.r.L.” su incarico del Commissario delegato per l’emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007.

È doveroso segnalare che una parte della differenza è senz’altro dovuta alla diversa caratterizzazione temporale dei dati che determinano le due curve; la prima, infatti, si basa su dati dal 1925 al 2016, mentre la seconda tra il 1993 e il 2001. È assodato che gli eventi meteorici negli ultimi anni hanno subito delle modifiche: in media, le precipitazioni sono più intense, cioè a parità di pioggia totale, si distribuisce in un numero minore di giorni. Anche analizzando i dati della stazione A.R.P.A.V. dell’Orto Botanico di Padova tra il 1958 e il 2016 si ha una conferma di quanto appena enunciato (*Figura 3.3*).

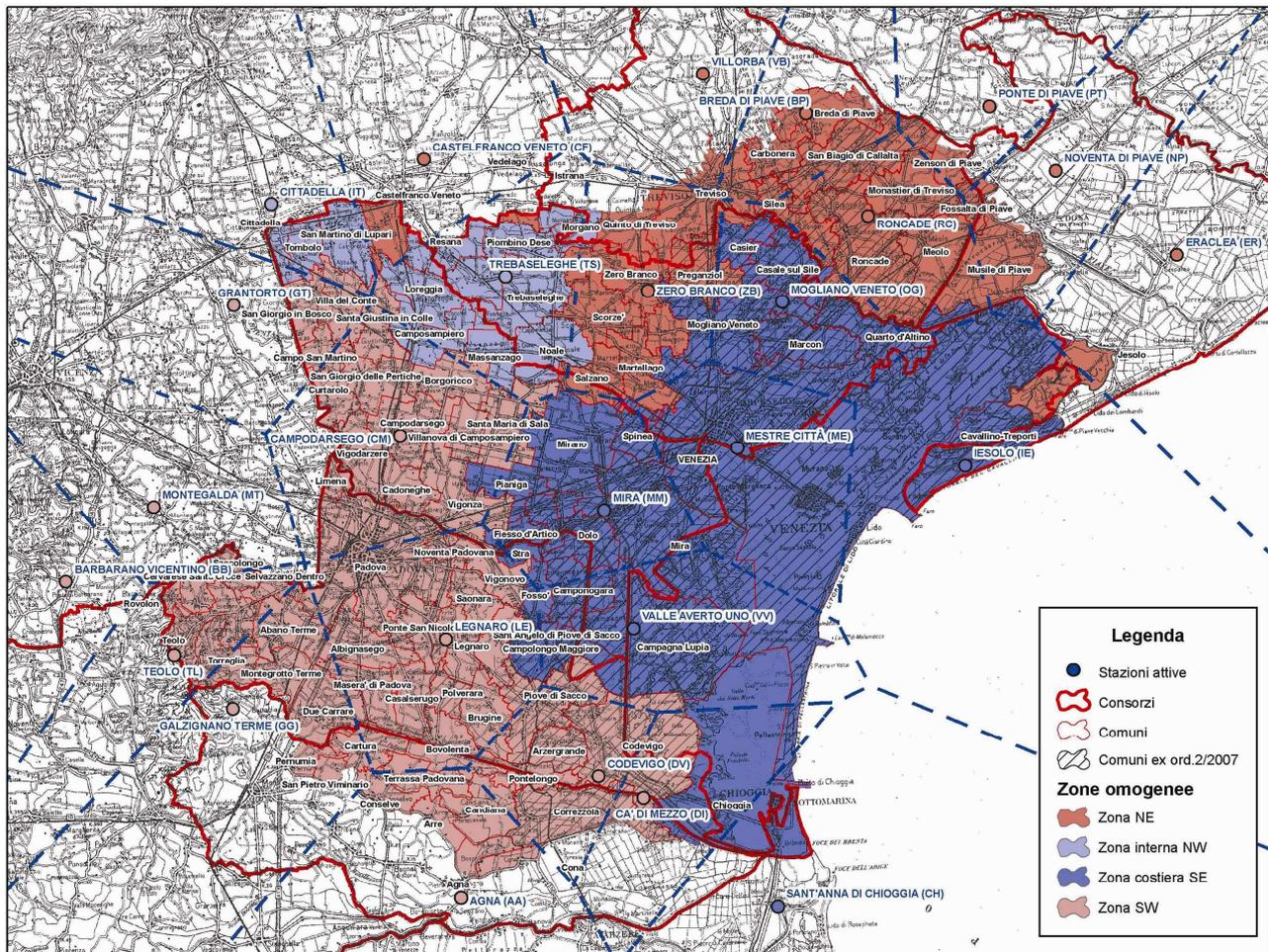


Figura 3.1: zone omogenee ricavate per le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica contenute nell' "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento" della Nordest Ingegneria per il Commissario Delegato per l'Emergenza concernete gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto.

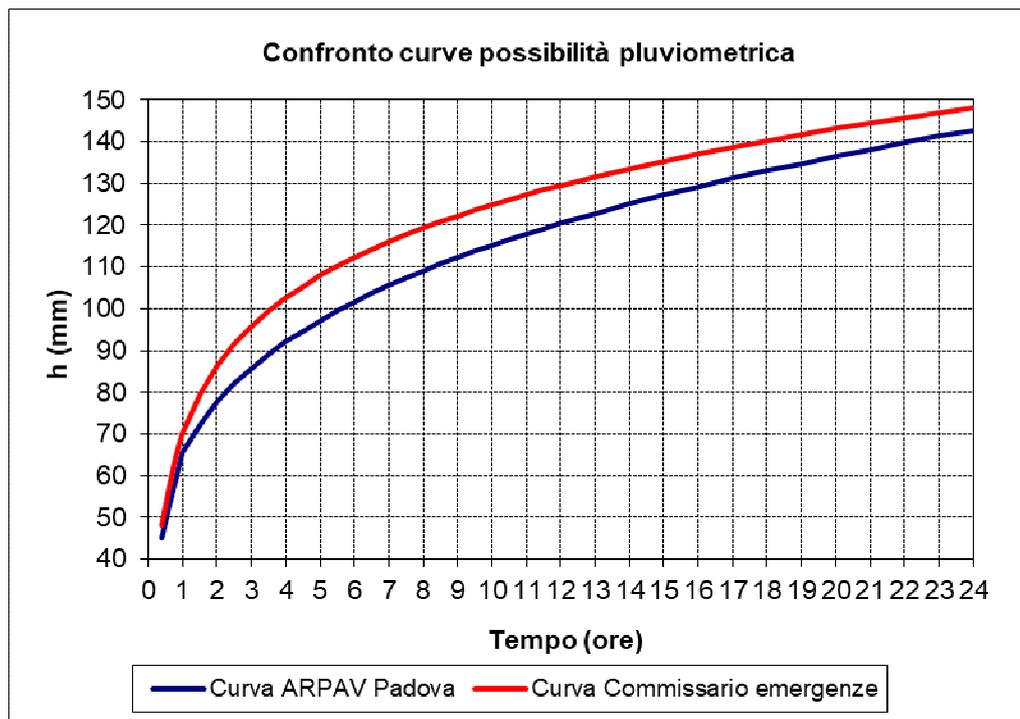


Figura 3.2: confronto tra le due curve di possibilità pluviometrica considerate.

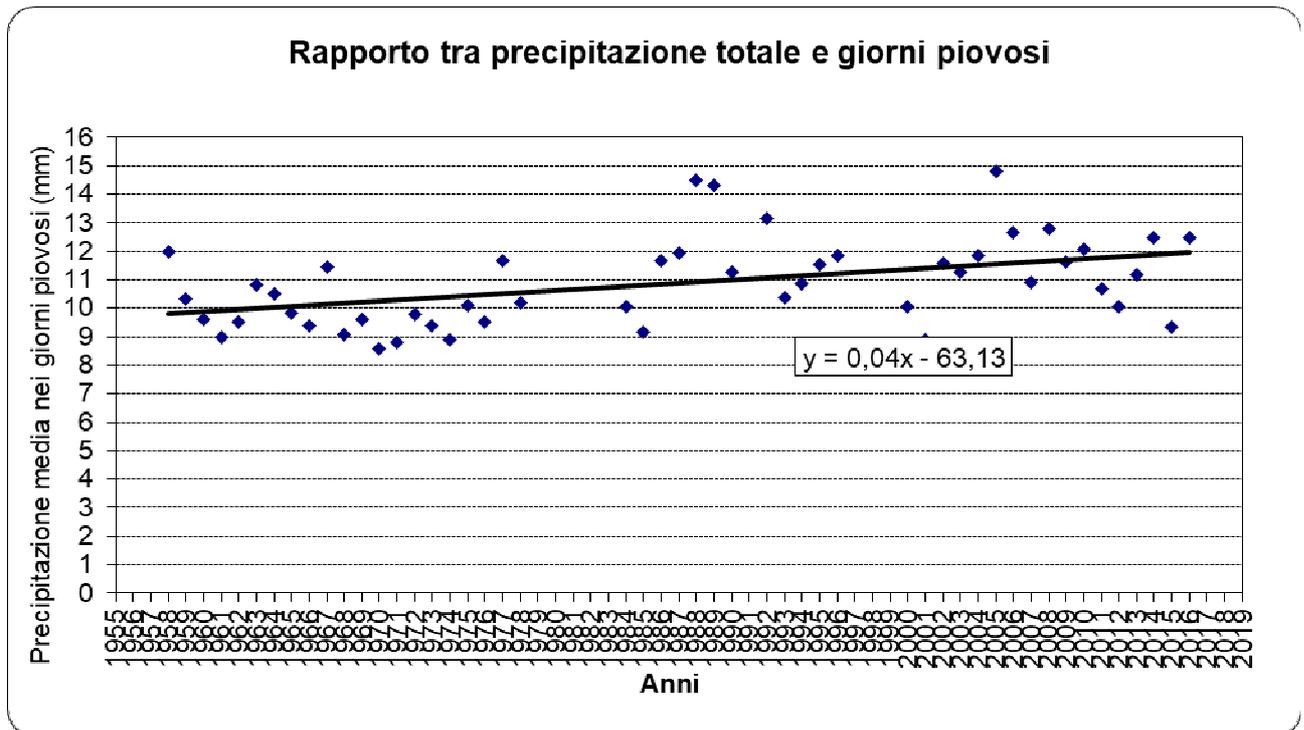


Figura 3.3: rapporto tra le precipitazioni totali annuali e numero di giorni piovosi nell'anno tra il 1958 ed il 2016 (dati registrati nella stazione A.R.P.A.V. dell'Orto Botanico di Padova).

#### 4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI URBANISTICI E ANALISI DELLE TRASFORMAZIONI

Di seguito verranno analizzati dal punto di vista idraulico gli interventi inseriti nella variante n° 1 al Piano di Assetto del Territorio e nella variante n° 7 al Piano degli Interventi.

Entrambe le varianti derivano da un accordo pubblico-privato (per il quale il Comune di Albignasego manifestato il proprio interesse dichiarandone il rilevante interesse pubblico con Del. G.C. n. 64/2017) che modifica il piano urbanistico attuativo "San Lorenzo" già convenzionato. L'accordo prevede la redistribuzione del volume (che rimane pressoché invariato – circa 42.000 m<sup>3</sup>) su una superficie (di z.t.o. C2A) più ampia (da 42.000 m<sup>2</sup> a 55.000 m<sup>2</sup>) in cambio della contestuale realizzazione di una strada di collegamento tra il P.U.A. stesso e via Torino (a nord) e della possibilità di realizzare un bacino di laminazione a sud del P.U.A. eventualmente anche a servizio della futura espansione prevista sempre a meridione del P.U.A. stesso.

Idraulicamente parlando, le varianti interessano due aree distinte, in quanto fisicamente separate dallo scolo consortile Albignasego; pertanto ciascuna avrà una propria valutazione.

Dopo una breve analisi dello stato di fatto, si procederà alla stima dei coefficienti di deflusso e dei volumi di invaso della configurazione di progetto.

In questa fase programmatica non sono ancora definite le proporzioni tra le diverse destinazioni d'uso del suolo, né la suddivisione interna dei lotti, si hanno solo delle prefigurazioni indicative non cogenti, tranne per alcuni aspetti o zone particolari che verranno descritte.

Gli stalli di sosta nelle zone a parcheggio pubblico e privato dovranno essere, di norma, di tipo drenante, realizzati con tecniche che garantiscano nel tempo l'efficienza dell'infiltrazione, la manutentabilità e soprattutto una significativa riduzione del rischio di intasamento.

Non essendo possibile definire in questa sede la configurazione della rete di fognatura bianca di progetto e quindi la collocazione del volume da invasare, si è limitato il calcolo alla determinazione dell'invaso totale, lasciando alla pianificazione di dettaglio le scelte di ottimizzazione della distribuzione dello stesso, nel rispetto delle prescrizioni e degli accorgimenti progettuali riportati nel presente capitolo e nei capitoli 6 e 9, oltre a quelli dettati dalle normative vigenti.

I coefficienti di deflusso attuali e futuri sono stati valutati considerando le caratteristiche di permeabilità delle diverse superfici nell'intera area scolante secondo gli standard riportati nella D.G.R.V. n° 2948/2009, riportati in *Tabella 4.1*.

<b><i>Tipo di superficie</i></b>	<b><math>\varphi</math></b>
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, spazi di manovra, ...)	0,90
Superfici semi permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, ...)	0,60
Superfici permeabili (aree verdi)	0,20
Aree agricole	0,10

**Tabella 4.1: valori dei coefficienti di deflusso.**

Dalla relazione seguente si ricava il valore del coefficiente di deflusso medio  $\varphi_{medio}$ :

$$\varphi_{medio} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \cdot \varphi_i}{S}$$

in cui:

- $\varphi_{medio}$ : coefficiente di deflusso medio relativo alla superficie scolante totale  $S$ ;
- $n$ : numero totale di superfici scolanti omogenee;
- $S_i$ : superfici scolanti omogenee ( $m^2$ );
- $S = \sum_i S_i$ : superficie scolante totale ( $m^2$ );
- $\varphi_i$ : coefficiente di deflusso relativo alla singola  $S_i$ .

In accordo con le indicazioni ricevute dal Consorzio di Bonifica, è fissata una portata massima di scarico pari a 10 l/s per ettaro di superficie territoriale di ogni intervento.

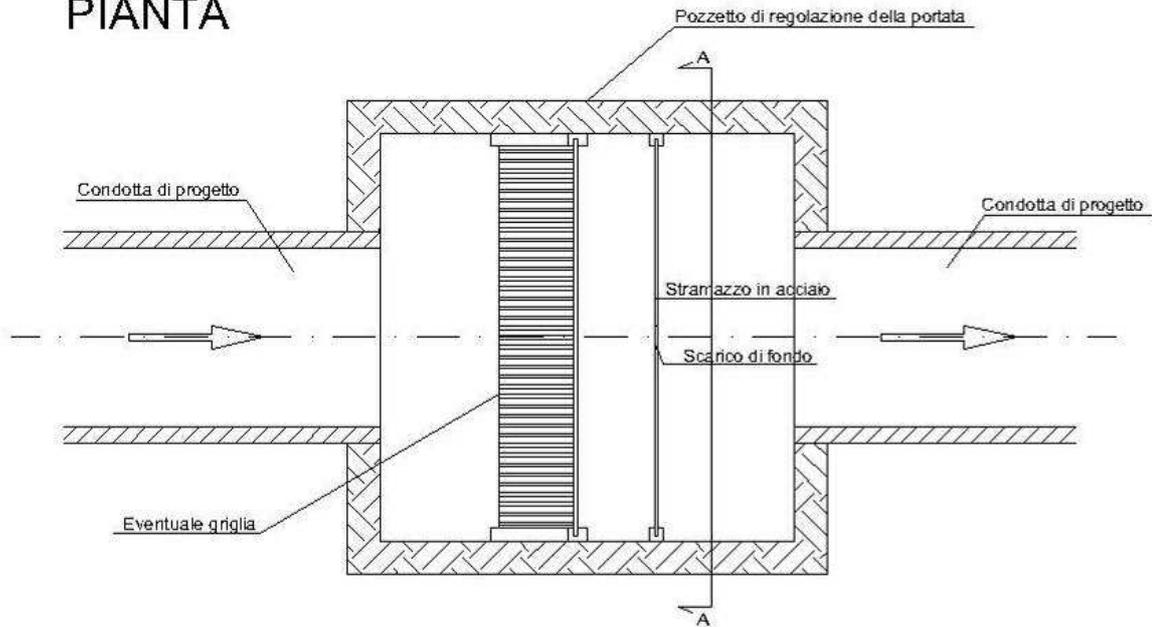
Il limite imposto sulla portata allo scarico, inevitabile per garantire la sicurezza idraulica, rende obbligatorio l'adozione di un invaso temporaneo che permetta di laminare il volume d'acqua, modulando e differendo la restituzione alla rete idrografica.

Il volume da immagazzinare necessario a garantire il limite sulla portata massima scaricabile è determinato come differenza tra il volume affluito alla sezione di chiusura ed il volume scaricato nella rete ricettrice (metodo delle piogge). Si deve solo individuare il massimo della curva dei volumi di invaso al variare del tempo di precipitazione.

Per raggiungere tale scopo è stato realizzato un modello che simula il comportamento dei volumi di invaso al variare del tempo di pioggia, nell'ipotesi di concentrarli in corrispondenza della sezione di uscita, secondo il modello di trasformazione afflussi-deflussi definito dal metodo razionale.

Si prevede che il controllo della portata scaricata avverrà attraverso un idoneo manufatto. Tale opera civile si può schematizzare con un pozzettone munito di bocca di scarico tarato al fondo (luce di fondo) più uno sfioro a stramazzo di troppo pieno (*Figura 4.1*).

## PIANTA



## SEZIONE A-A

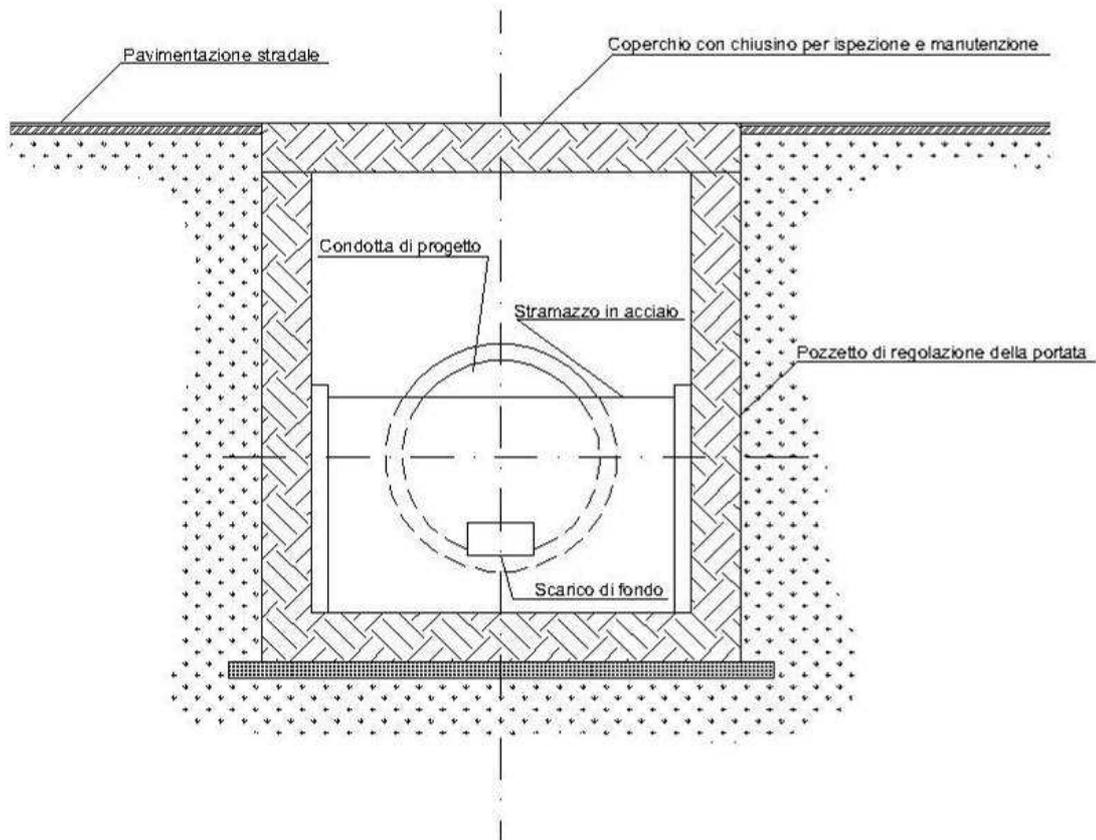


Figura 4.1: schema manufatto di controllo dello scarico.

Lo sfioratore a stramazzo avrà la quota di sommità tale da sfruttare la capacità di invaso delle condotte e dell'intero sistema di acque bianche, senza pregiudicare la sicurezza idraulica dell'area servita.

In situazione di massima pressione all'interno del pozzettone per carico idraulico (volumi di laminazione pieni), la portata scaricabile da suddetta bocca in luce di fondo si potrà calcolare con la seguente formula:

$$Q = Cq \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$$

in cui:

➤ $Q$ :	portata uscente (m <sup>3</sup> /s);
➤ $Cq$ :	coefficiente di deflusso;
➤ $A$ :	area della bocca in luce di fondo (m <sup>2</sup> );
➤ $H$ :	carico idraulico a monte (m).

Per ridurre la possibilità di intasamento della luce tarata ( $A$ ), si dovranno prediligere soluzioni con il minor carico idraulico a monte ( $H$ ).

Il manufatto dovrà essere dotato di sfioro di sicurezza, dimensionato per allontanare i volumi idrici eccedenti quelli di calcoli (cioè con un tempo di ritorno superiore a 50 anni).

Si ricorda che il Piano Particolareggiato "San Lorenzo" (relativo alla z.t.o. C2/21) oggetto dell'accordo pubblico-privato in questione ha già ottenuto il parere favorevole del Consorzio di Bonifica Bacchiglione n. 7978 del 28/9/2012.

Nei calcoli non sono stati considerati i volumi delle fossature presenti (di qualunque natura e dimensione/importanza); questa scelta è dovuta all'indeterminatezza, in questa fase, delle precise volontà progettuali del futuro intervento. In sede di progettazione definitiva, si definirà l'effettiva estensione del tombinamento (comunque in conformità con quanto previsto dall'art. 115 del D. Lgs. n° 152/2006 e previo parere del Consorzio di Bonifica) e si dovranno determinare le sezioni<sup>1</sup> delle nuove tubazioni in modo da continuare ad assicurare il volume d'invaso e lo smaltimento delle portate. Tali prescrizioni sono comunque riprese nello specifico paragrafo conclusivo (cap. 6.3).

#### 4.1 P.U.A. Z.T.O. C2A/21a e C2A/21b (A.T.O. 1)

L'area in oggetto (Z.T.O. C2A/21a e C2A/21b) si trova nell'A.T.O. 1 nell'abitato di Albignasego tra via Milano e lo scolo consortile Albignasego, di cui dovrà rispettare la relativa fascia di rispetto idraulica. Si modifica la definizione di un Piano Particolareggiato aumentando la superficie territoriale totale fino a raggiungere 68.707 m<sup>2</sup>. È conferita una possibilità edificatoria pari a 42.000,0 m<sup>3</sup> (per la maggior parte a destinazione residenziale e in quota minore con destinazione commerciale / direzionale). Le Norme Tecniche Operative del P.I. prevedono che all'interno dell'ambito siano individuati 7.900 m<sup>2</sup> per aree di interesse comune, 12.900 m<sup>2</sup> per il verde pubblico e 4.400 m<sup>2</sup> a parcheggio pubblico. Nel calcolo si comprende anche la strada tra le due zone fino allo scolo Albignasego (4.890 m<sup>2</sup>), il collegamento con via Firenze (323 m<sup>2</sup>), la porzione ad ovest della sede municipale (2.253 m<sup>2</sup>), l'area per l'accesso al nuovo parcheggio ad est del municipio (241 m<sup>2</sup>) e l'ambito del bacino di laminazione (6.000 m<sup>2</sup>) (per l'individuazione delle singole aree si rimanda alla *Figura 4.6*).

<sup>1</sup> In ogni caso si dovranno preferire diametri di tombinatura adeguati (non inferiori a cm 80 nel caso di tubature a sezione circolare, o di sezione equivalente nel caso di sezione diversa da quella circolare).

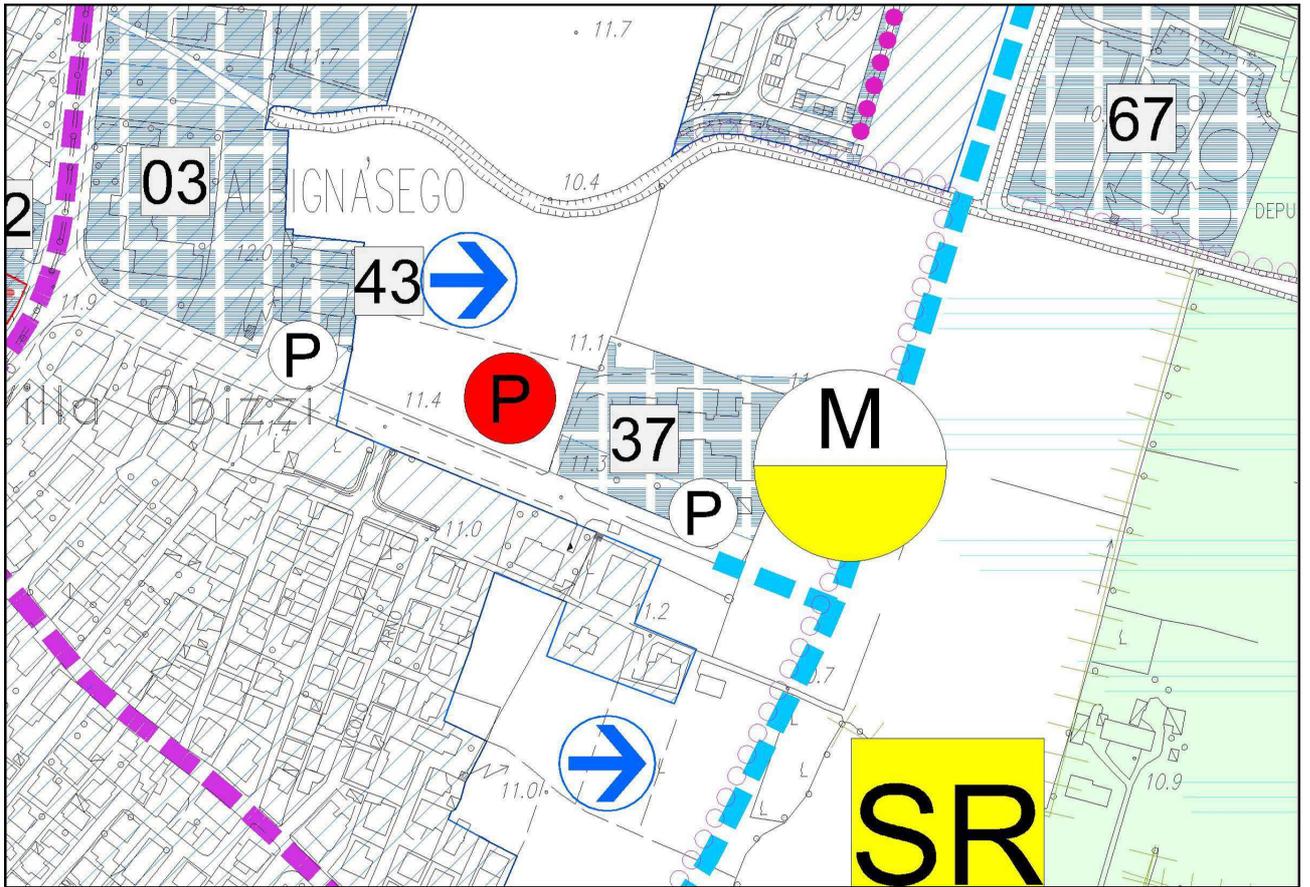


Figura 4.2: estratto della previsione urbanistica del P.A.T. vigente P.U.A. Z.T.O. C2A/21a e C2A/21b (A.T.O. 1).

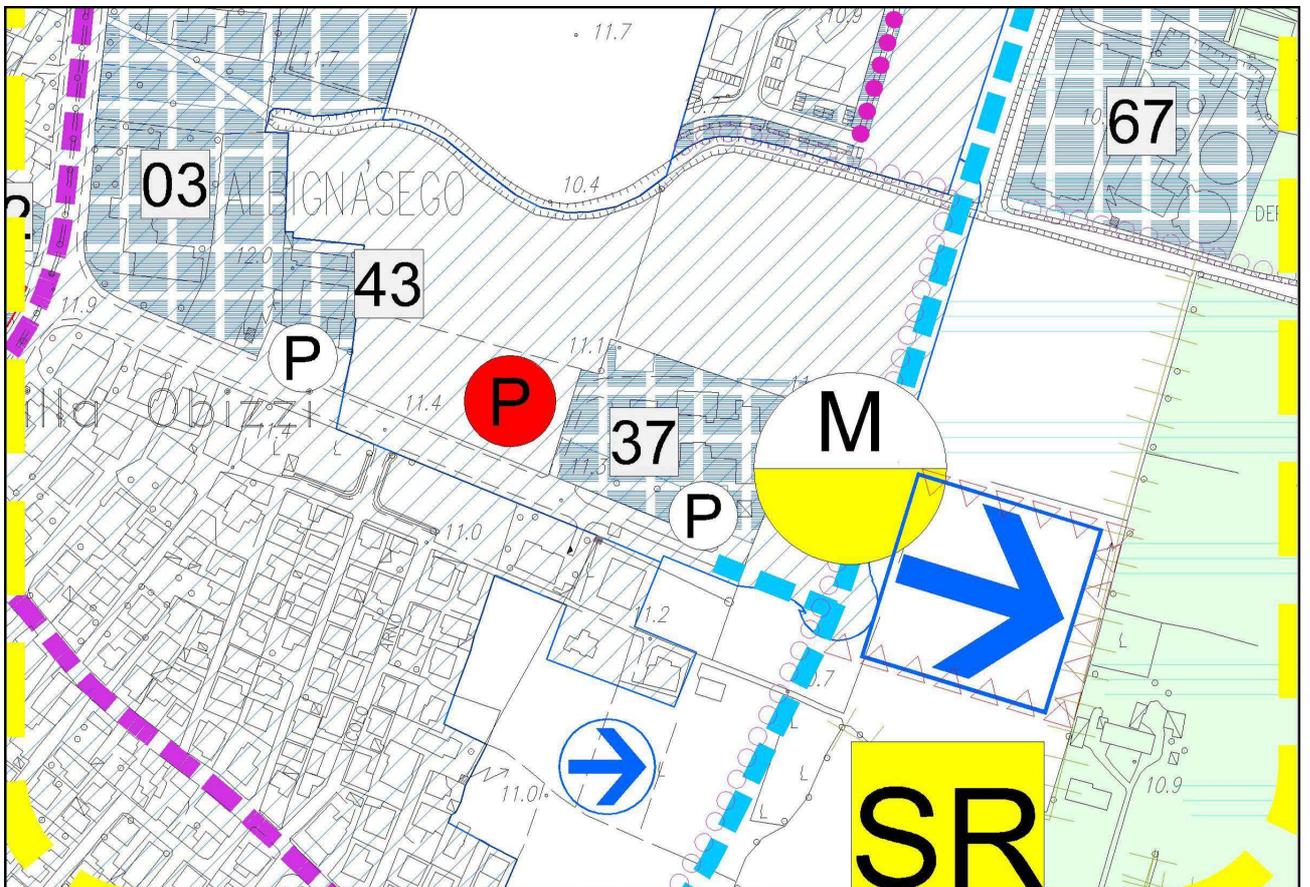


Figura 4.3: estratto della previsione urbanistica della variante n° 1 al P.A.T. P.U.A. Z.T.O. C2A/21a e C2A/21b (A.T.O. 1).

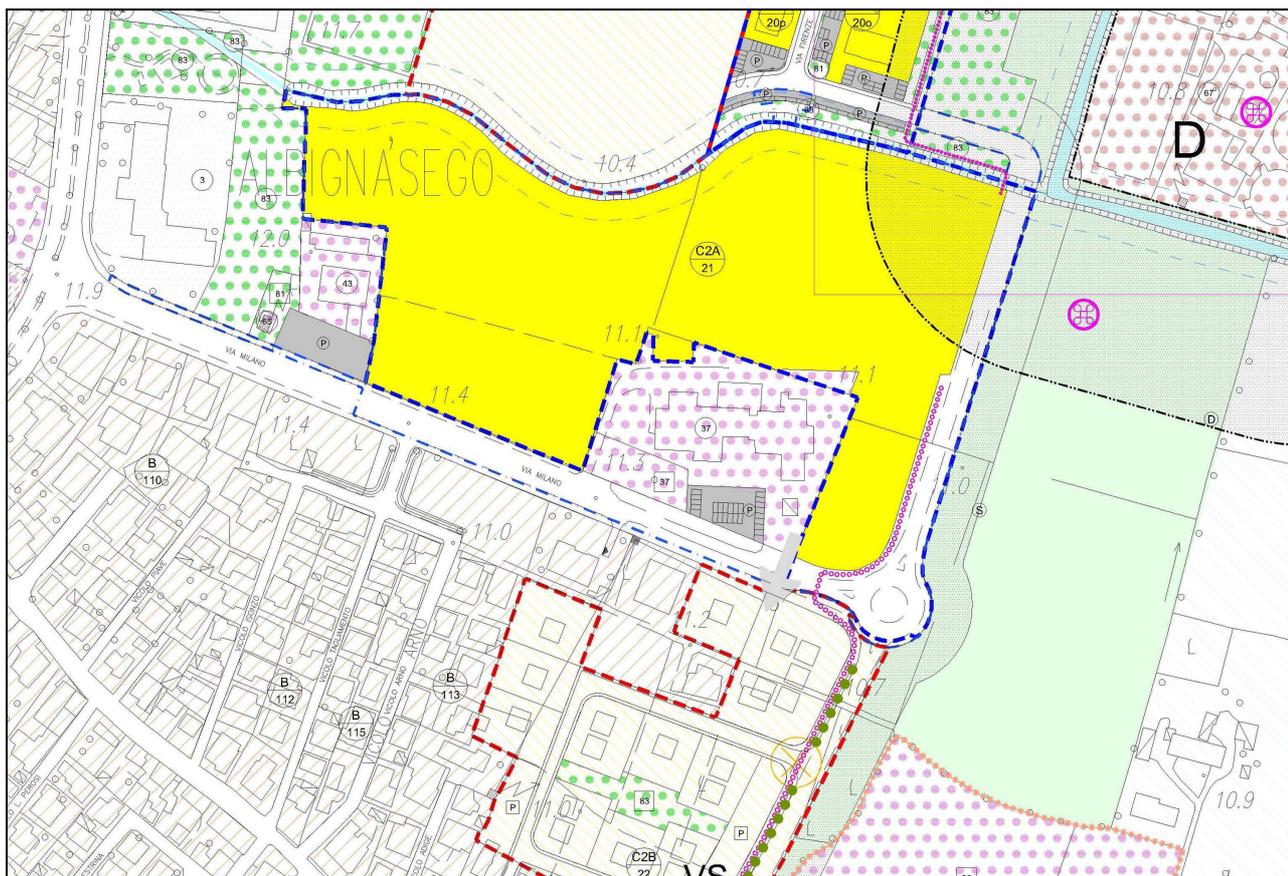


Figura 4.4: estratto della previsione urbanistica P.I. vigente P.U.A. Z.T.O. C2A/21a e C2A/21b (A.T.O. 1).

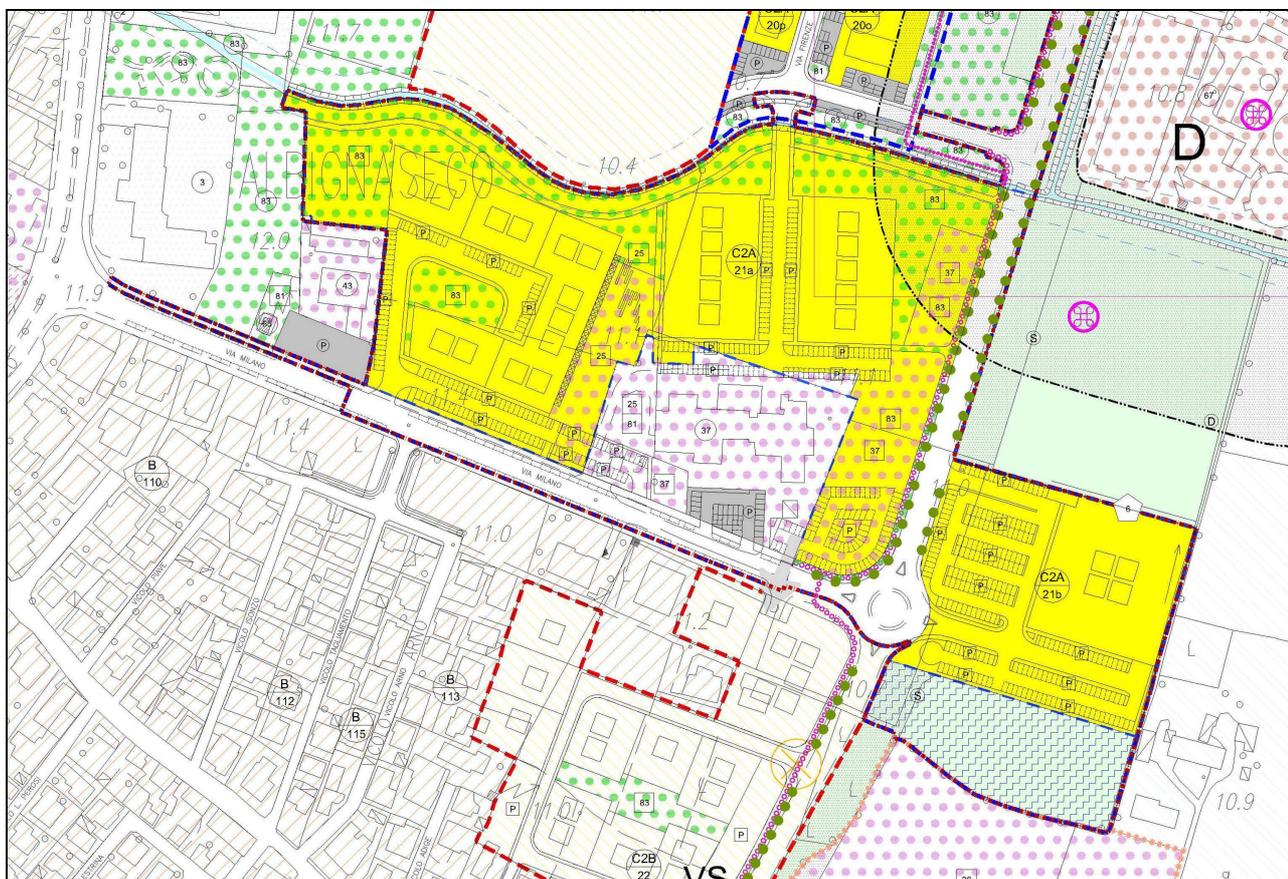


Figura 4.5: estratto della previsione urbanistica della variante n° 7 al P.I. P.U.A. Z.T.O. C2A/21a e C2A/21b (A.T.O. 1).

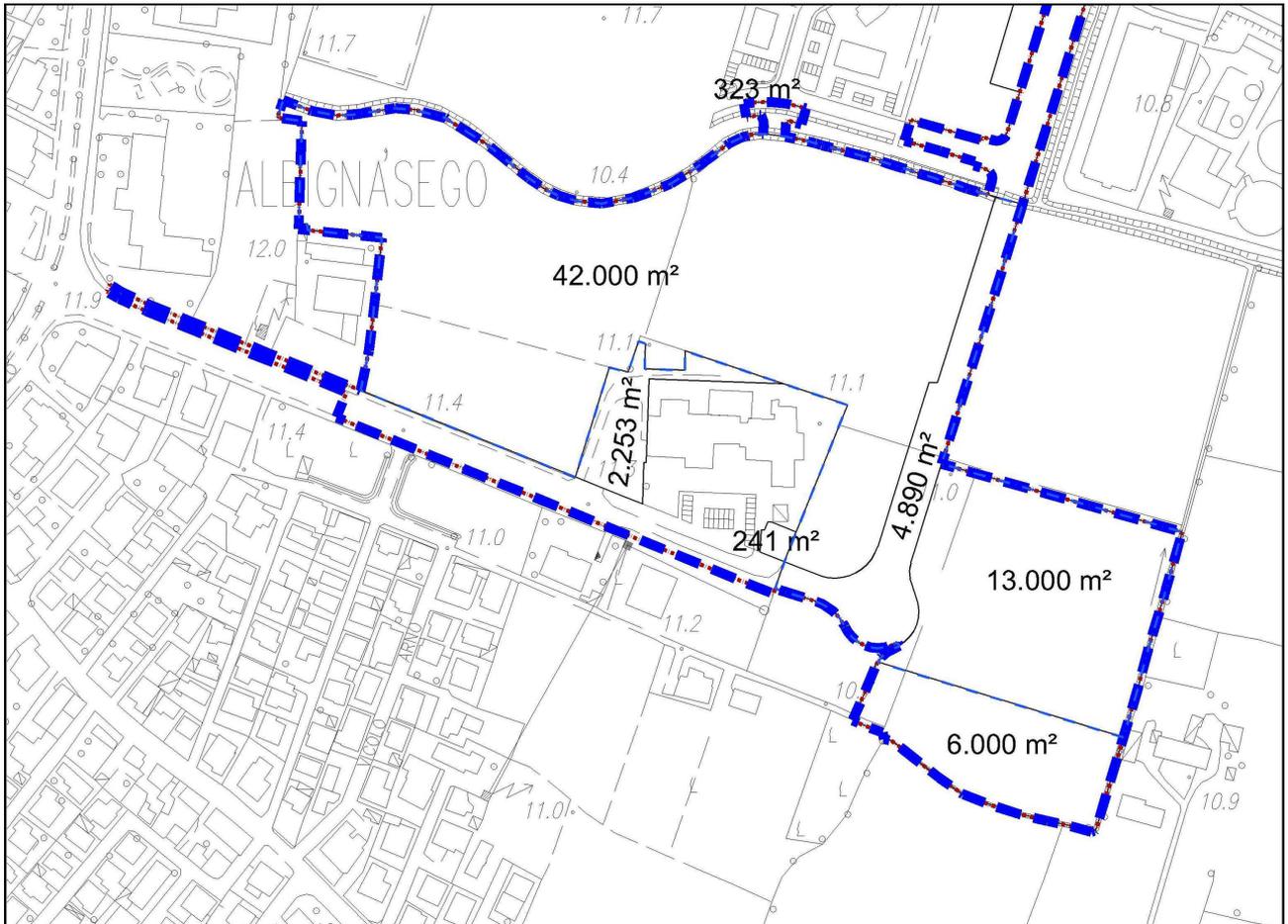


Figura 4.6: individuazione delle aree oggetto di valutazione P.U.A. Z.T.O. C2A/21a e C2A/21b (A.T.O. 1).

Nel calcolo, anche sulla base della prefigurazione (indicativa) contenuta nelle tavole della variante al Piano degli Interventi, per la scomposizione della superficie territoriale, si è ipotizzato che  $20.213 \text{ m}^2$  siano destinati a strade, marciapiedi, piste ciclabili, piazze, spazi di manovra nei parcheggi (impermeabili),  $7.260 \text{ m}^2$  siano per gli spazi di sosta dei parcheggi (semi-permeabili),  $23.422 \text{ m}^2$  siano per il verde pubblico (permeabile) ed i rimanenti  $17.812 \text{ m}^2$  di superficie fondiaria. Quest'ultima si ipotizza che sia così ripartita:  $12.468,4 \text{ m}^2$  impermeabili (per gli edifici, le pertinenze coperte, gli accessi, i piazzali interni pavimentati),  $445,3 \text{ m}^2$  semi-permeabili (spazi di sosta scoperti e aree con caratteristiche idrauliche affini) e  $4.898,3 \text{ m}^2$  permeabili (a giardino).

Il recapito sarà lo scolo consortile Albignasego, dopo una verifica delle dimensioni e della capacità residua (previa autorizzazione da parte del Consorzio di Bonifica) e, per la porzione a nord dello scolo Albignasego, di raccordo con l'attuale via Firenze, la fognatura bianca già presente sotto la strada.

L'area è completamente classificata come idonea all'edificazione nella Carta delle fragilità del P.A.T.; attualmente è per la maggior parte ad uso agricolo o assimilabile ad un'area permeabile (Figura 4.7).



Figura 4.7: ortofoto dell'area P.U.A. Z.T.O. C2A/21a e C2A/21b (A.T.O. 1).

Si riportano in *Tabella 4.2* il riassunto della situazione attuale e in *Tabella 4.3* quello futuro.

Area	Sup. $S$ (m <sup>2</sup> )	$\varphi$	$\varphi * S$ (m <sup>2</sup> )
Aree agricole	57.442,4	0,10	5.744,2
Sup. permeabili	9.645,4	0,20	1.929,1
Sup. semi-permeab.	1.427,9	0,60	856,8
Sup. impermeabili	191,3	0,90	172,2
<i>Totale</i>	<i>68.707,0</i>	<i>0,13</i>	<i>8.702,3</i>

Tabella 4.2: situazione di deflusso attuale.

Area	Sup. $S$ (m <sup>2</sup> )	$\varphi$	$\varphi * S$ (m <sup>2</sup> )
Aree agricole	0,0	0,10	0,0
Sup. permeabili	28.320,3	0,20	5.664,1
Sup. semi-permeab.	7.705,3	0,60	4.623,2
Sup. impermeabili	32.681,4	0,90	29.413,3
<i>Totale</i>	<i>68.707,0</i>	<i>0,58</i>	<i>39.700,6</i>

Tabella 4.3: situazione di deflusso futura.

Il progetto urbanistico proposto comporta una variazione del coefficiente di deflusso dal valore attuale  $\varphi_a$  di 0,13 a quello futuro  $\varphi_f$  pari a 0,58 con un aumento medio della superficie completamente impermeabile pari al 45,1%.

Il valore  $\varphi_f = 0,58$  è stato usato per determinare la portata massima prevedibile futura, e i volumi d'acqua da laminare e rilasciare in modo differenziato nel tempo al fine di rispettare l'invarianza idraulica dell'intervento.

Si riportano in *Tabella 4.4* i parametri in input al modello.

Superficie totale (m <sup>2</sup> )	68.707
Portata massima allo scarico complessiva (l/s)	68,7
Coefficiente di deflusso nella situazione futura $\varphi_f$	0,58
Tempo di ritorno (anni)	50

Tabella 4.4: parametri in input al modello P.U.A. Z.T.O. C2A/21a e C2A/21b (A.T.O. 1).

Si ottiene che il valore massimo di volume di pioggia da invasare è pari a 3.086,0 m<sup>3</sup>, ottenuto per una precipitazione di durata di 4,0 ore.

Quindi il volume minimo di invaso è complessivamente pari a 3.086,0 m<sup>3</sup> (di cui 3.067,4 m<sup>3</sup> a servizio del P.U.A. e 18,6 m<sup>3</sup> per la porzione di prosecuzione di via Firenze fino allo scolo Albignasego compreso). A tale valore si dovrà eventualmente sommare il volume attualmente a disposizione delle acque meteoriche all'interno dello scolo consortile Albignasego, che in parte si andrà a tombinare (attraversamento verso via Firenze e per la nuova strada verso via Torino), e che non troverà adeguato compenso all'interno dei nuovi tombotti sostitutivi.

Infine, rientrando l'intervento nella classe di significativa impermeabilizzazione potenziale (vedi Allegato A D.G.R.V. 2948/2009), 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.

## **4.2 Nuova strada di collegamento tra via Milano e via Torino (A.T.O. 1)**

La nuova infrastruttura viaria si svilupperà nell'A.T.O. 1 nell'abitato di Albignasego collegando via Milano a via Torino, tra gli attraversamenti di progetto sugli scoli consortili Albignasego e Condotto Irriguo Albignasego, di cui si dovranno rispettare le relative fasce di rispetto idrauliche. Si estenderà per una lunghezza di circa 362 m ed una larghezza di 18 m, con una diramazione verso via Firenze (lunga circa 50 m e larga 11 m circa), occupando una superficie totale di 12.260 m<sup>2</sup>. Nel calcolo si comprendono anche i collegamenti (ponti / tombinamenti) con via Firenze (ad ovest), il nuovo accesso all'ecocentro comunale (ad est), l'area agricola interclusa (ad occidente, di 4.175 m<sup>2</sup>) e le aree lungo via Torino (97 e 93 m<sup>2</sup>), attualmente occupate dallo scolo consortile Condotto Irriguo Albignasego, che, per motivazioni tecniche, dovranno essere tombinate (per l'individuazione delle singole aree si rimanda alla *Figura 4.12*). Ai fini idraulici si ipotizza che la sede stradale (carreggiata, marciapiede, pista ciclabile) sia completamente impermeabile, mentre le aiuole alberate sono considerate permeabili e l'area interclusa, attualmente agricola, rimanga tale.

Il recapito sarà lo scolo consortile Condotto Irriguo Albignasego, dopo una verifica delle dimensioni e della capacità residua (previa autorizzazione da parte del Consorzio di Bonifica).

L'area è classificata come idonea nella Carta delle fragilità del P.A.T. e attualmente è quasi completamente ad uso agricolo o assimilabile ad un'area permeabile (*Figura 4.13*).

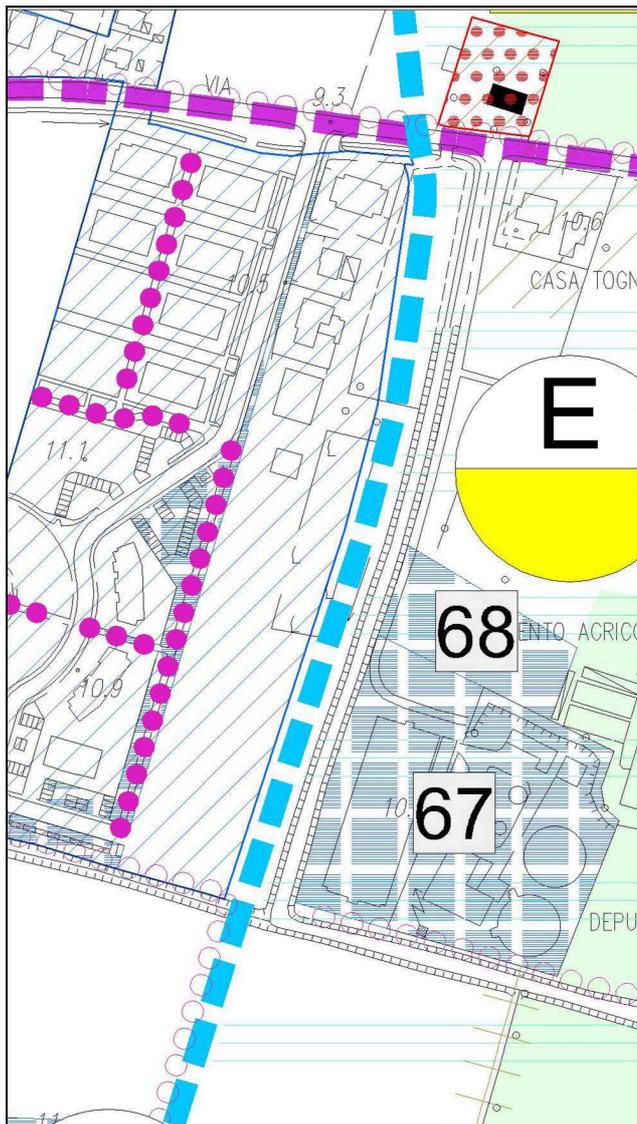


Figura 4.8: estratto della previsione urbanistica del P.A.T. vigente nuova strada di collegamento tra via Milano e via Torino (A.T.O. 1).

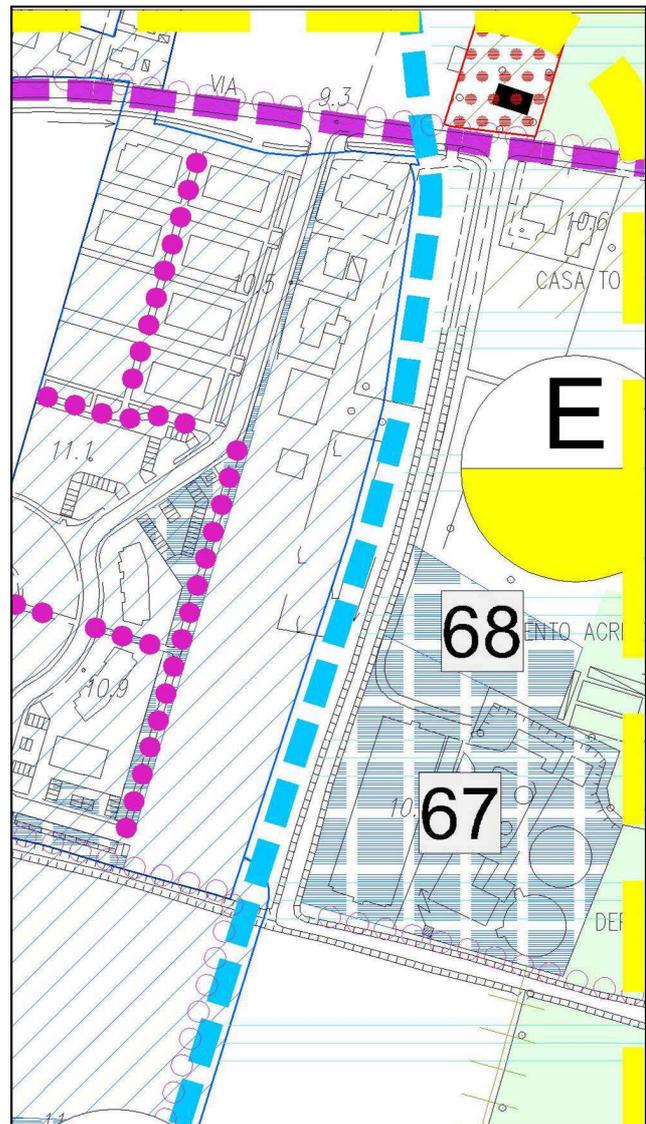


Figura 4.9: estratto della previsione urbanistica della variante n° 1 al P.A.T. nuova strada di collegamento tra via Milano e via Torino (A.T.O. 1).

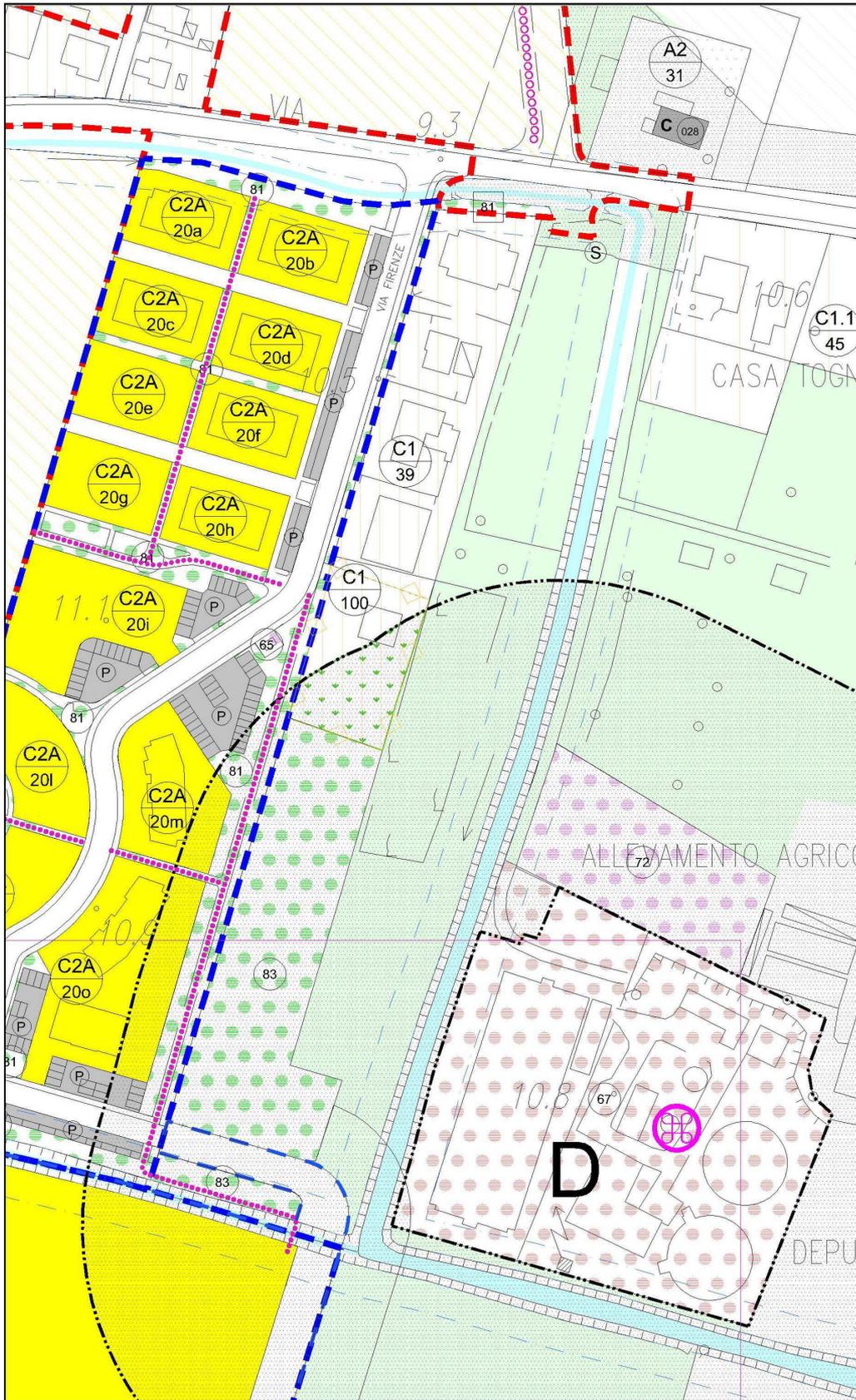


Figura 4.10: estratto della previsione urbanistica del P.I. vigente nuova strada di collegamento tra via Milano e via Torino (A.T.O. 1).

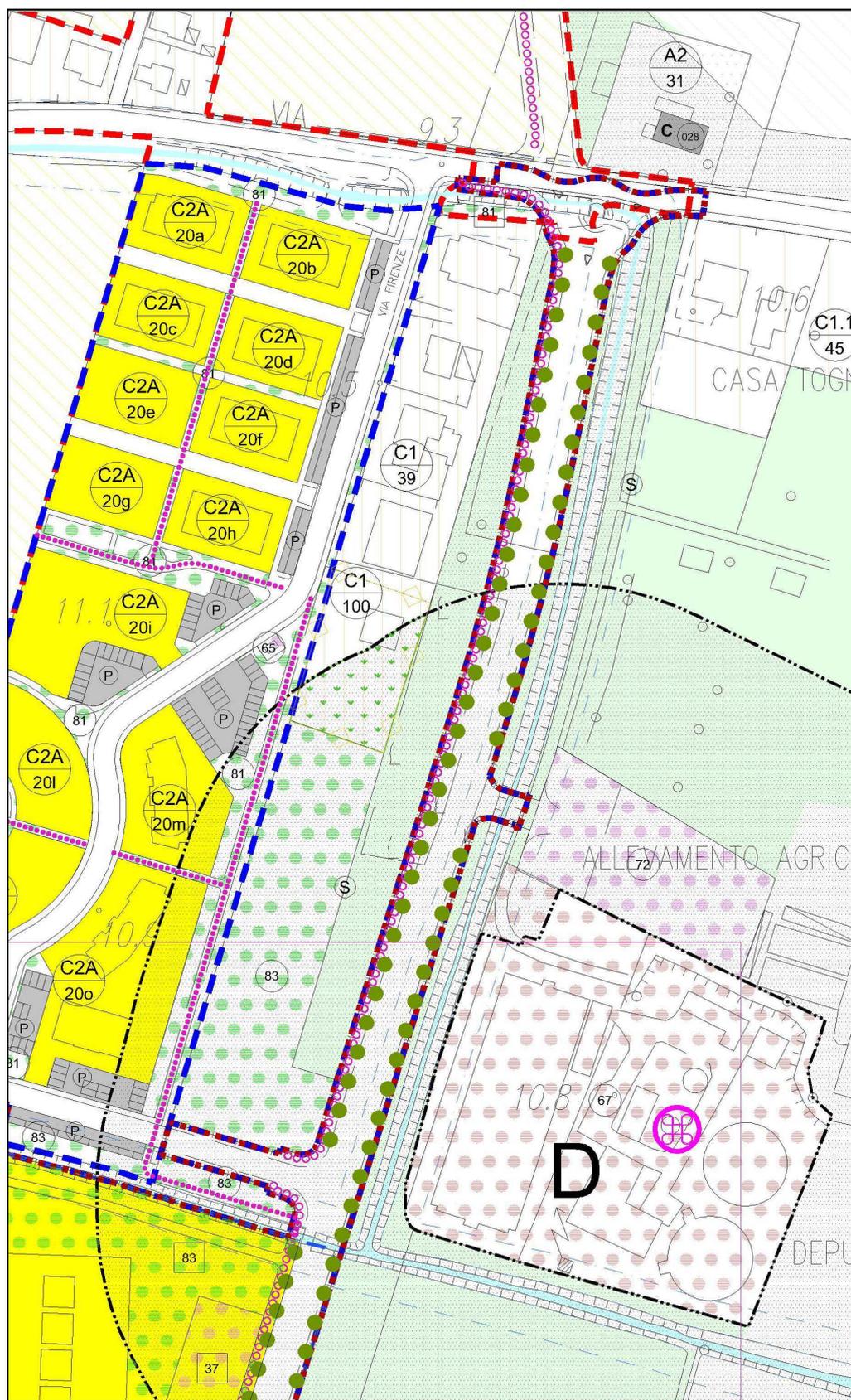


Figura 4.11: estratto della previsione urbanistica della variante n° 7 al P.I. nuova strada di collegamento tra via Milano e via Torino (A.T.O. 1).

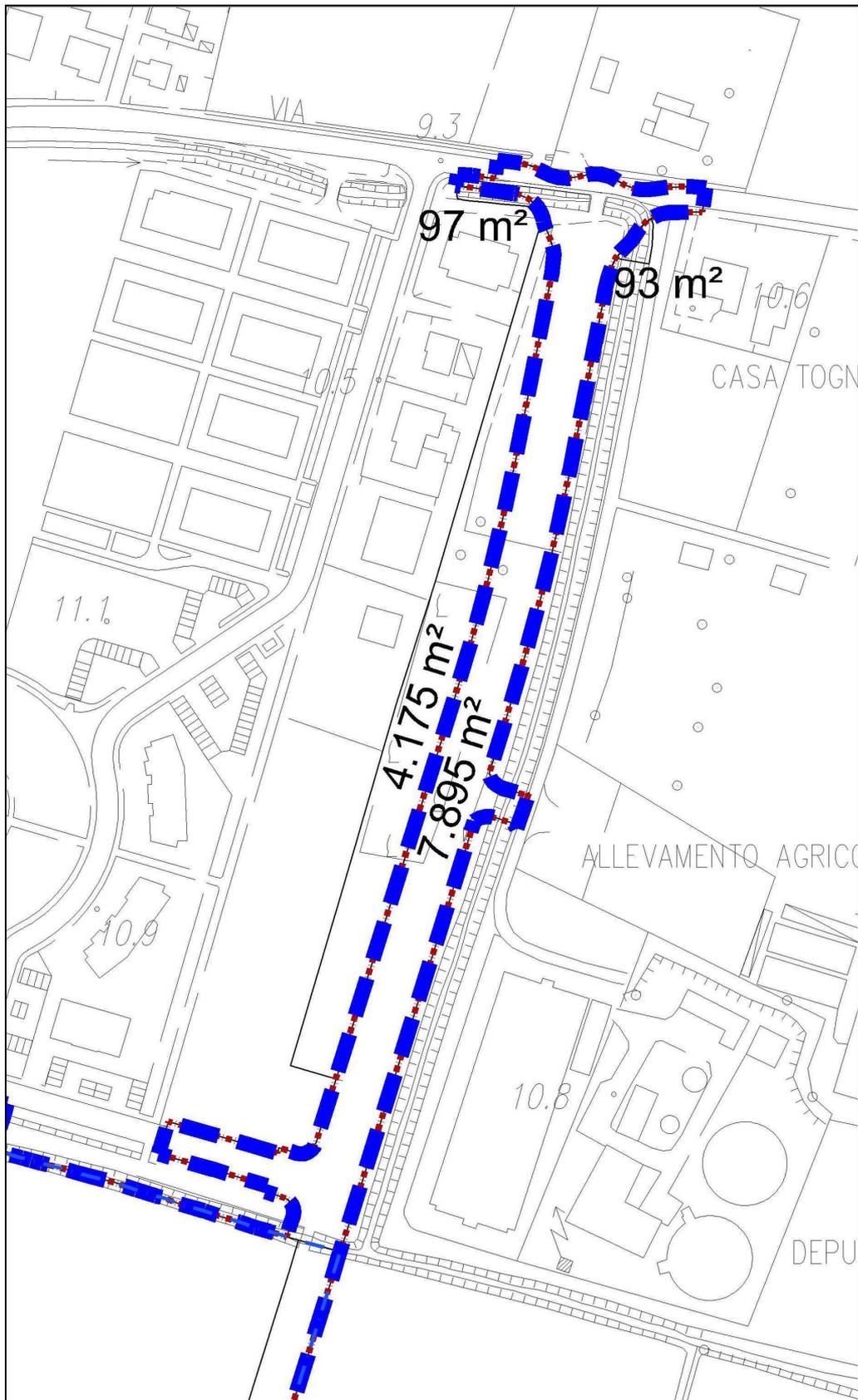


Figura 4.12: individuazione delle aree oggetto di valutazione nuova strada di collegamento tra via Milano e via Torino (A.T.O. 1).



Figura 4.13: ortofoto dell'area nuova strada di collegamento tra via Milano e via Torino (A.T.O. 1).

Si riportano in *Tabella 4.5* il riassunto della situazione attuale e in *Tabella 4.6* quello futuro.

Area	Sup. $S$ (m <sup>2</sup> )	$\varphi$	$\varphi * S$ (m <sup>2</sup> )
Aree agricole	9.647,5	0,10	964,7
Sup. permeabili	2.076,5	0,20	415,3
Sup. semi-permeab.	8,0	0,60	4,8
Sup. impermeabili	528,0	0,90	475,3
<i>Totale</i>	<i>12.260,0</i>	<i>0,15</i>	<i>1.860,1</i>

Tabella 4.5: situazione di deflusso attuale.

Area	Sup. $S$ (m <sup>2</sup> )	$\varphi$	$\varphi * S$ (m <sup>2</sup> )
Aree agricole	4.175,0	0,10	417,5
Sup. permeabili	112,3	0,20	22,5
Sup. semi-permeab.	0,0	0,60	0,0
Sup. impermeabili	7.972,7	0,90	7.175,4
<i>Totale</i>	<i>12.260,0</i>	<i>0,62</i>	<i>7.615,4</i>

Tabella 4.6: situazione di deflusso futura.

Il progetto urbanistico proposto comporta una variazione del coefficiente di deflusso dal valore attuale  $\varphi_a$  di 0,15 a quello futuro  $\varphi_f$  pari a 0,62 con un aumento medio della superficie completamente impermeabile pari al 46,9%.

Il valore  $\varphi_f = 0,62$  è stato usato per determinare la portata massima prevedibile futura, e i volumi d'acqua da laminare e rilasciare in modo differenziato nel tempo al fine di rispettare l'invarianza idraulica dell'intervento.

Si riportano in *Tabella 4.7* i parametri in input al modello.

Superficie totale (m <sup>2</sup> )	12.260
Portata massima allo scarico complessiva (l/s)	12,3
Coefficiente di deflusso nella situazione futura $\varphi_f$	0,62
Tempo di ritorno (anni)	50

**Tabella 4.7: parametri in input al modello nuova strada di collegamento tra via Milano e via Torino (A.T.O. 1).**

Si ottiene che il valore massimo di volume di pioggia da invasare è pari a 604,6 m<sup>3</sup>, ottenuto per una precipitazione di durata di 4,0 ore.

Quindi il volume minimo di invaso è complessivamente pari a 604,6 m<sup>3</sup>. A tale valore si dovrà eventualmente sommare il volume attualmente a disposizione delle acque meteoriche all'interno dello scolo consortile Condotta Irriguo Albignasego, che in parte si andrà a tombinare (attraversamento verso via Torino e verso l'ecocentro), e che non troverà adeguato compenso all'interno dei nuovi tombotti sostitutivi.

Infine, rientrando l'intervento nella classe di significativa impermeabilizzazione potenziale (vedi Allegato A D.G.R.V. 2948/2009), 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.

### **4.3 Modifiche alle Norme Tecniche Operative (compreso il Repertorio normativo)**

Contestualmente alle modifiche degli elaborati grafici, è stato aggiornato il dettato normativo (Norme Tecniche Operative) del Piano degli Interventi. In particolare, è stato modificato l'art. 65 – Repertorio normativo.

Per quest'ultimo le variazioni delle previsioni edificatorie sono state descritte puntualmente nei paragrafi precedenti del presente capitolo.

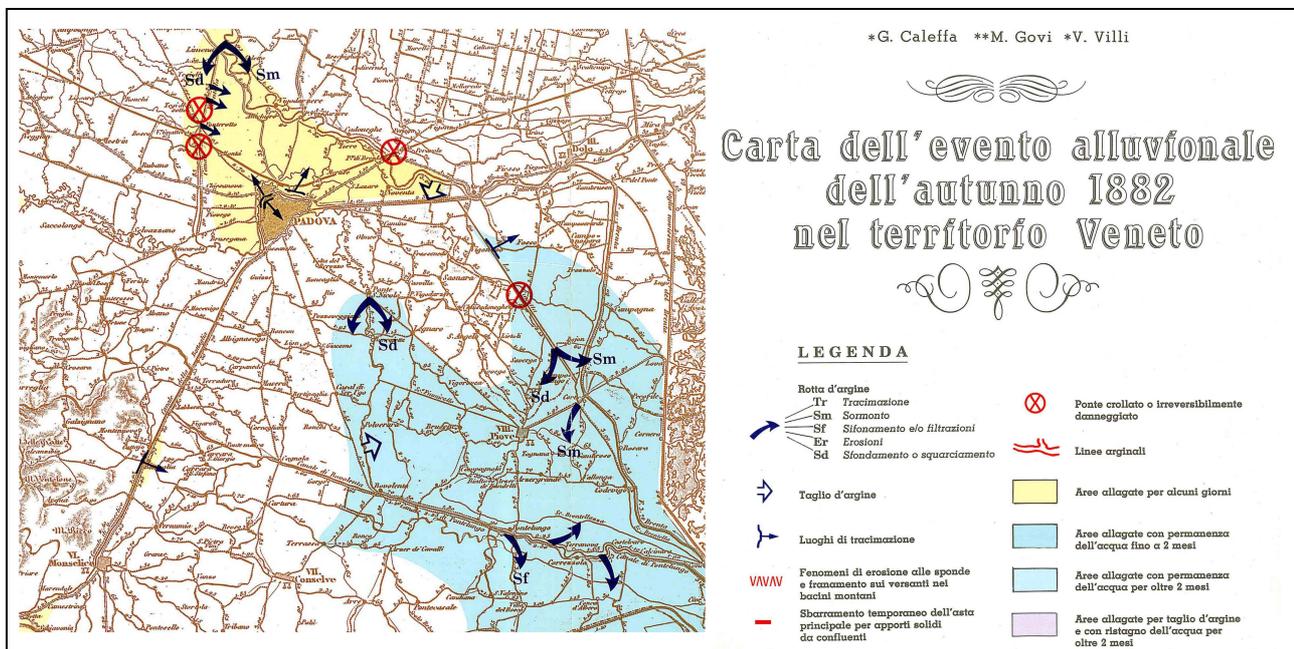
## **5 VALUTAZIONE DEL RISCHIO E DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA**

È stato visionato il seguente materiale tecnico:

- 1) cartografie storiche delle alluvioni dell'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione;
- 2) Valutazione di Compatibilità Idraulica del P.A.T.I. della Comunità Metropolitana di Padova;
- 3) aree che costituiscono punti critici puntuali o distribuiti per quanto riguarda lo sviluppo di fenomeni di esondazione ed allagamento così come acquisito attraverso colloqui con funzionari comunali e la Protezione Civile;

- 4) Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio (P.G.B.T.T.) del Consorzio di Bonifica Bacchiglione;
- 5) “Piano per il riassetto idraulico del quadrante ovest del Comune” e “Piano per il riassetto idraulico acque bianche del quadrante est e porzione nord del quadrante ovest” redatti dallo Studio Galli Ingegneria S.p.a. dell’ing. Alberto Galli;
- 6) aree a rischio idraulico derivanti dal Piano dell’Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dell’Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione;
- 7) Valutazione di Compatibilità Idraulica del P.A.T. comunale;
- 8) Piano di gestione rischio di alluvioni del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali.

Andando per ordine, si procede partendo dalla cartografia storica dell’Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione. Dalla lettura della tavola I – “Carta dell’evento alluvionale dell’autunno 1882 nel Veneto” redatta dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (*Figura 5.1*) si denota che solo nella porzione dell’abitato di S. Giacomo ad est della strada provinciale c’è stato un vasto allagamento causato dalla rottura dell’argine del Canale di Roncajette in località Ponte San Nicolò, quindi in un’area distante da quella oggetto delle varianti.



**Figura 5.1:** cartografia storica, estratto della tavola I – “Carta dell’evento alluvionale dell’autunno 1882 nel Veneto” redatta dal Consiglio Nazionale delle Ricerche prodotto dall’Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Brenta-Bacchiglione con la prima variante del Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del giugno 2007.

Invece nella tavola IV – “Carta degli allagamenti dell’evento alluvionale del novembre 1966” redatta dall’Ufficio del Genio Civile di Padova (*Figura 5.2*) il territorio comunale non è stato coinvolto da fenomeni alluvionali, che invece si sono verificati in sinistra idraulica del Canale di Roncajette.

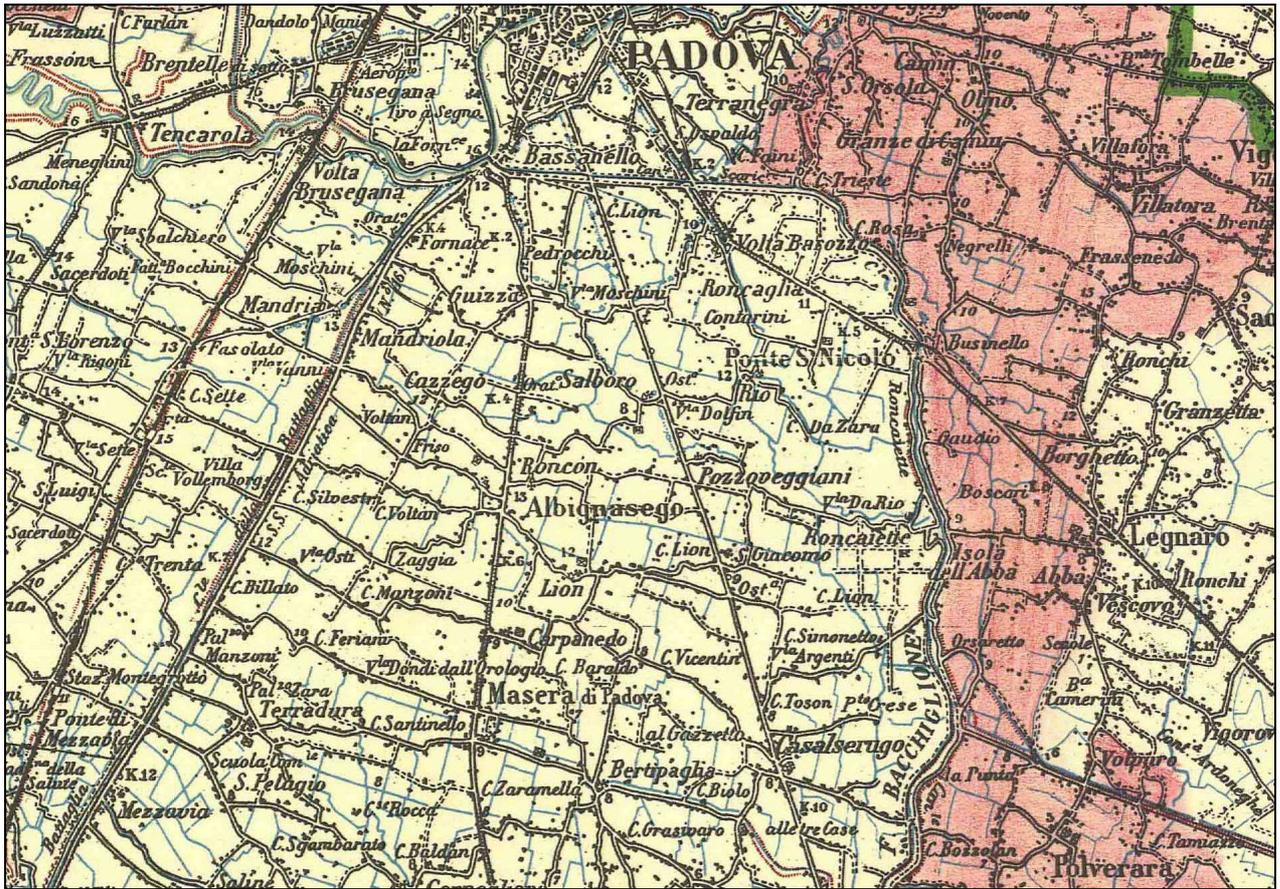
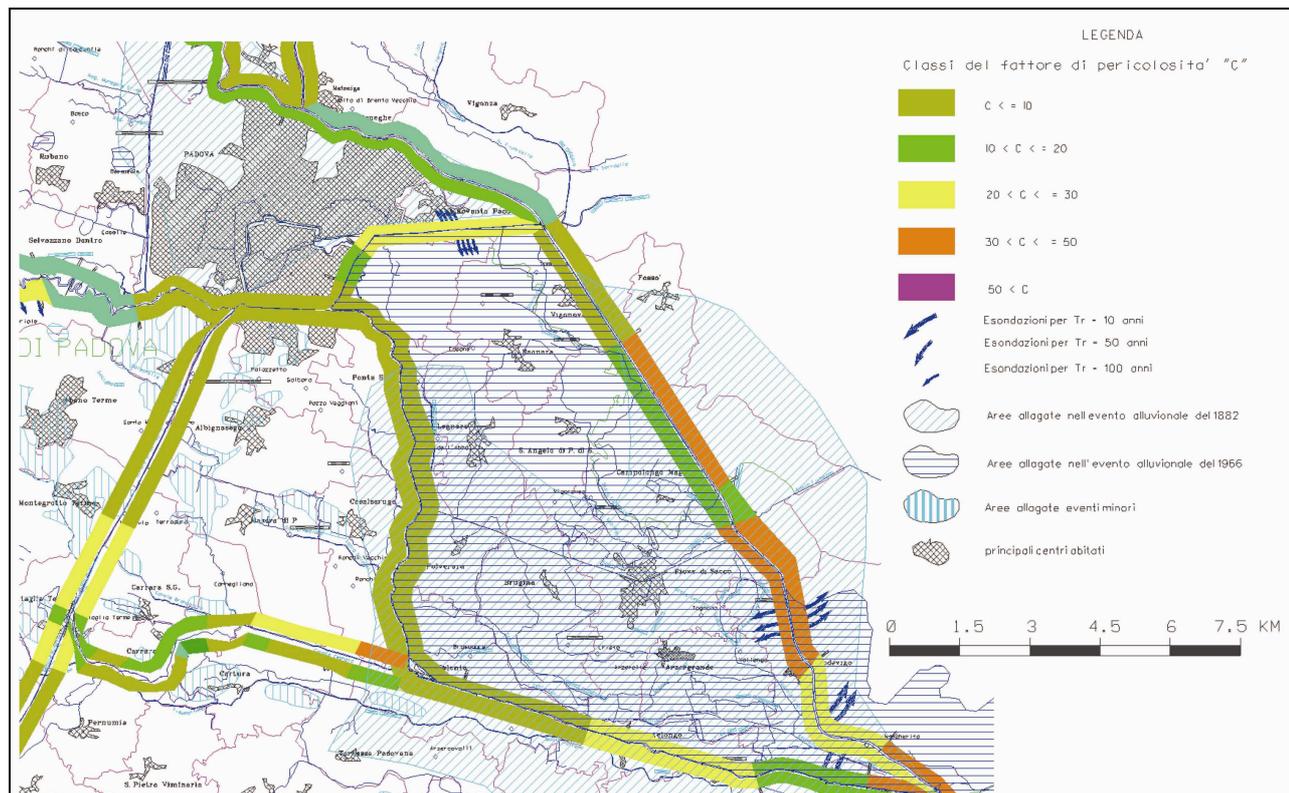


Figura 5.2: cartografia storica, estratto della tavola IV – “Carta degli allagamenti dell’evento alluvionale del novembre 1966” redatta dall’Ufficio del Genio Civile di Padova, prodotta dall’Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Brenta-Bacchiglione con la prima variante del Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del giugno 2007.

In conseguenza di ciò, l’Autorità di Bacino segnala (Figura 5.3) nella tavola XI – “Carta della criticità del bacino del Brenta-Bacchiglione” del giugno 2007 l’area allagata nel 1882 e un fattore di criticità “C” lungo il Canale Battaglia (l’unico corso d’acqua principale che coinvolge il Comune di Albignasego) molto basso ( $C \leq 10$ ). Nella medesima cartografia sono riportate anche alcune aree allagate in occasione di eventi minori, ovvero:

- un’area ad ovest dell’abitato dei Ferri (ad est del raccordo autostradale);
- un’area attorno al Condotto Irriguo Albignasego in località San Tommaso;
- due aree che si raccordano tra loro attorno agli scoli Ca’ Manzoni e villa Osti, a sud del casello di Padova Sud e attorno allo svincolo autostradale che collega l’autostrada A13 all’autostrada A4, che si estende verso oriente quasi fino all’abitato di Albignasego.

L’area oggetto delle varianti non rientra in nessuna di queste.



**Figura 5.3:** estratto della tavola XI – “Carta della criticità del bacino del Brenta-Bacchiglione” prodotta dall’Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Brenta-Bacchiglione con la prima variante del Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del giugno 2007.

La Protezione Civile – Provincia di Padova (progetto “Il Rischio Idraulico nella Provincia di Padova”) evidenzia come, per il Comune di Albignasego, il rischio relativo ai fiumi maggiori sia trascurabile ( $<3$ ), mentre il rischio relativo ai fiumi minori e agli scoli consorziali rientra nella soglia di attenzione (compreso tra 12 e 18). Nella cartografia (*Figura 5.4*) sono evidenziate:

- una zona ad alta pericolosità per problemi alla rete di bonifica a nord e ad ovest dell’abitato dei Ferri;
- diverse aree a media pericolosità per problemi alla rete di bonifica comprese all’incirca tra l’autostrada A13 e via Roma, eccetto una ed est dell’abitato di San Giacomo;
- altre aree soggette ad allagamenti, in parte che si sovrappongono a quelle già citate, ma anche in zone diverse, ad esempio una ad est di Carpanedo e sud di Lion e un’altra nella porzione sud-orientale di San Lorenzo.

Tutte le aree a media ed alta pericolosità, anche se con estensioni leggermente differenti, sono riportate come “aree esondabili o a periodico ristagno idrico” anche nella tavola 2 “Carta della fragilità” del P.T.C.P. approvato della Provincia di Padova.

Nessuna di queste comprende o coinvolge le aree delle varianti in esame.

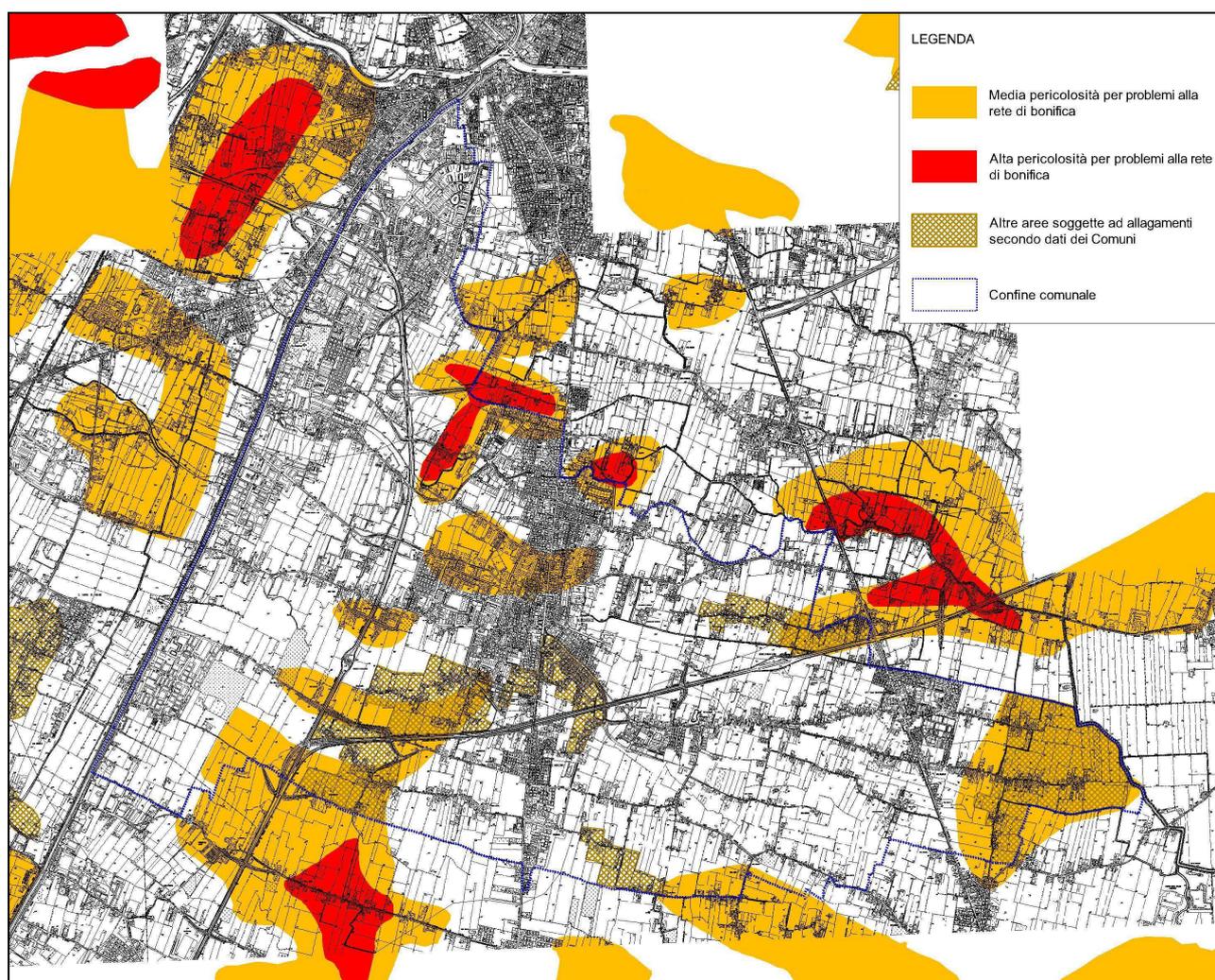


Figura 5.4: informazioni raccolte presso la Protezione Civile – Provincia di Padova (progetto “Il rischio idraulico nella Provincia di Padova”).

Come documentato sia nella “Carta delle Fragilità” del P.A.T. approvato che nella Valutazione di Compatibilità Idraulica del P.A.T.I. della Comunità Metropolitana di Padova (CO.ME.PA.) approvato (in cui rientra il Comune di Albignasego), si ricorda l’allagamento della porzione orientale del Comune nel 1882 e si segnala la minima pericolosità idraulica in relazione alla rete idrografica principale (Bacchiglione, Canale Scaricatore, Canale Battaglia, Canale di Roncayette), interessata, semmai, dalla diffusa debolezza arginale, in parte determinata dalla presenza delle nutrie. In merito alla rete consortile, invece, risultano numerose aree a rischio idraulico sia per le intervenute inondazioni “storiche”, sia per la possibilità di un rigurgito delle piene, sia per essere soggette a ristagno idrico a causa della morfologia locale. Sono citate testualmente:

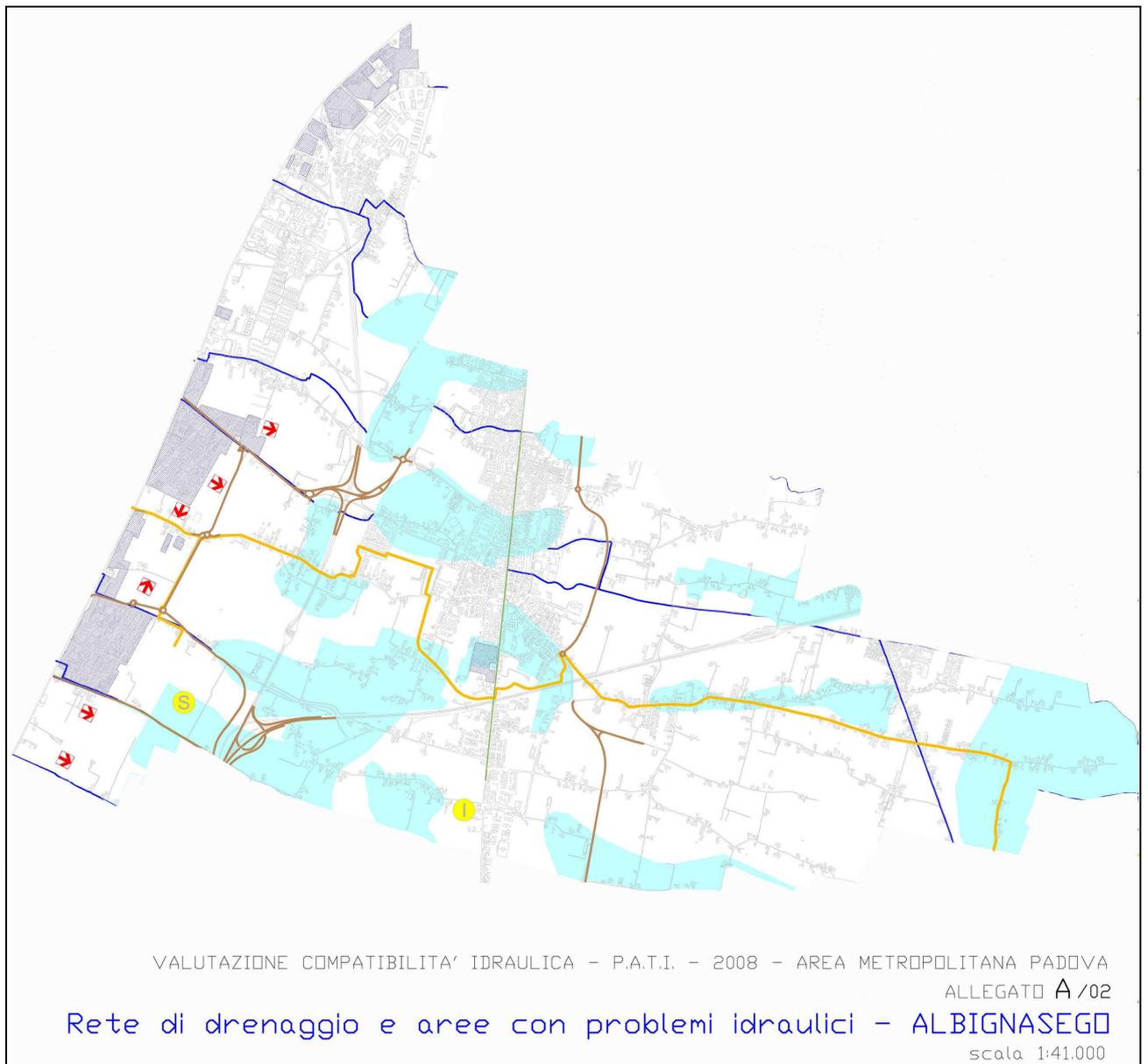
- 1) *“lungo lo scolo Mandriola ad est del raccordo autostradale fino a via Guizza (lo scolo Mandriola si alimenta a nord di via Bellino fino alla ex S.S. Adriatica). Si tratta di circa 35 ettari di territorio;*
- 2) *fra via Petrarca e via Pirandello lungo lo scolo Irriguo Albignasego fino a via Roncon (circa 55 ettari);*
- 3) *a sud di via delle Industrie ed a sud dello scolo Irriguo Albignasego (circa 25 ettari);*
- 4) *zona ricompresa tra gli scoli Ca’ Manzoni e Villa Osti (via Cesare Battisti, vicolo Baracca, via Pola, via Mameli, per complessivi 140 ettari circa);*
- 5) *zona ad est dello scolo Ca’ Manzoni lungo via Mameli per circa 15 ettari;*
- 6) *zona ad est di via S. Stefano ai confini comunali sud in prossimità del punto di origine dello scolo Sabbioni (quindi fuori ambito), area di circa 37 ettari;*

- 7) area a cavallo di via Roma a nord del raccordo autostradale per complessivi 29 ettari;
- 8) area lungo via Puccini da est verso ovest, superficie interessata circa 32 ettari;
- 9) zona lungo via Dalmazia e via Flaminio a nord della stazione di Padova Levante con recapito allo scolo Albignasego. Superficie interessata circa 33 ettari;
- 10) area a cavallo dello scolo San Giacomo all'estremo est del comune (vicolo San Pio X, via San Giacomo, via Monte Grappa) per complessivi 93 ettari circa".

Si riportano in *Figura 5.6* (evidenziate in azzurro) le aree con problemi idraulici, sottolineando che nessuna interessa le zone oggetto delle varianti in esame.



Figura 5.5: estratto legenda Valutazione Compatibilità Idraulica del P.A.T.I. CO.ME.PA..



**Figura 5.6: estratto Valutazione Compatibilità Idraulica del P.A.T.I. CO.ME.PA..**

Le aree ad alta e media pericolosità riportate nello studio della Protezione Civile sono riprese anche nella prima stesura (di luglio 2010) del Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio (P.G.B.T.T.) del Consorzio di Bonifica Bacchiglione, prodotto ai sensi dell'art. 23 della L.R. 12/2009 (Figura 5.7).

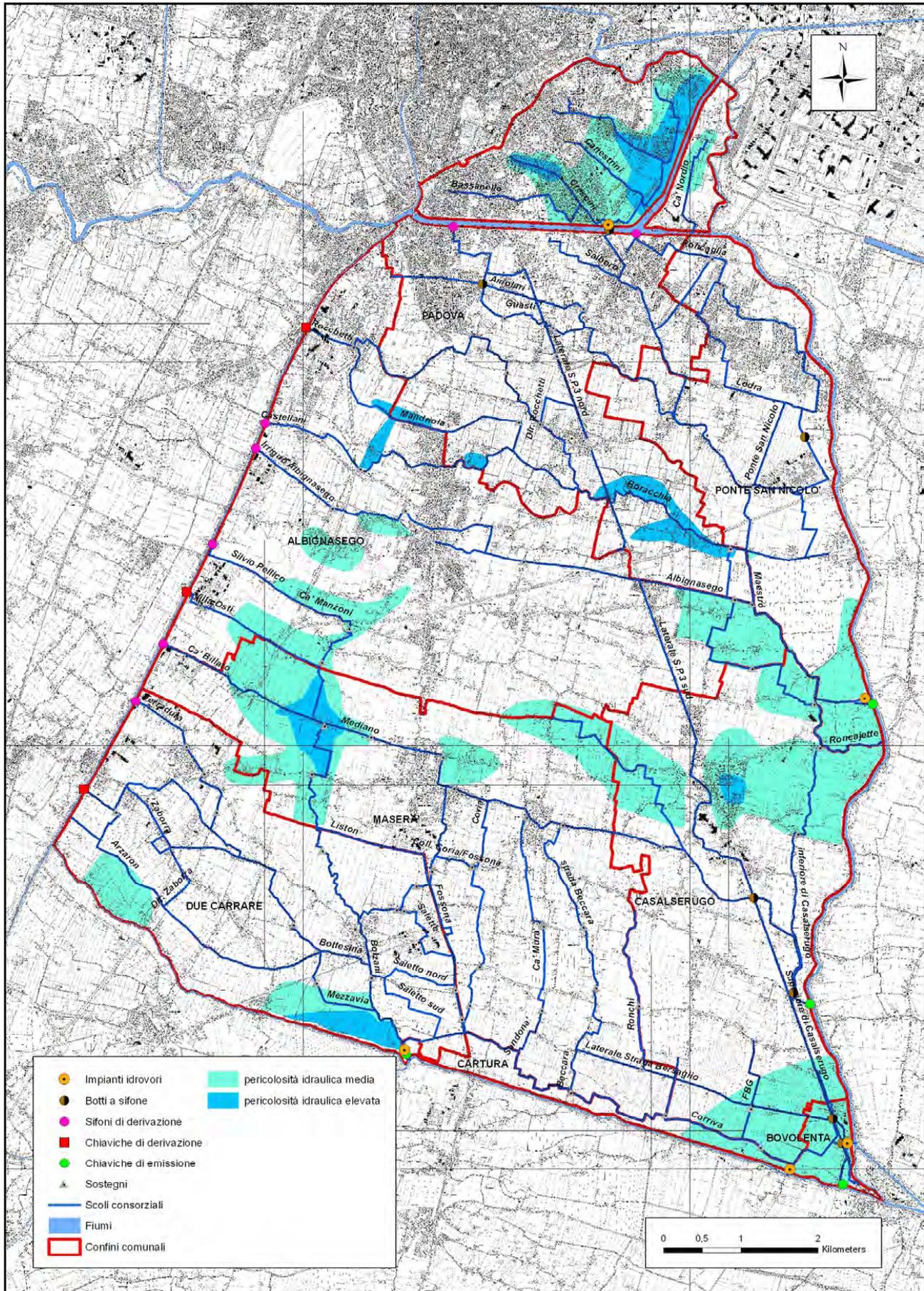


Figura 5.7: Carta della pericolosità idraulica contenuta nel P.G.B.T.T. del Consorzio di bonifica Bacchiglione relativa al Bacino Pratiarcati.

In virtù delle criticità presenti sulla rete secondaria il Comune si è attivato commissionando nel 2004 allo Studio “S.G.I. Galli Ingegneria S.p.A.” il “Piano per il riassetto idraulico acque bianche del quadrante ovest” e l’anno successivo lo “Studio di fattibilità ed il progetto preliminare per il riassetto idraulico delle acque bianche del quadrante est e della porzione nord del quadrante ovest del territorio comunale”. A questi è seguito il progetto definitivo ed esecutivo del 1° stralcio del riassetto idraulico del quadrante ovest del Comune nell’anno 2008. I relativi lavori, per un importo complessivo di circa 400.000 euro, hanno riguardato:

- la realizzazione di un nuovo fosso che, partendo dalle nuove aree residenziali che si sono sviluppate a nord di via della Costituzione, giunge fino allo scolo Ca’ Manzoni a sud del raccordo autostradale A4-A13, lungo via Silvio Pellico (“intervento idraulico quadrante ovest del Comune” previsto nel P.R.G.);
- la sistemazione della condotta per le acque bianche in via Maroncelli;
- la pulizia dei fossati lungo via San Giorgio, via Santo Stefano e via Bellini;
- la pulizia ed il risezionamento dei fossi di via Paganini e via Mascagni lungo a via Rossini.

Inoltre, sono stati individuati, secondo un ordine di priorità (1<sup>^</sup> e 2<sup>^</sup> fase), una serie di interventi, quasi tutti di adeguamento (pulizia, risezionamento) della rete esistente:

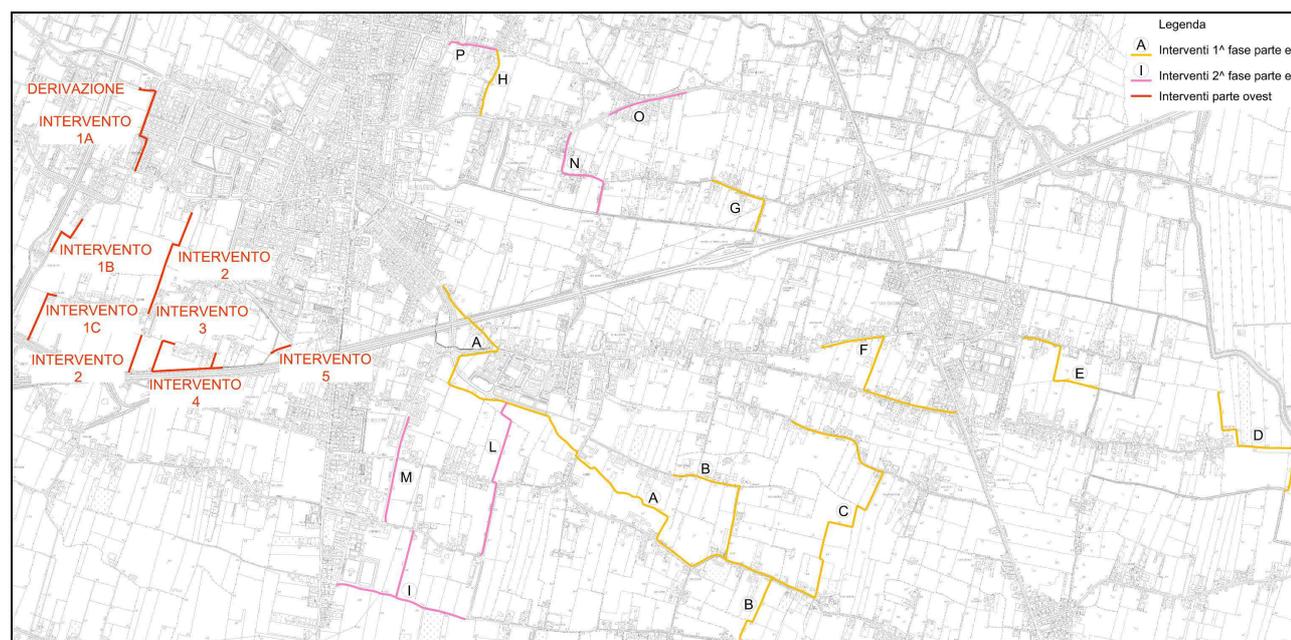
#### QUADRANTE EST

- 1<sup>^</sup> fase:
  - intervento “A”: collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti dal centro urbano di Albignasego (S. Lorenzo) e di Lion e le trasporta verso lo scolo Carpanedo – Sabbioni;
  - intervento “B”: collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da via Paganini e via Mascagni e le trasporta allo scolo Carpanedo – Sabbioni;
  - intervento “C”: collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da via Rossini e via Mascagni e le trasporta verso lo scolo Carpanedo – Sabbioni;
  - intervento “D”: collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da vicolo S. Pio X e le trasporta allo scolo San Giacomo Sud;
  - intervento “E”: collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da via S. Giacomo e le trasporta allo scolo San Giacomo Sud;
  - intervento “F”: collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da via Puccini e via Verdi e le trasporta allo scolo laterale strada provinciale 3 sud;
  - intervento “G”: collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da via Dalmazia e le trasporta allo scolo Albignasego;
  - intervento “H”: collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da via Roncon e le trasporta al Condotta irriguo Albignasego;
- 2<sup>^</sup> fase:
  - intervento “I”: collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da via S. Stefano e le trasporta allo scolo lungo il confine comunale che arriva fino a via Bellini;
  - intervento “L”: collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da via S. Giustina e via S. Giorgio e le trasporta in via Bellini;
  - intervento “M”: collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da via S. Giorgio e le trasporta in via S. Stefano;
  - intervento “N”: collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da via Torino – via Aosta – Via Dalmazia – via S. Francesco e le trasporta allo scolo Albignasego;
  - intervento “O”: risezionamento collettore di gronda lungo via Aosta – Via Torino;
  - intervento “P”: risezionamento collettore di gronda lungo via Roncon;

## QUADRANTE OVEST

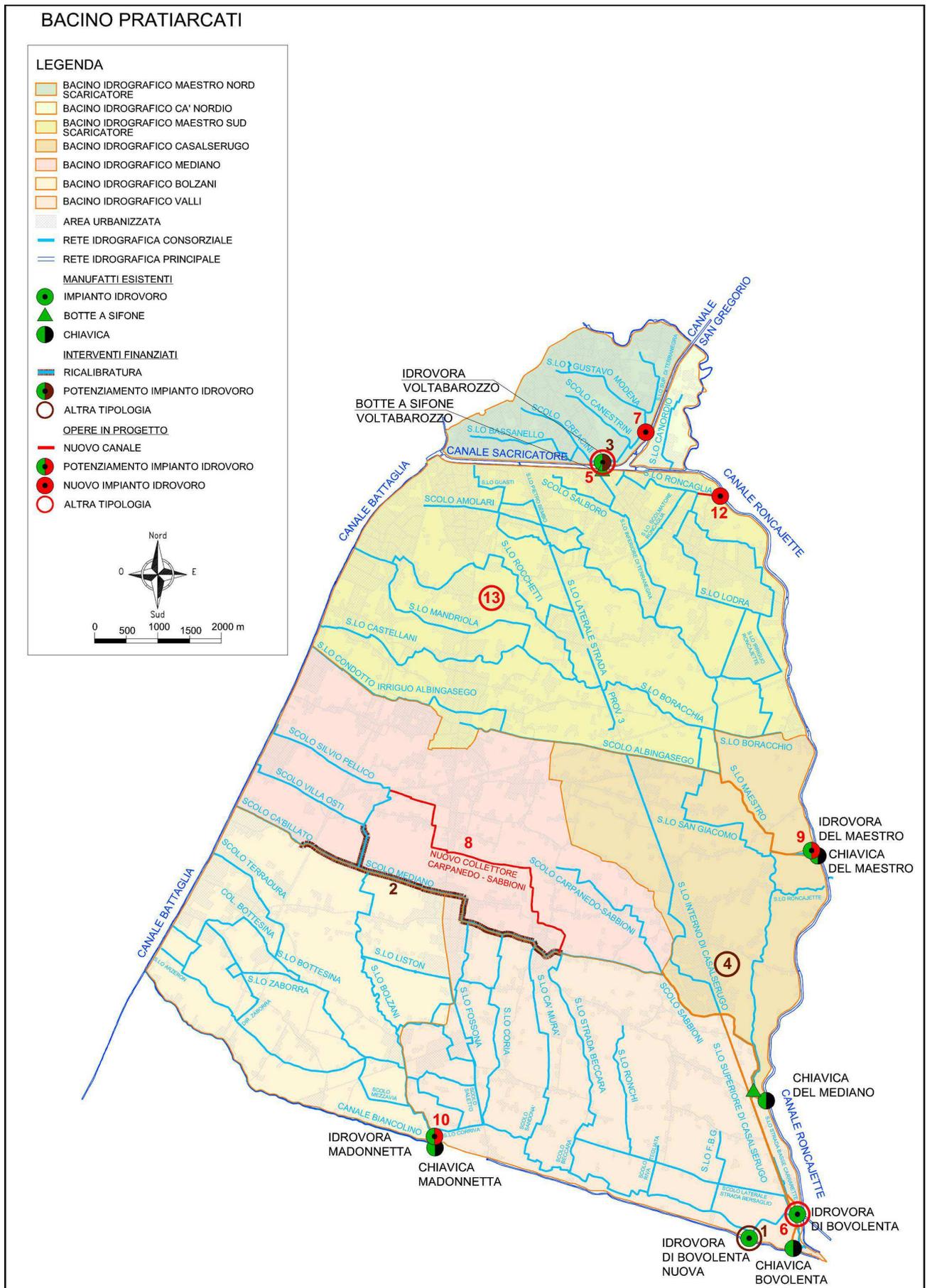
- intervento “1” : collettore di gronda che collega il Condotto irriguo Albignasego con lo scolo Ca’ Manzoni raccogliendo le acque provenienti dalle lottizzazioni comprese tra via Pirandello e via Manzoni, avente anche funzioni irrigue;
- intervento “2” : collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da via Manzoni e da via Battisti e le trasporta allo scolo Ca’ Manzoni, avente anche funzioni irrigue;
- intervento “3” : collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da vicolo N. Sauro e le trasporta allo scolo Ca’ Manzoni;
- intervento “4” : collettore di gronda che raccoglie le acque provenienti da vicolo N. Sauro e dall’“intervento idraulico quadrante ovest del Comune” previsto nel P.R.G. e le trasporta allo scolo Ca’ Manzoni;
- intervento “5” : risezionamento del fosso esistente al termine di via della Costituzione che si immette nell’“intervento idraulico quadrante ovest del Comune” previsto nel P.R.G..

Sulla base di tutto ciò, negli anni successivi è stato portato avanti un programma di manutenzione dei fossi presenti in tutto il territorio comunale al fine di garantire il corretto drenaggio e l’allontanamento delle acque meteoriche (a titolo di esempio Del. G.C. 63/2006, 115/2006, 91/2007, 94/2007, 51/2011, 69/2012, 116/2014, 124/2015, 171/2016) ed è stato progettato (Del. G.C. 125/2007, 140/2007 e 167/2007) e realizzato (2010-11) un invaso nella località di Lion.



**Figura 5.8: individuazione degli interventi previsti dallo “Studio di fattibilità e progetto preliminare per il riassetto idraulico delle acque bianche del quadrante est e della porzione nord del quadrante ovest del territorio comunale” e dal “Piano per il riassetto idraulico acque bianche del quadrante ovest” redatti dallo studio “S.G.I. Galli Ingegneria Spa”.**

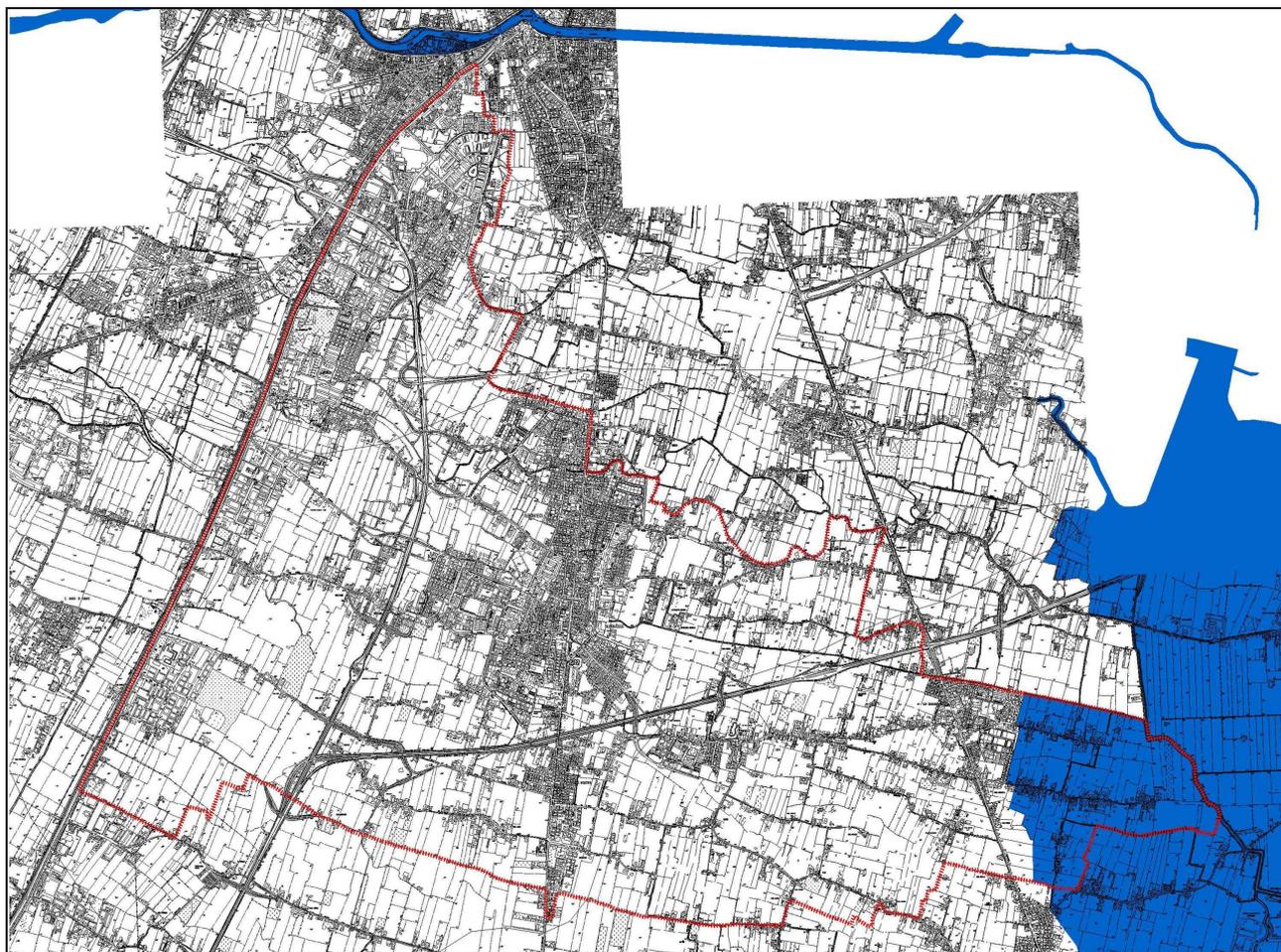
Il Consorzio di Bonifica Bacchiglione, all’interno del P.G.B.T.T., ha previsto la realizzazione del nuovo scolo Carpanedo – Sabbioni (Figura 5.9 – intervento n° 8). Il progetto ha già ottenuto il parere favorevole della Commissione regionale V.I.A. (n° 297 del 14 luglio 2010) e il giudizio favorevole di compatibilità ambientale ai sensi della L.R. n° 10/1999 (D.G.R.V. n° 2228 del 20 dicembre 2011); al momento si attende la copertura finanziaria per l’intero importo di progetto per l’approvazione del progetto e l’autorizzazione alla realizzazione dell’intervento.



L'intervento è volto a migliorare la sicurezza idraulica dell'intero comprensorio ad est del casello autostradale di Padova sud, ricadente nei Comuni di Albignasego e Maserà di Padova; in concreto ha lo scopo di sottrarre parte dei deflussi dello scolo Ca' Manzoni, il cui regime in concomitanza a fenomeni intensi di precipitazione, risulta critico; infatti il deflusso si accompagna a fenomeni di tracimazione ed allagamenti, soprattutto nell'intorno della confluenza con lo scolo Mediano. Il nuovo fosso consente una più razionale gestione dei deflussi e una mitigazione della pericolosità idraulica del territorio, indicativamente corrispondente al bacino dello scolo Mediano.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo canale da via Silvio Pellico in Comune di Albignasego fino allo Scolo Mediano a monte dell'abitato di Bertipaglia in prossimità dell'impianto di depurazione. Il canale ha uno sviluppo complessivo di 4.800 m ed è previsto venga sagomato a sezione trapezia nelle tratte a cielo aperto, ed è previsto a sezione trapezia con cunetta di 1,5 m, scarpa 3 su 2 e profondità dal piano campagna inferiore a 3 m.

Nell'autunno 2010, in particolare tra il 31 ottobre e il 2 novembre 2010, e poi tra il 23 e il 26 dicembre 2010, si sono verificati due eventi meteorici particolarmente gravosi per la rete scolante veneta. Il Comune di Albignasego nel primo evento è stato coinvolto nella porzione orientale da un'ampia area allagata a seguito della rotta dell'argine, in destra idraulica, del Canale di Roncajette in prossimità dell'impianto idrovoero Maestro del Consorzio di Bonifica Bacchiglione. Si riporta in *Figura 5.10* una ricostruzione dell'area soggetta ad allagamento, sulla base delle cartografie predisposte dai Comuni e trasmesse alla Provincia di Padova, da cui si deduce che le zone oggetto delle varianti in esame non sono state coinvolte.



**Figura 5.10: Cartografia con individuazione delle aree allagate durante l'evento meteorologico del 31 ottobre – 2 novembre 2010.**

Quando esposto è stato ripreso interamente nella “Tav. 3 – Carta del rischio idraulico e delle previsioni urbanistiche” prodotta unitamente alla Valutazione di Compatibilità Idraulica del P.A.T. del Comune di Albignasego dall’ing. Michele Ferrari (Figura 5.11), approvata con Decreto del Presidente della Provincia n. 4 del 16 gennaio 2015, dopo acquisizione del parere del Consorzio di Bonifica Bacchiglione (nota prot. n° 10517 del 29 novembre 2012 e prot. n° 7995 del 13 ottobre 2014), dell’Unità Periferica del Genio Civile di Padova (nota prot. n° 567411 del 13 dicembre 2012) e della Sezione Bacino Idrografico Brenta Bacchiglione – Sezione di Padova (prot. n° 444561 del 23 ottobre 2014).

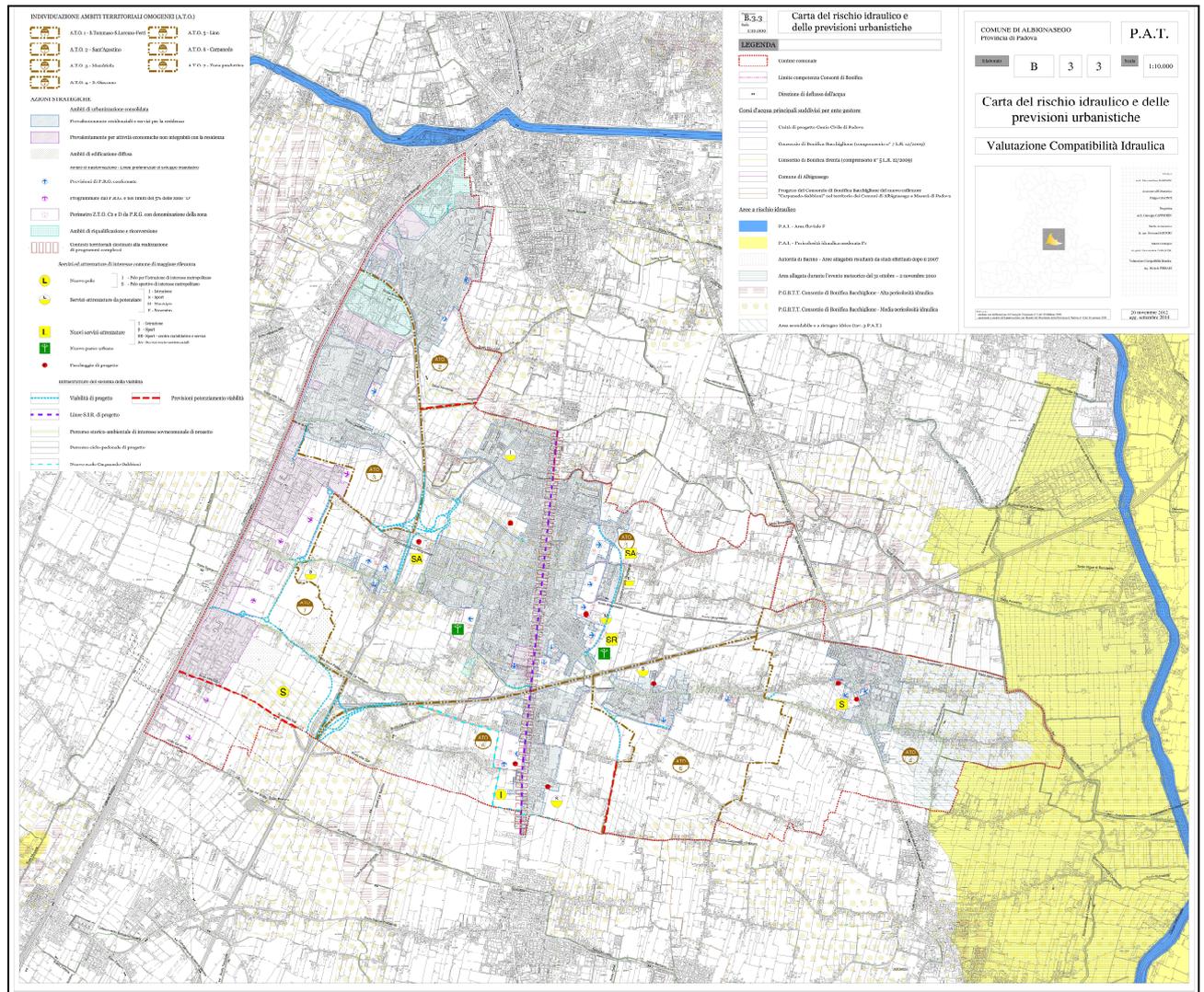


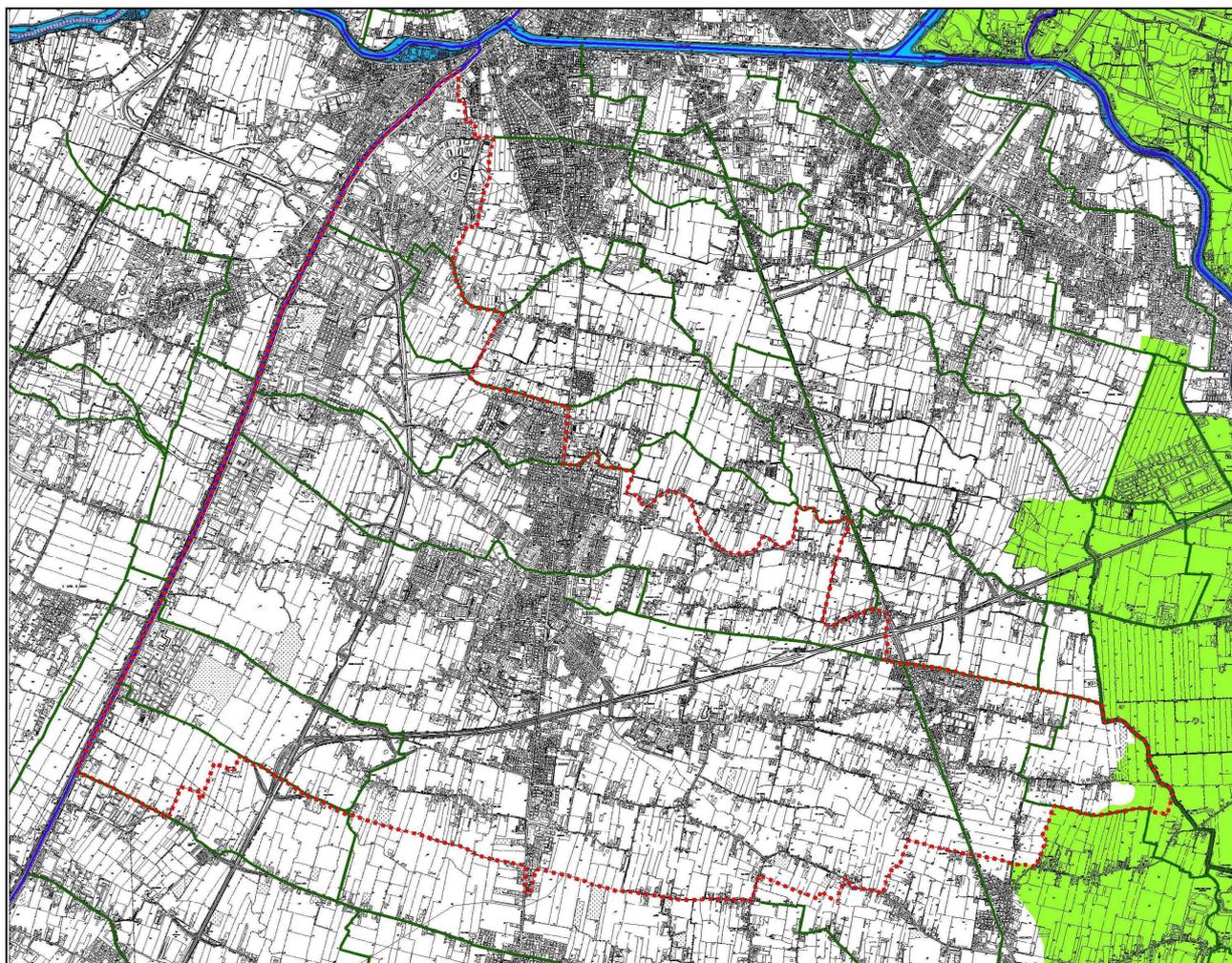
Figura 5.11: “tavola B.3.3 – Carta del rischio idraulico e delle previsioni urbanistiche” della V.C.I. del P.A.T. del Comune di Albignasego.

Infine, dalle tavole 73-78-79-80-86 della seconda variante del P.A.I., aggiornate a seguito dei decreti segretariali n° 1660/2013 (G.U. n. 152 del 1° luglio 2013), 1763/2013 (G.U. n. 162 del 12 luglio 2013), 2/2014 (G.U. n. 38 del 15 febbraio 2014) e 46/2014 (G.U. n. 197 del 26 agosto 2014), ricostruite in Figura 5.12, emerge che, il territorio del Comune di Albignasego presenta una porzione compresa in un’area a pericolosità idraulica moderata (P1) del Piano per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione. Essa è individuata ad oriente dell’abitato di San Giacomo a ridosso dello Scolo Maestro (confine comunale) ed interessa circa 15 ettari. Si sovrappone in parte all’area allagata nell’autunno 2010

(richiamata nella *Figura 5.10*), a quella individuata dagli studi condotti dall’Autorità di Bacino dopo il 2007 ed è stata indicata più volte nei documenti citati in questo capitolo.

Per essa si applica quanto previsto dall’art. 12 delle Norme di Attuazione del P.A.I. che di seguito si riporta: “*Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità moderata P1*”

*La pianificazione urbanistica e territoriale disciplina l’uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d’uso, la realizzazione di nuove infrastrutture e gli interventi sul patrimonio edilizio esistente nel rispetto dei criteri e delle indicazioni generali del presente Piano conformandosi allo stesso.*



**Figura 5.12:** assemblaggio tavole seconda variante P.A.I. incentrate sul territorio del Comune di Albignasego (in rosso tratteggiato il confine comunale, in blu la rete idrografica principale gestita dall’Unità di progetto Genio Civile di Padova, in verde scuro la rete idrografica principale gestita dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione e in verde chiaro le zone P1 a moderata pericolosità idraulica individuate nella seconda variante del P.A.I.).

La Direttiva Quadro Alluvioni (Direttiva 2007/60/CE) ha istituito in Europa un quadro coordinato per la valutazione e la gestione dei rischi da alluvione, volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana nonché a ridurre i possibili danni all’ambiente, al patrimonio culturale e alle attività economiche connesse con i fenomeni in questione. La direttiva individua nel “Piano di gestione del rischio di alluvioni” lo strumento fondamentale per il raggiungimento di tali obiettivi.

L’applicazione dei dispositivi normativi nazionali (D. Lgs. 49/2010 e D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) ha determinato una precisa calendarizzazione delle attività dell’Autorità di bacino dei fiumi dell’Alto Adriatico e dell’Autorità di bacino del fiume Adige nel Distretto delle Alpi Orientali per la predisposizione della proposta di Piani di Gestione del Rischio Alluvioni.

Con la delibera n. 1 del 17 dicembre 2015 il Comitato istituzionale del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali ha adottato il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.) in adempimento agli obblighi previsti dall'art. 7 del D. Lgs. 49/2010 e con Delibera n. 1 del 3 marzo 2016 lo ha approvato. Tale piano è stato quindi approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016 (G.U. n. 29 del 4 febbraio 2017).

L'allegato VI contiene le mappe di allagabilità e di rischio, secondo tre scenari: bassa, media ed elevata probabilità in relazione al tempo di ritorno dell'evento (30, 100 e 300 anni). Rispondono alle esistenze di implementazione del sistema di allertamento e presidio del territorio, in quanto sono in grado di fornire le informazioni necessarie circa l'estensione delle aree potenzialmente allagabili, i relativi livelli idrici e l'intensità dei fenomeni secondo i tre suddetti scenari temporali.

Per il Comune di Albignasego, i tre scenari sono molto simili; si riporta in *Figura 5.13* quello di alta probabilità (tr = 30 anni). In esso si segnala un'ampia zona nella porzione orientale del Comune che interessa in parte l'abitato di S. Giacomo con classe di rischio moderata (R1 – rischio per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli), mentre non si evidenziano rischi, in relazione all'idrografia principale, per le aree oggetto della variante in esame.

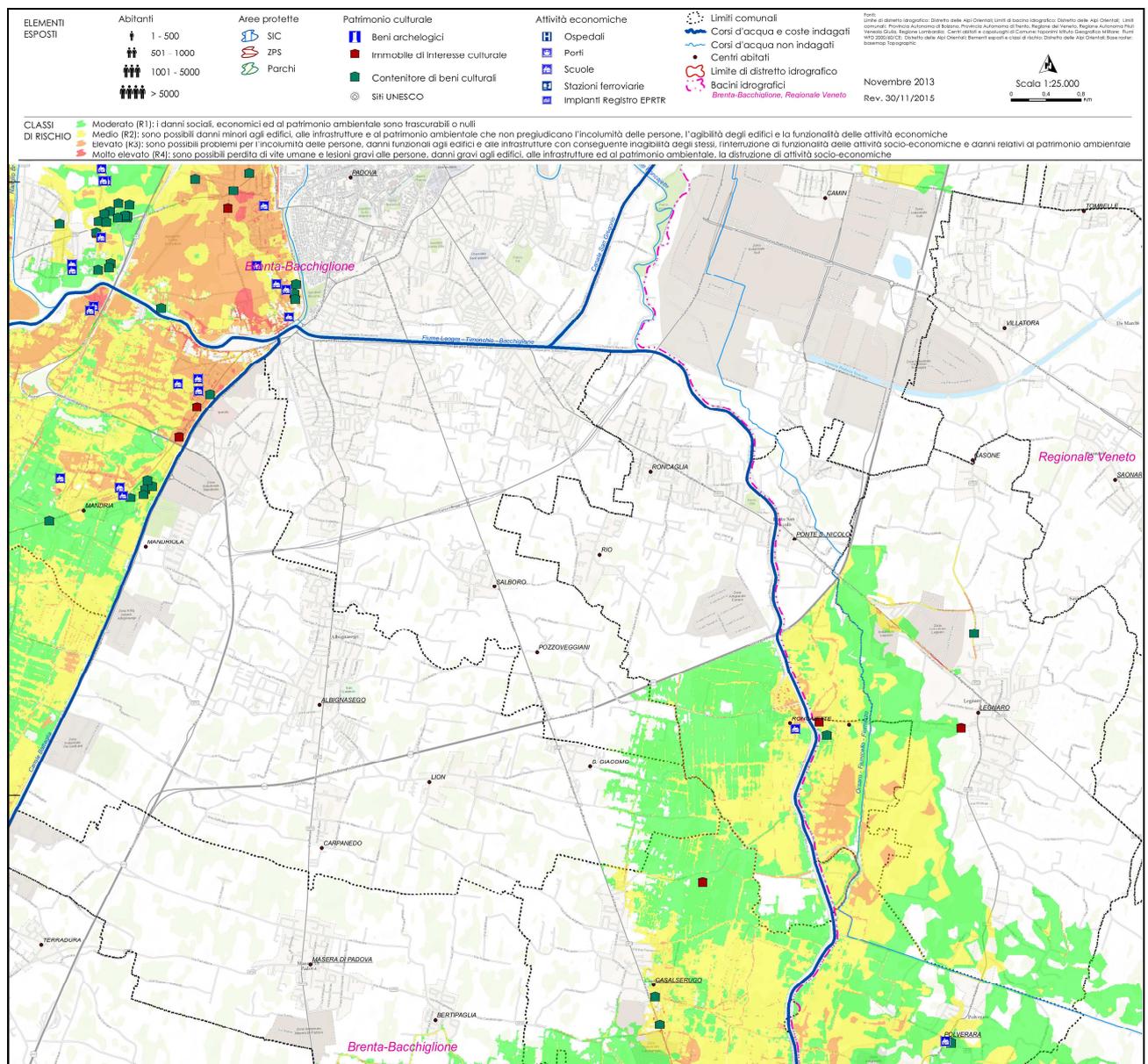


Figura 5.13: estratto Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni 2015-2021 approvato del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali – Fogli P07 e Q07 – Aree allagabili - Classi di rischio – scenario di alta probabilità (Tr = 30 anni).

In sintesi, dall'analisi emerge che il territorio del Comune di Albignasego presenta significative peculiarità dal punto di vista idraulico, in parte legate alla sua posizione; infatti, è all'interno del quadrilatero costituito dal Canale Battaglia (ad ovest, pensile), dal Canale Scaricatore (a nord), dal Canale di Roncajette (ad est) e dal Canale Vigenzone – Canale Cagnola (a sud). Questo fatto determina che tutte le acque meteoriche che transitano per il territorio comunale debbano essere allontanate verso est e verso sud senza causare problemi a valle, in stretta dipendenza dalle condizioni idrauliche dei citati corsi d'acqua (in condizioni "normali" a gravità, in alternativa con mezzi meccanici, cioè idrovore).

È fondamentale, quindi, una corretta gestione ed implementazione della rete di drenaggio presente sul territorio (quella principale gestita dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione, ma anche quella secondaria, privata). Nel tempo sono stati previsti ed eseguiti lavori sia da parte del Consorzio che da parte del Comune, ma risulta indispensabile continuare a sviluppare la rete contestualmente alle nuove urbanizzazioni (per assicurare gli opportuni volumi di invaso e non accelerare i tempi di corrivazione, spostando i problemi a valle) e assicurare anche per il futuro una corretta ed efficace manutenzione.

Quindi, guardando il territorio da un'ottica più globale, si dovranno individuare in sede di P.U.A. i recapiti delle nuove reti di drenaggio, considerando anche la possibilità di ripristinare e rizezionare parte della rete idrografica esistente oppure creando nuove inalveazioni per continuare a garantire l'invaso ed il deflusso degli apporti meteorici che non troveranno più una via di scolo profonda (infiltrazione nel terreno), ma verranno incanalate nella rete fognaria (acque bianche) e in cascata in quella di drenaggio esistente. Oltre ad una corretta progettazione e potenzialmente della rete, si dovrà garantire la manutenzione periodica ordinaria e straordinaria della stessa (a cura di tutti i soggetti coinvolti, pubblici e privati) per assicurare nel tempo il suo corretto funzionamento. In tale ottica si esplicitano nel capitolo seguente le misure da attuare per non aumentare il grado di rischio idraulico esistente e, laddove auspicabile e possibile, ridurlo.

## **6 PROPOSTA DI MISURE COMPENSATIVE E/O DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO**

Le varianti n° 1 al Piano di Assetto del Territorio e n° 7 al Piano degli Interventi del Comune di Albignasego comportano trasformazioni tali da modificare il regime idraulico esistente. Al fine di garantire l'invarianza idraulica e non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico, si rendono necessarie delle misure compensative da adottare contestualmente all'attuazione delle previsioni urbanistiche.

Si ricorda che una parte del territorio comunale di Albignasego è stata classificata all'interno del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Brenta – Bacchiglione come area a pericolosità idraulica moderata (P1).

### **6.1 Prescrizioni derivanti dal Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (P.A.T.I.) della Comunità Metropolitana di Padova (CO.ME.PA.)**

Si ricorda che il Comune di Albignasego ha aderito al Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (P.A.T.I.) della Comunità Metropolitana di Padova (CO.ME.PA.) e pertanto recepisce quanto in esso contenuto comprese le prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche, nella Valutazione di Compatibilità Idraulica e nei pareri del Consorzio di Bonifica Brenta Bacchiglione (nota prot. n° 8032 del 1° settembre 2008), del Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta (nota prot. n° 16182 del 29 ottobre 2008), del Consorzio di Bonifica Sinistra Medio Brenta (nota prot. n° 10685 del 6

novembre 2008) e dell'Unità Periferica del Genio Civile di Padova (nota prot. n° 46952 del 28 gennaio 2009).

## **6.2 Prescrizioni derivanti dal Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.)**

Il P.A.T. del Comune di Albignasego, all'interno delle Norme Tecniche (elaborato A.6), definisce anche le direttive, le prescrizioni ed i vincoli di carattere idraulico. Di seguito si riporta una rassegna degli argomenti affrontati e l'articolo corrispondente nelle N.T.:

- corsi d'acqua sottoposti a vincolo paesaggistico ai sensi della lett. c del 1° comma dell'art. 142 del D. Lgs. n° 42/2004 (art. 13.3.2);
- aree a pericolosità idraulica e idrogeologica identificate dal P.A.I. (art. 13.5.2);
- idrografia e relative fasce di rispetto (art. 13.6.1);
- aree facilmente soggette a ristagno idrico e/o esondazione e/o a rischio idraulico (art. 15.2.2);
- aree limitrofe ai corsi d'acqua di rilevante importanza (art. 15.2.4);
- aree esondabili o a ristagno idrico (art. 16.1);
- norme e prescrizioni generali di manutenzione e salvaguardia (art. 16.1.1);
- mitigazioni idrauliche (art. 16.1.2);
- corsi d'acqua e specchi lacuali (art. 17 lett. a);
- aree comprese fra gli argini maestri e il corso d'acqua dei fiumi e nelle isole fluviali (art. 17 lett. c);
- zone di tutela (art. 17 lett. d);
- ambiti di trasformazione – linee preferenziali di sviluppo insediativo (art. 20.4);
- corridoi ecologici principali (blueways – greenways) (art. 26.1c);
- corridoi ecologici secondari (blueways – greenways) (art. 26.1d);
- recupero delle acque meteoriche (art. 28.2.1h).

Tutte queste indicazioni sono integrate dai pareri rilasciati dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione (prot. n° 10517 del 29 novembre 2012 e prot. n° 7995 del 13 ottobre 2014), dell'Unità Periferica del Genio Civile di Padova (prot. n° 567411 del 13 dicembre 2012) e della Sezione Bacino Idrografico Brenta Bacchiglione – Sezione di Padova (prot. n° 444561 del 23 ottobre 2014).

## **6.3 Ulteriori prescrizioni contestuali alla presente variante al Piano degli Interventi (P.I.)**

In accordo con la maggior definizione del progetto urbanistico sviluppato nel Piano degli Interventi, rispetto a quanto previsto nel Piano di Assetto del Territorio, si delineano di seguito ulteriori prescrizioni dal punto di vista idraulico.

L'articolo 16.1.1 delle Norme Tecniche del P.A.T. è stato riportato nelle Norme Tecniche Operative del Piano degli Interventi all'articolo 47 con una piccola variazione di seguito spiegata: il volume di invaso per garantire il principio dell'invarianza idraulica dovrà essere quello maggiore tra quello calcolato ai sensi della D.G.R.V. 2948/2009 e quello calcolato applicando i valori minimi di riferimento:

- 800 m<sup>3</sup>/ha di superficie impermeabilizzata per la nuova viabilità;
- 700 m<sup>3</sup>/ha di superficie impermeabilizzata per le nuove aree produttive e/o commerciali;
- 600 m<sup>3</sup>/ha di superficie impermeabilizzata per le nuove aree residenziali.

A queste prescrizioni derivanti dal P.A.T., si aggiungono le seguenti:

1. se la zona ove è previsto un nuovo piano di lottizzazione coinvolge direttamente uno scolo o canale a valenza pubblica (consorziale, comunale, provinciale, di competenza del Genio

Civile regionale, o dello Stato), si dovrà preferibilmente definire la distribuzione planivolumetrica dell'intervento in modo che le aree a verde siano distribuite e concentrate lungo le sponde dello scolo o canale, in modo da permettere futuri interventi di mitigazione e la manutenzione della via d'acqua;

2. se un intervento urbanistico prevede la rimozione di una fossatura esistente, nel rispetto della normativa vigente, si dovrà determinare il volume liquido invasabile che viene a mancare e sommare a quello ricavato nel capitolo 4 ;
3. i volumi minimi di invaso determinati nel capitolo 4 per ogni intervento urbanistico sono stati determinati sulla base delle informazioni progettuali disponibili; qualora nella progettazione successiva si venissero a determinare scelte urbanistiche diverse, si dovrà procedere a rideterminare i volumi medesimi nel rispetto della normativa vigente; in particolare dovrà essere concordato con il consorzio di bonifica competente per territorio il limite massimo allo scarico per l'area oggetto dell'intervento;
4. la progettazione della rete di drenaggio delle nuove aree di espansione è demandata alla progettazione specifica di ciascun intervento, nel rispetto dei volumi determinati nel capitolo 4 (eventualmente rideterminati come previsto ai precedenti punti 2 e 3) e delle prescrizioni dell'autorità idraulica competente;
5. gli stalli di sosta, eccetto quelli riservati ai diversamente abili, dovranno avere una pendenza inferiore a 1 cm/m e dovranno essere drenanti (con tecniche quali aggregato in ghiaietto, moduli per lastricati a celle aperte, asfalto poroso e/o calcestruzzo infiltrabile), ovvero realizzate su un opportuno sottofondo che ne garantisca l'efficienza nel tempo;
6. si deve prevedere per tutti gli interventi l'obbligo di manutenzione ordinaria e straordinaria (quali ispezione, controllo, pulizia, sostituzione, ecc., ovvero tutte quelle utili ad eliminare cause di possibili inconvenienti) dell'eventuale manufatto di controllo dopo la realizzazione dell'intervento, con progettazione dell'opera che possa garantire la massima affidabilità (massima luce di passaggio nel rispetto della portata massima scaricabile in condizioni ordinarie e sfioro di emergenza per condizioni straordinarie) e la minimizzazione dei futuri costi di gestione;
7. qualora si preveda la realizzazione di nuove inalveazioni si deve prevederne l'obbligo di manutenzione ordinaria e straordinaria, cioè degli interventi periodici di asporto del materiale infestante, occludente o intasante sia di natura antropica che di origine naturale (compreso lo smaltimento delle suddette sostanze secondo la normativa vigente) per garantire il regolare deflusso delle acque nonché il completo ripristino della sezione in caso di franamenti e / o manomissioni; inoltre, per i tratti tombinati, si dovrà verificare e mantenere nel tempo la luce di passaggio con interventi con cadenza almeno annuale;
8. si dovranno verificare le condizioni per il recapito alla rete scolante con obbligo di sostituzione condotte ammalorate e di espurgo del materiale depositato per il completo ripristino della sezione utile per il deflusso qualora si riscontri la presenza di materiale sedimentato;
9. si dovrà progettare la rete di drenaggio delle acque meteoriche salvaguardando la sicurezza idraulica dell'area oggetto dell'intervento senza pregiudicare quella delle aree idraulicamente a valle (prediligendo interventi con invasi per modulare e differire nel tempo i deflussi generati nell'area di intervento);
10. ogni sbocco di fossi privati e/o scarichi derivanti dalle nuove aree urbanizzate nella rete demaniale consortile dovrà essere munito di difesa atta ad impedire lo smottamento di fondo e sponde e quindi l'introduzione di terra nel recipiente. Per costruire tali opere, le proprietà interessate dovranno preventivamente ottenere formale concessione da parte dell'ente gestore del corso d'acqua;
11. per tutti i nuovi interventi di urbanizzazione è vietata:
  - la realizzazione di opere di qualunque genere che impedisca il regolare deflusso delle acque e/o comporti la riduzione dell'invaso disponibile all'acqua di pioggia;
  - lo scarico di acque con caratteristiche diverse da quelle piovane;

12. qualora si riscontri l'insufficienza della rete di drenaggio esistente o si intervenga in contesti con documentate problematiche idrauliche (come riportato nella cartografia allegata alla variante n° 6 al P.I. o nel capitolo 4 o segnalata dalle autorità idrauliche competenti), l'intervento dovrà assicurare non solo l'invarianza idraulica ma il ripristino delle condizioni di sicurezza idraulica per l'area stessa e, qualora necessario, per le zone circostanti;
13. laddove previsto dalla normativa vigente per la tutela delle acque, si dovrà provvedere all'installazione di sistemi di raccolta delle acque di prima pioggia e di disoleatori;
14. in fase di progettazione degli interventi soggetti a P.U.A. (Piano Urbanistico Attuativo) o a U.M.I. (Unità Minima di Intervento) si dovranno curare anche le opere di mitigazione idraulica; il relativo progetto dovrà ottenere il parere favorevole del consorzio di bonifica competente;
15. nella porzione di territorio comunale compresa nella zona P1 del P.A.I. sono vietati gli interrati con accesso esterno non muniti di adeguati sistemi di protezione idraulica (inclusa autonomia dei sistemi elettrici/elettronici);
16. nella progettazione delle nuove infrastrutture viarie si dovranno prediligere pendenze trascurabili, rendendo più densa la rete di punto di assorbimento (grigliati, chiusini, canalette del drenaggio, bocche di lupo, ecc.);
17. vengano attuati gli interventi non ancora realizzati previsti dal "Piano per il riassetto idraulico del quadrante ovest del Comune" e dal "Piano per il riassetto idraulico acque bianche del quadrante est e della porzione nord del quadrante ovest del territorio comunale" redatti dalla Studio Galli Ingegneria S.p.a..

Restano in ogni caso fatte salve tutte le disposizioni e le leggi relative all'idraulica fluviale o alle reti di bonifica, nonché le norme che regolano gli scarichi e la tutela dell'ambiente e delle acque dell'inquinamento (a titolo di esempio quelle contenute nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque approvato dal Consiglio Regionale con Delibera n° 107 del 5 novembre 2009 e s.m.i.).

A queste si affiancano delle indicazioni generali complementari, non prescrittive, per la prevenzione del rischio idrogeologico:

1. gli interventi che comportino variazioni o impedimenti al deflusso sotterraneo delle acque (scantinati, opere in sotterraneo in genere) dovranno essere evitati o prevedere adeguate opere di compensazione; in alternativa i piani interrati dovranno essere impermeabilizzati al di sotto del piano d'imposta e si dovranno prevedere aperture solo a quote superiori;
2. per le strade di collegamento di progetto dovrà essere prevista la salvaguardia o la ricostruzione di qualsiasi collegamento con fossato o scolo esistente; scoli e fossati non devono subire interclusioni o perdere la funzionalità idraulica; eventuali ponticelli, tombamenti, o tombotti interrati, devono garantire una luce di passaggio mai inferiore a quella maggiore fra la sezione immediatamente a monte e quella immediatamente a valle della parte di fossato a pelo libero. In particolare: a) prevedere scoline stradali generosamente dimensionate e collegare gli scoli contermini con tubi in genere di diametro non inferiore a DN 100 cm; b) evitare di isolare idraulicamente aree agricole o residenziali residue; c) prediligere nella progettazione delle scoline stradali basse o quasi nulle pendenze della linea di fondo; d) gli imbocchi dei tratti intubati di lunghezza significativa devono essere dotati di dispositivi o di manufatti per eliminare o ridurre il rischio intasamento collegato alla presenza di materiale sedimentabile o materiale voluminoso in sospensione. Ad opere costruite è obbligatorio rendere attivo un piano di manutenzione ordinaria delle scoline e dei fossati (sfalcio, spurgo, rimozione intasamenti, ecc.);
3. tra le possibili scelte progettuali si devono prediligere quelle che minimizzino le coperture impermeabili e massimizzino l'infiltrazione naturale nel suolo delle acque meteoriche; per questo si ritiene opportuno definire una percentuale minima del 30% per la futura superficie permeabile, auspicando che, laddove possibile, tale valore possa aumentare;

4. nella progettazione si consiglia di creare delle zone a verde, con funzione di filtro, in prossimità della rete di drenaggio esistente;
5. nella progettazione, ove possibile, è preferibile prevedere più recapiti nella rete scolante esistente per ridurre la possibilità che, nel caso in cui si preveda un unico scarico e questo non possa funzionare correttamente (ad esempio per manutenzione o intasamento fortuito), si creino problemi di allagamenti nelle nuove aree.

## 7 CONCLUSIONI

Il presente studio ha esaminato le trasformazioni urbanistiche, dal punto di vista idraulico, previste nella variante n° 1 al Piano di Assetto del Territorio e nella variante n° 7 al Piano degli Interventi del Comune di Albignasego. In particolare, sono state considerate le “conseguenze” del recepimento di un accordo pubblico-privato che genera delle ricadute su un P.U.A. e su una previsione di un nuovo intervento infrastrutturale. Sono stati determinati i volumi di invaso da ripristinare per garantire, nei singoli interventi, il principio dell’invarianza idraulica in relazione ad un evento meteorico caratterizzato da un tempo di ritorno di 50 anni (*Tabella 7.1*).

Le misure compensative, ossia i volumi di invaso determinati, sono da considerarsi prescrittive, fatto salvo quanto specificato nel paragrafo 6.3 e nei paragrafi specifici del capitolo 4, e punto di partenza per l’elaborazione idraulica della progettazione definitiva degli interventi urbanistici attuativi e degli interventi edilizi conseguenti. In tali sedi si dovranno necessariamente recepire le indicazioni e le prescrizioni del presente studio oltre a quanto previsto dalla Valutazione di Compatibilità Idraulica del P.A.T. corredato dalle relative cartografie che sono parte integrante del presente documento. Andranno altresì recepite integralmente le prescrizioni ed indicazioni dei pareri sulla Valutazione di Compatibilità Idraulica del P.A.T. e del P.A.T.I. della CO.ME.PA. redatti dal Genio Civile e dal Consorzio di bonifica oltre ai pareri relativi al presente studio.

Z.T.O.	A.T.O. 1	TOTALE
C2A	3.086,0 m <sup>3</sup>	3.086,0 m <sup>3</sup>
Infrastrutture	604,6 m <sup>3</sup>	604,6 m <sup>3</sup>
TOTALE	3.690,6 m <sup>3</sup>	3.690,6 m <sup>3</sup>

Tabella 7.1: riepilogo del volume minimo da invasare per Z.T.O..

## 8 BIBLIOGRAFIA

*Valutazione di Compatibilità Idraulica* P.A.T.I. Comunità Metropolitana di Padova (ing. Giuliano Zen)

*B.3.1 – Carta della rete idrografica e relative fasce* P.A.T. di Albignasego (ing. Michele Ferrari)

*B.3.2 – Carta dei bacini idrografici e dei manufatti idraulici* P.A.T. del Comune di Albignasego (ing. Michele Ferrari)

*B.3.3 – Carta del rischio e delle previsioni urbanistiche* P.A.T. del Comune di Albignasego (ing. Michele Ferrari)

*B.3.4 Valutazione di Compatibilità Idraulica* P.A.T. del Comune di Albignasego (ing. Michele Ferrari)

*Tav. A.3 – Carta delle fragilità* P.A.T. del Comune di Albignasego

*A.6 – Norme Tecniche* P.A.T. del Comune di Albignasego

*B.4.2 – Carta geolitologica* P.A.T. del Comune di Albignasego (dott. geol. PierAndrea Vorlicek)

*B.4.3 – Carta idrogeologica P.A.T. del Comune di Albignasego (dott. geol. PierAndrea Vorlicek)*  
*B.4.4 – Relazione geologica, geomorfologia e idrogeologica P.A.T. del Comune di Albignasego (dott. PierAndrea Vorlicek)*  
Sito ufficiale del Consorzio di Bonifica Bacchiglione (<http://www.consorziobacchiglione.it/>)  
*Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Bacchiglione*  
*“Piano per il riassetto idraulico acque bianche del quadrante ovest* redatto dallo Studio Galli Ingegneria S.p.a. dell’ing. Alberto Galli  
*Studio di fattibilità e progetto preliminare per il riassetto idraulico delle acque bianche del quadrante est e della porzione nord del quadrante ovest del territorio comunale* redatto dallo Studio Galli Ingegneria S.p.A. dell’ing. Alberto Galli  
*Misure di Salvaguardia Idraulica* di Luciano Gavin (Quaderni del P.T.C.P., n. 2), Provincia di Padova – Assessorato all’Urbanistica  
*Il Rischio Idraulico nella Provincia di Padova e Carta della Pericolosità Idraulica* Provincia di Padova – Protezione Civile, Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione  
*Progetto “Carta della permeabilità dei suoli ai fini urbanistici”* Provincia di Padova – Settore Urbanistica  
*Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta - Bacchiglione* Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta – Bacchiglione  
*Fognature*, Ed. Cortina, Da Deppo – Datei  
*Linee guida per gli interventi di prevenzione dagli allagamenti e mitigazione degli effetti* del Commissario Delegato per l’emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto  
*Valutazione di Compatibilità Idraulica - Linee guida* del Commissario Delegato per l’emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto

## **9 SCHEDE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE / COMPENSAZIONE TIPO**

Noto il volume d’acqua da invasare, in fase di progettazione definitiva e/o esecutiva si provvederà a collocarlo e distribuirlo secondo le possibilità tecniche e le scelte più opportune.

Le soluzioni progettuali principali, che possono essere anche tra loro combinate, sono sostanzialmente quattro:

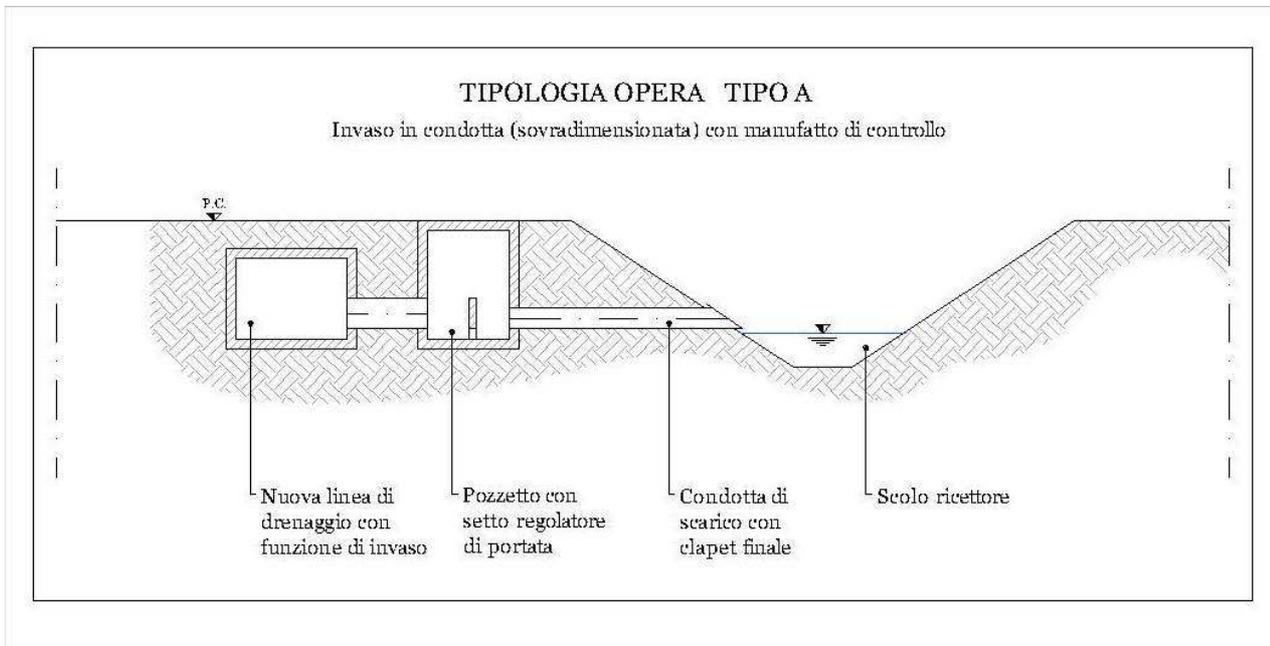
1. Invaso in condotta (sovradimensionata) con manufatto di controllo;
2. Invaso in vasca interrata;
3. Invaso in area depressa;
4. Dispersione in falda.

Qualsiasi sia la tecnica utilizzata per “recuperare invasore”, il sistema utilizzato dovrà avere i requisiti per essere tenuto in manutenzione nel tempo, dovrà prevedere la possibilità che i solidi sedimentabili siano separati in modo da ridurre intasamenti nella fase di smaltimento o nella fase di dispersione, dovrà permettere la parzializzazione della portata, il libero transito del flusso eccedente e poter fronteggiare eventuali rigurgiti da valle.

### **A. Invaso in condotta (sovradimensionata) con manufatto di controllo**

Questa opzione prevede di realizzare delle condotte di sezione maggiore rispetto a quella necessaria per smaltire la portata di progetto, invasando quindi direttamente nella rete di drenaggio il volume di laminazione.

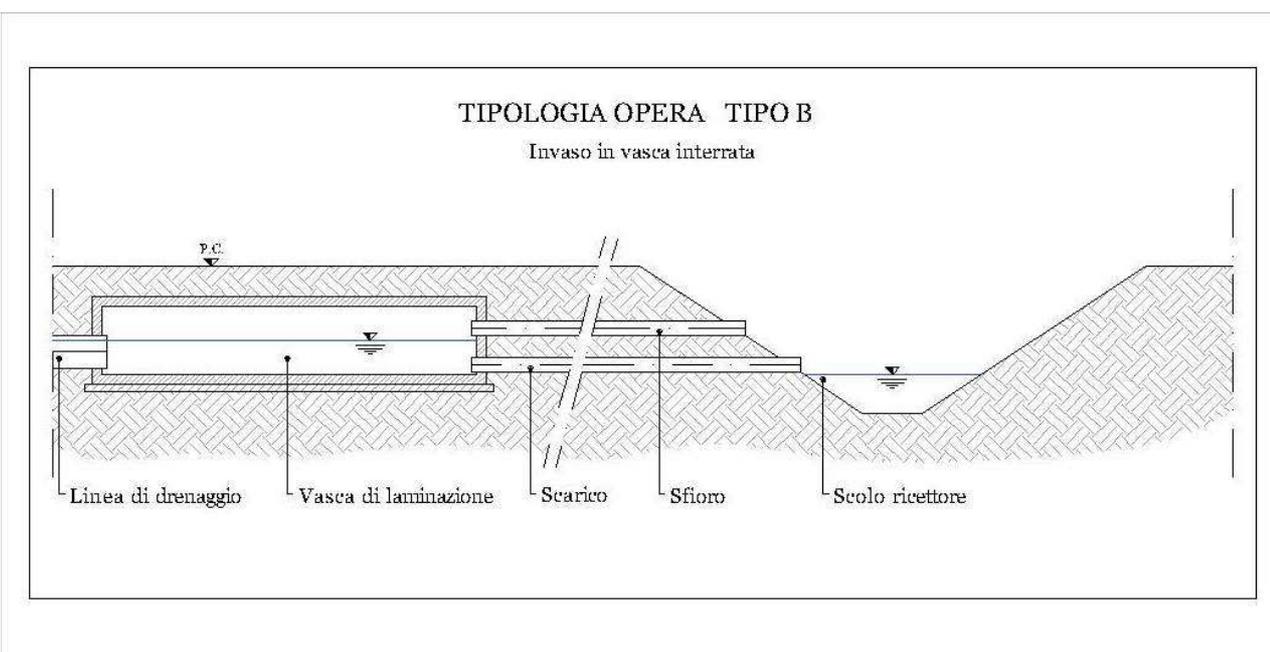
Per garantire la portata massima scaricabile nella rete di drenaggio esistente imposta dai consorzi di bonifica, prima della restituzione, si realizzerà un manufatto di controllo che permetta di soddisfare il suddetto obbligo e al contempo assicuri l'effettivo riempimento dei volumi d'invaso determinati. La creazione di una bocca tarata per il controllo della portata scaricata comporta inevitabilmente la necessità di una periodica manutenzione e pulizia per evitare il rischio di intasamento della luce stessa.



### B. Invaso in vasca interrata

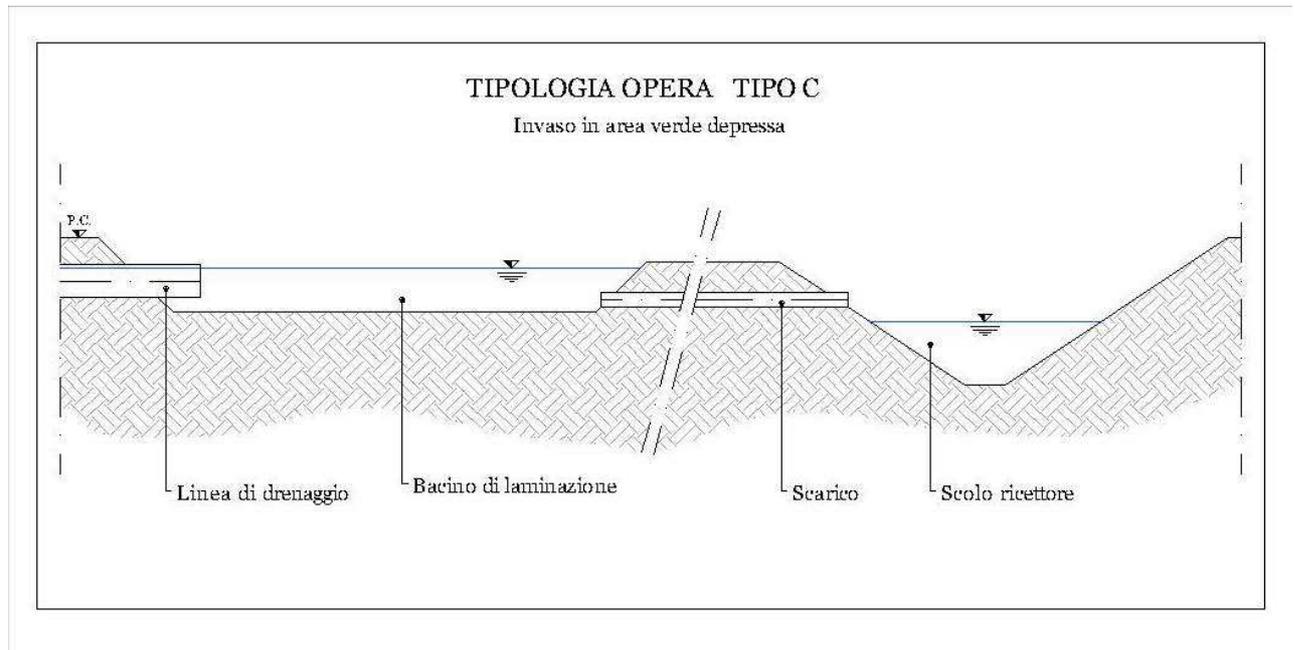
È un sistema in cui si immagazzina l'acqua piovana in uno o più bacini sotterranei idraulicamente collegati alla rete di drenaggio. Operativamente risultano convenienti moduli di circa 400 m<sup>3</sup>. Si deve prevedere una manutenzione ordinaria al fine di controllare il forte rischio di formazione di microrganismi tipici delle acque stagnanti.

Laddove previsto dalla legislazione vigente, il sistema deve essere dotato di un dissabbiatore e/o un disoleatore per le acque di prima pioggia derivanti dalle superfici asfaltate.



### C. Invaso in area depressa

Si sfruttano le depressioni naturali del terreno per creare dei bacini di laminazione (“laghetti”), che riducono la portata al colmo dell’onda di piena. Nella progettazione si dovrà tenere conto di un franco arginale rispetto al piano campagna e che la quota di fondo sia maggiore o uguale a quella del ricettore, per consentire lo svuotamento. Se utilizzato come unico o principale sistema mitigativo è sconsigliato l’utilizzo per altri scopi perché l’allagamento anche ordinario dell’area la renderebbe paludosa e comunque non di gradevole agibilità. Può essere consigliato invece quando è in compresenza con un impianto di fitodepurazione.



### D. Dispersione in falda

Ove compatibile con i livelli di falda (sufficientemente profonda) e col tipo di terreno presente (con elevata possibilità di infiltrazione e bassa frazione fine), si possono impiegare pozzi perdenti nel primo sottosuolo e/o tubazioni di tipo drenante, in ogni caso previo trattamento ambientale di rimozione del sedimento / inquinante correlato al flusso di prima pioggia e garantendo la manutentabilità del sistema di filtrazione.

Viste le caratteristiche geotecniche dei terreni del territorio del Comune di Albignasego, questa soluzione è assolutamente sconsigliata.

Alle tecniche sopra esposte si possono aggiungere altri accorgimenti tecnici che possono aumentare i volumi idrici che si infiltrano, o aumentare il tempo di detenzione prima della restituzione alla rete scolante. Di seguito si riportano tre esempi.

### I. Stalli di sosta drenanti

Le pavimentazioni andranno realizzate su un opportuno sottofondo che garantisca l’efficienza del drenaggio. Un sottofondo in magrone o calcestruzzo non è compatibile con la definizione di “pavimentazione drenante”.



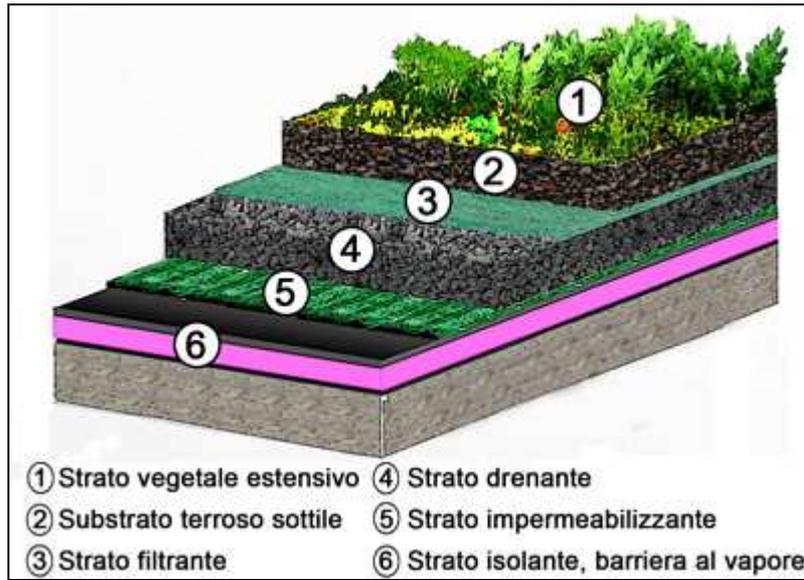
## II. Piccoli bacini di detenzione

Si possono predisporre dei volumi di stoccaggio temporaneo dell'acqua meteorica che possono servire ad esempio per piccoli sistemi di irrigazione. Per la realizzazione di questi microinvasi, si consigliano diametri non superiori a 1,2 m in quanto di difficile posa e non inferiori a 0,8 m per permettere una corretta manutenzione.



## III. Tetti "verdi"

Ove può risultare conveniente, la soluzione del tetto poco inclinato può essere accompagnata dalla predisposizione di tetti a giardino o semplicemente inerbiti. Questo comportata benefici sia sulla qualità dell'acqua (azione di filtro) che sugli aspetti idraulici (si rallenta la quantità d'acqua che viene indirizzata alla rete di scolo). Un altro beneficio correlato è poi legato all'accumulo e alla dispersione del calore.



Padova, novembre 2017

*Michele Ferrari ingegnere*