

COMUNE DI ALBIGNASEGO
Provincia di Padova

P.A.T.

Elaborato

B

3

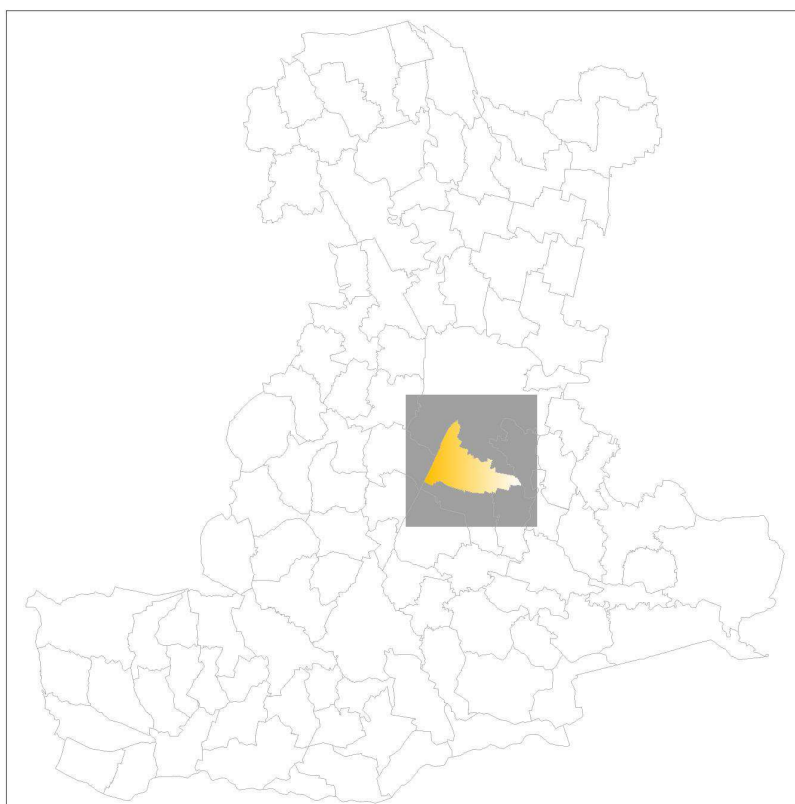
4

Scala

-

Relazione

Valutazione Compatibilità Idraulica



Sindaco

arch. Massimiliano BARISON

Assessore all'Urbanistica

Filippo GIACINTI

Progettista

arch. Giuseppe CAPPOCHIN

Studio Agronomico

dr. agr. Giovanni SARTORI

Studio Geologico

dr. geol. Pier-Andrea VORLICEK

Valutazione Compatibilità Idraulica

ing. Michele FERRARI

Elaborato:

- adottato con deliberazione di Consiglio Comunale n° 2 del 19 febbraio 2013;
- aggiornato a seguito dell'approvazione con Decreto del Presidente della Provincia di Padova n° 4 del 16 gennaio 2015

20 novembre 2012
agg. settembre 2014

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	APPARATO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	4
1.1.1	Normativa di riferimento	4
1.1.2	Normativa statale	6
1.1.3	Normativa e provvedimenti della Regione Veneto (D.G.R.V. n° 2948 del 6 ottobre 2009)	7
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	10
1.1.5	Piano per il riassetto idraulico acque bianche del quadrante est e porzione nord del quadrante ovest del Comune di Albignasego	11
2	DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO URBANISTICO	11
3	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI	13
3.1	CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE	17
3.2	CARATTERISTICHE IDROLOGICHE	19
3.3	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE, GEOTECNICHE E GEOLOGICHE	19
4	ELABORAZIONE DELLE PRECIPITAZIONI	21
5	ANALISI DELLE TRASFORMAZIONI	24
5.1	A.T.O. 1 – S. TOMMASO - S. LORENZO - FERRI	28
5.2	A.T.O. 2 – SANT'AGOSTINO	31
5.3	A.T.O. 3 – MANDRIOLA	33
5.4	A.T.O. 4 – S. GIACOMO	36
5.5	A.T.O. 5 – LION	39
5.6	A.T.O. 6 – CARPANEDO	42
5.7	A.T.O. 7 – ZONA PRODUTTIVA	44
5.8	CARICO INSEDIATIVO RESIDENZIALE STRATEGICO	47
5.9	NUOVA VIABILITÀ	47
5.10	NUOVE AREE A SERVIZI E ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE	48
6	VALUTAZIONE DEL RISCHIO E DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA	48
7	PROPOSTA DI MISURE COMPENSATIVE E/O DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO	62
7.1	PRESCRIZIONI DERIVANTI DAL PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO INTERCOMUNALE (P.A.T.I.) DELLA COMUNITÀ METROPOLITANA DI PADOVA (CO.ME.PA.)	62
7.2	PRESCRIZIONI CONTESTUALI AL PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO (P.A.T.)	63
7.3	CARTOGRAFIA ALLEGATA	64
8	CONCLUSIONI	65
9	BIBLIOGRAFIA	66
10	APPENDICE	67
10.1	ELABORAZIONE STATISTICA DELLE PRECIPITAZIONI	67
10.2	SCHEDE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE / COMPENSAZIONE TIPO	69
10.3	ABACO PER STIMA RAPIDA DEL VOLUME DI INVASO	72

ALLEGATI:

- tav. 1 – Carta della rete idrografica e relative fasce (scala 1:10.000)
 tav. 2 – Carta dei bacini idrografici e dei manufatti idraulici (scala 1:10.000)
 tav. 3 – Carta del rischio idraulico e delle previsioni urbanistiche (scala 1:10.000)

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la Valutazione di Compatibilità Idraulica (V.C.I.) di accompagnamento del Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) del Comune di Albignasego, ai sensi della D.G.R.V. n° 2948/2009, 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.

L'ultima variante generale al Piano Regolatore Generale (P.R.G.) del Comune di Albignasego è stata adottata con Del. C.C. n° 29 del 13 maggio 2002, approvata con D.G.R.V. n° 1341 del 7 maggio 2004 ai sensi dell'art. 45 della L. R. 61/1985 e approvata definitivamente con D.G.R.V. n° 1137 del 18 marzo 2005. Il P.R.G. non ha, quindi, allegata una valutazione di compatibilità idraulica.

Delle successive 48 varianti parziali al P.R.G., le prime 3 sono state adottate prima dell'entrata in vigore della prima Delibera (D.G.R.V. 13 dicembre 2002 n° 3637) inerente l'obbligo di una valutazione di compatibilità idraulica da allegare agli strumenti urbanistici o loro varianti. Delle altre 45, risulta che una sola (n° 40) sia corredata di Valutazione di Compatibilità Idraulica. In merito a questa, l'Unità di Progetto Genio Civile di Padova con nota prot. n° 224479 del 10 maggio 2011 ha espresso parere favorevole fornendo una serie di indicazioni prescrittive, dopo aver ricevuto il parere positivo del Consorzio di Bonifica Bacchiglione (nota n° 2491 del 4 aprile 2011).

La Valutazione di Compatibilità Idraulica allegata alla Variante al P.R.G. n° 40 del Comune di Albignasego ("Variante parziale al P.R.G. Intervento S.S. n° 16 "Adriatica" Collegamento tra la tangenziale sud di Padova – Casello PD sud e S.S. n° 16 "Adriatica" in Comune di Albignasego (PD)"), predisposta nel 2011 dall'ing. Fabio Muraro, esamina solamente la zona dell'intervento, ovvero l'area a cavallo della A13 vicino a via Petrarca a nord e via San Tommaso – via delle Industrie a sud, individuando quale recapito lo scolo irriguo Albignasego.

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. G. 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).

La Valutazione di Compatibilità Idraulica allegata al Piano di Assetto del Territorio Intercomunale della Comunità Metropolitana di Padova (CO.ME.PA.), predisposta nel 2008 dall'ing. Giuliano Zen, determina le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per eventi con un tempo di ritorno di 50 anni (usando dati della stazione di misura dell'Orto Botanico e dell'A.R.P.A.V. tra il 1925 e il 2003), individua le zone del Comune considerate a rischio idraulico, introduce i concetti di stabilizzazione idraulica di base e deduttiva, stima il volume meteorico da invasare in virtù dell'espansione delle aree produttive-commerciali e, infine, detta alcune prescrizioni di carattere idraulico da attuarsi congiuntamente agli interventi urbanistici.

Con riferimento ai contenuti dei due sopracitati documenti, sono state ricavate tutte le indicazioni relative al Comune di Albignasego al fine di avere un quadro di partenza dello stato dei luoghi e delle problematiche presenti.

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 alla progettazione definitiva della rete fognaria delle acque bianche al fine di garantire che le nuove urbanizzazioni non incrementino il rischio idraulico e che, post-operam, 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 18 maggio 1989 n° 183 “Norme per il riassetto organizzativo e funziona della difesa del suolo” [abrogata]

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° 36 “Disposizioni in materia di risorse idriche” [abrogata]

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”

D. Lgs. 11 maggio 1999 n° 152 “Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole” [abrogato]

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 – D.C.R. 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 – D.C.R. 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. D.G.R. n. 92/CR del 18.9.2012”

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 ai sensi del D. Lgs. 3 aprile 2006 n° 152.

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”, l’Autorità di Bacino

dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione ha predisposto una serie di verifiche finalizzate a stabilire gli eventuali approfondimenti da effettuare per rendere il P.A.I. conforme agli indirizzi del suddetto decreto legislativo.

Con delibera del 9 novembre 2012 n° 3 (G.U. n. 280 del 30 novembre 2012) ha adottato la seconda variante ai sensi del D. Lgs. 3 aprile 2006 n° 152.

Dopo la seconda variante ha emesso vari decreti segretariali per “aggiornare” in particolare le zone di attenzione introdotte con la seconda variante. Al momento della redazione del presente documento risulta che il territorio del Comune di Albignasego è stato oggetto di varie modifiche rispetto all’ultima variante adottata, introdotte con i 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).

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 uditometrico 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 uditometrico 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.

Classe di Intervento	Definizione
<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 $Imp < 0,3$</i>
<i>Marcata impermeabilizzazione potenziale</i>	<i>Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$</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 Piano per il riassetto idraulico acque bianche del quadrante est e porzione nord del quadrante ovest del Comune di Albignasego

Il Comune di Albignasego con delibera di Consiglio Comunale n° 33 del 4 maggio 2006 ha approvato il “Piano per il riassetto idraulico acque bianche del quadrante est e porzione nord del quadrante ovest”.

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.

2 DESCRIZIONE GENERALE DELL’INTERVENTO URBANISTICO

In osservanza della nuova legge urbanistica (L. R. 11/2004), il Comune ha avviato la procedura per aggiornare il Piano Regolatore Comunale (P.R.C.), procedendo con la redazione del Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.).

Con questo strumento si definiscono le scelte strategiche (strutturali) demandando la definizione puntuale delle scelte progettuali (operative) al Piano degli Interventi (P.I.).

Il P.A.T. è costituito dagli elaborati di analisi e dagli elaborati di progetto. Nei primi si analizza il territorio comunale dal punto di vista idraulico, agronomico e geologico. Nei secondi si riconoscono i vincoli esistenti (tav. 1), si individuano gli invarianti (tav. 2), si determinano i fattori di fragilità (tav. 3), si delineano le scelte strategiche (tav. 4), si definiscono le norme tecniche, si spiegano le scelte operate (relazione di progetto) e si valutano le scelte in relazione all’ambiente e alle risorse naturali (Valutazione Ambientale Strategica).

Le scelte strategiche operate nel P.A.T., quindi, si “leggono” nella tavola 4 “Carta della Trasformabilità” (*Figura 2.1*). Di seguito si passano in rassegna gli elementi rilevanti ai fini idraulici contenuti in quest’ultima tavola. Procedendo per ordine, il territorio comunale di Albignasego è stato suddiviso in sette Ambiti Territoriali Omogenei (A.T.O.):

- 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.

Ai sensi del comma 1 lettera k dell’art. 13 della L. R. 11/2004, in ogni A.T.O. sono stati determinati i parametri teorici di dimensionamento, i limiti quantitativi e fisici per lo sviluppo degli insediamenti residenziali, industriali, commerciali, direzionali, turistico-ricettivi, i parametri per i cambi di destinazione d’uso e le dotazioni minime complessive dei servizi.

Quindi sono stati individuati gli ambiti di urbanizzazione consolidata (in cui sono sempre possibili interventi di nuova costruzione o di ampliamento di edifici esistenti attuabili nel rispetto delle norme tecniche) prevalentemente residenziali (corrispondenti alle principali località: Albignasego, Sant'Agostino, Carpanedo, Lion, Ferri, Mandriola e San Giacomo) e produttivi (lungo la strada Battaglia), e quelli di edificazione diffusa.

Sono state definite le linee preferenziali di sviluppo insediativo, confermando le aree non ancora attuate previste nel P.R.G., e le aree di riqualificazione e riconversione.

Sono state individuate le infrastrutture di maggiore rilevanza, ovvero:

- la viabilità di progetto;
- la viabilità da potenziare;
- il Sistema Intermedio a Rete (S.I.R.) di progetto;
- i percorsi storico-ambientali e ciclo-pedonali di progetto;

ed i servizi e le attrezzature di interesse comune di maggior rilevanza:

- nuovi poli (sportivo e per l'istruzione);
- servizi-attrezzature da potenziare (istruzione, sport, municipio ed ecocentro);
- nuovi servizi-attrezzature (istruzione, sport, sport-centro riabilitativo e servizi, servizi socio-assistenziali);
- nuovo parco urbano;
- parcheggio di progetto.

Infine è stato riportato il tracciato del progetto del nuovo scolo Carpanedo-Sabbioni.

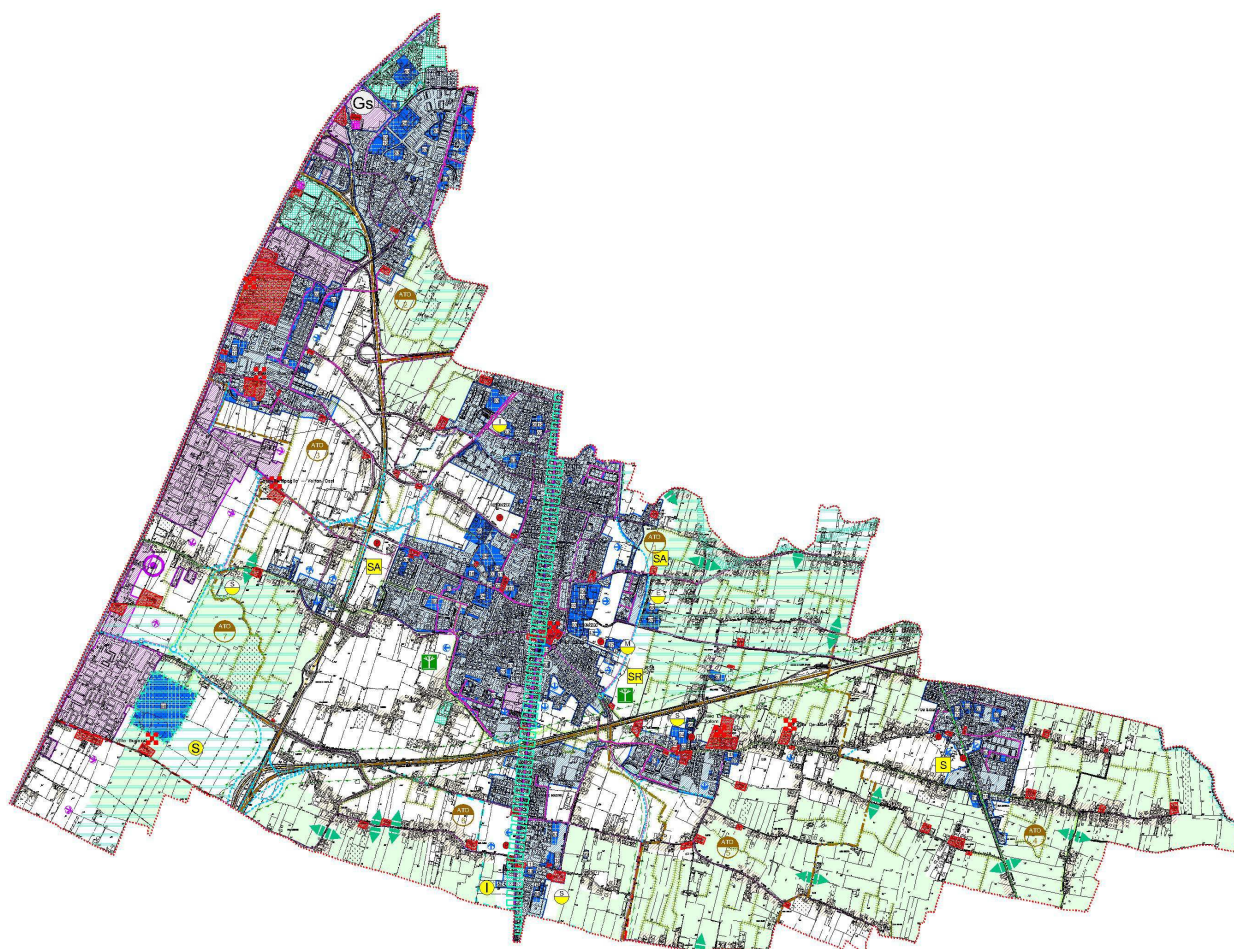


Figura 2.1: tavola 4 “Carta della trasformabilità” del P.A.T. di Albignasego.

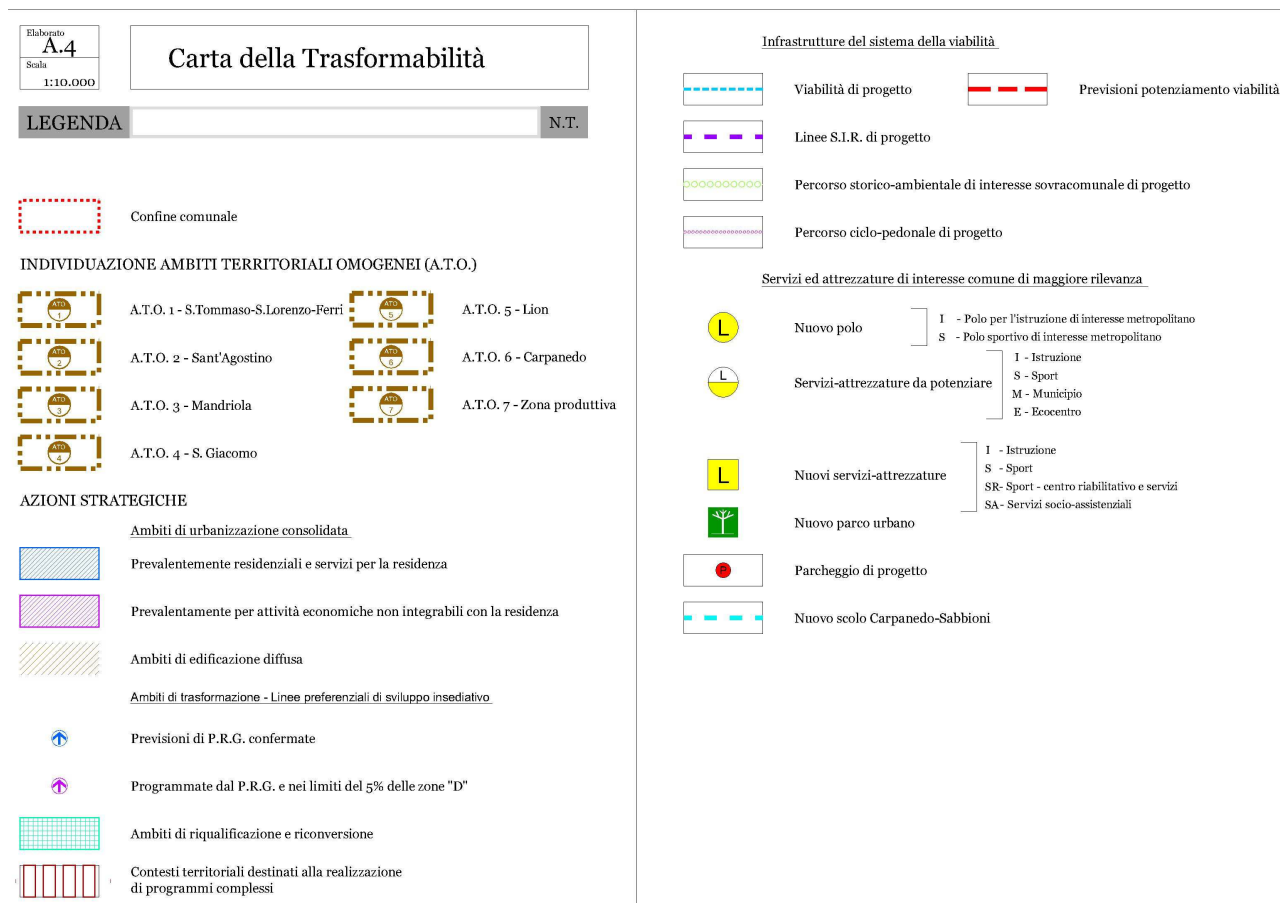


Figura 2.2: estratto legenda tavola 4 “Carta della trasformabilità” del P.A.T. di Albignasego.

Entrando nello specifico del dimensionamento, il P.A.T. prevede un fabbisogno residenziale di 850.000 m³ così suddiviso: 845.000 m³ a conferma delle previsioni residenziali residue non ancora attuate del P.R.G. vigente a cui si sommano 5.000 m³ aggiuntivi previsti dal P.A.T., da impegnarsi nell’insieme delle azioni strategiche di riqualificazione del tessuto urbano esistente, da attuarsi mediante soluzioni negoziate ai sensi degli artt. 6 e 7 della L.R. 11/04, che privilegino anche mediante densificazione, interventi di rigenerazione urbana sostenibile, finalizzati al loro recupero, riqualificazione e sostituzione.

Relativamente alle zone produttive-commerciali, il P.A.T., in coerenza con il P.A.T.I. della CO.ME.PA., conferma le zone “D” non ancora attuate (576.400 m²) e aggiunge 86.500 m² previsti dal P.A.T.I., per un totale di 662.900 m².

All’interno delle nuove aree, si dovranno inserire le relative aree a standard quantificate in 223.884 m² in zona residenziale (211.250 m² per il carico aggiuntivo e 12.634 m² per l’adeguamento dell’esistente) e 66.290 m² in zona produttiva.

3 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI

Il territorio del Comune di Albignasego si estende per una superficie di circa 20,99 km² nella pianura nella parte centrale della Provincia di Padova. A fine maggio 2012 risulta una popolazione residente di 24.464 abitanti, per una densità abitativa di 1.165 ab./km².

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.

Tutto il territorio del Comune di Albignasego rientra nelle competenze del Consorzio di Bonifica Bacchiglione eccetto la porzione del Canale Battaglia che è in gestione al Genio Civile di Padova (*Figura 3.1*).

In particolare, all'interno del Consorzio di Bonifica Bacchiglione, l'area del Comune di Albignasego rientra nell'ex Bacino idraulico Pratiarcati (*Figura 3.2*).

A sua volta il bacino Pratiarcati era composto da sei sottobacini (*Figura 3.3*): Bolzani, Delle Valli, Maestro, Mediano, Casalserugo e Cà Nordio. Il Comune di Albignasego ricade a cavallo tra i sottobacini Maestro, Mediano e Casalserugo (vedasi tavola 2: "Carta dei bacini idrografici e dei manufatti idraulici" in scala 1:10.000). Il recapito delle acque raccolte all'interno del Comune di Albignasego è il Canale di Roncajette attraverso l'idrovora del Maestro e l'idrovora di Bovolenta in caso di scolo meccanico, oppure attraverso le omonime chiaviche, in caso di deflusso naturale (a gravità).

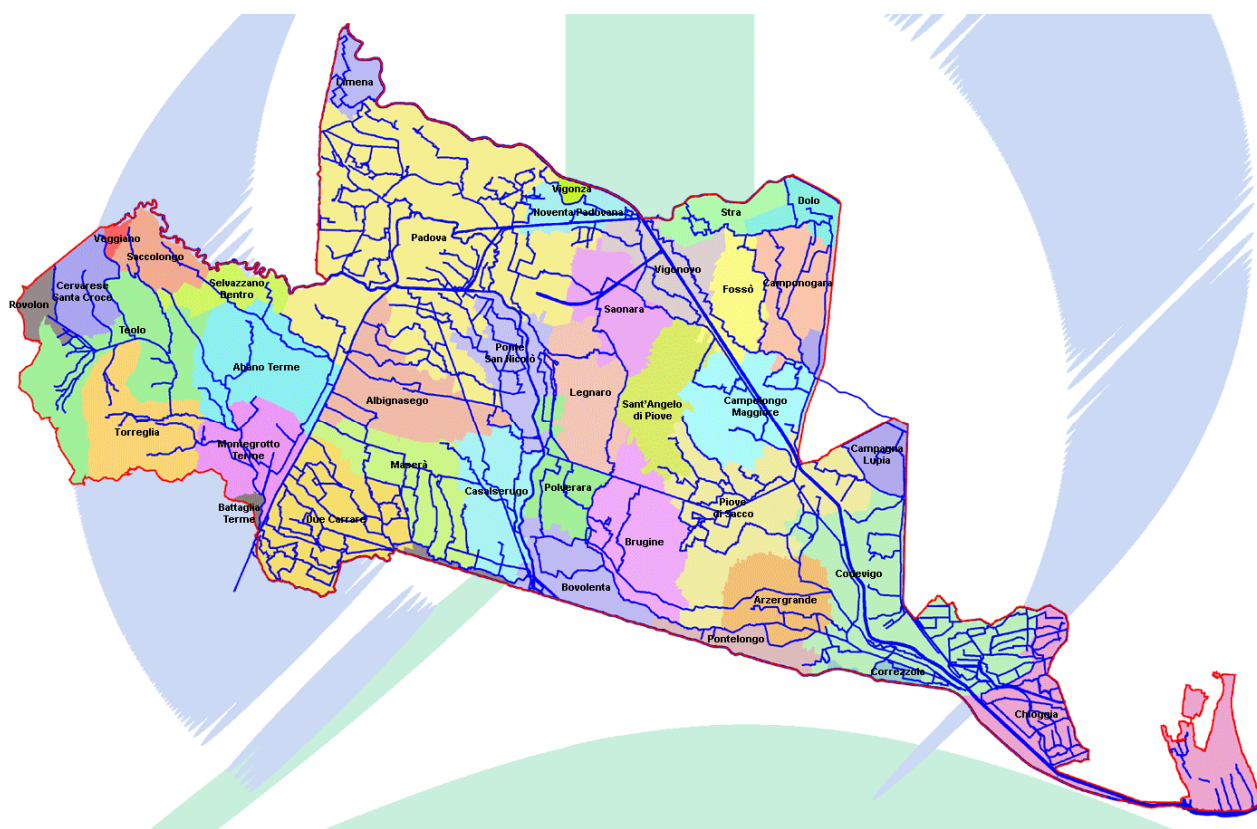


Figura 3.1: territorio del Consorzio di Bonifica Bacchiglione con evidenziati i Comuni.

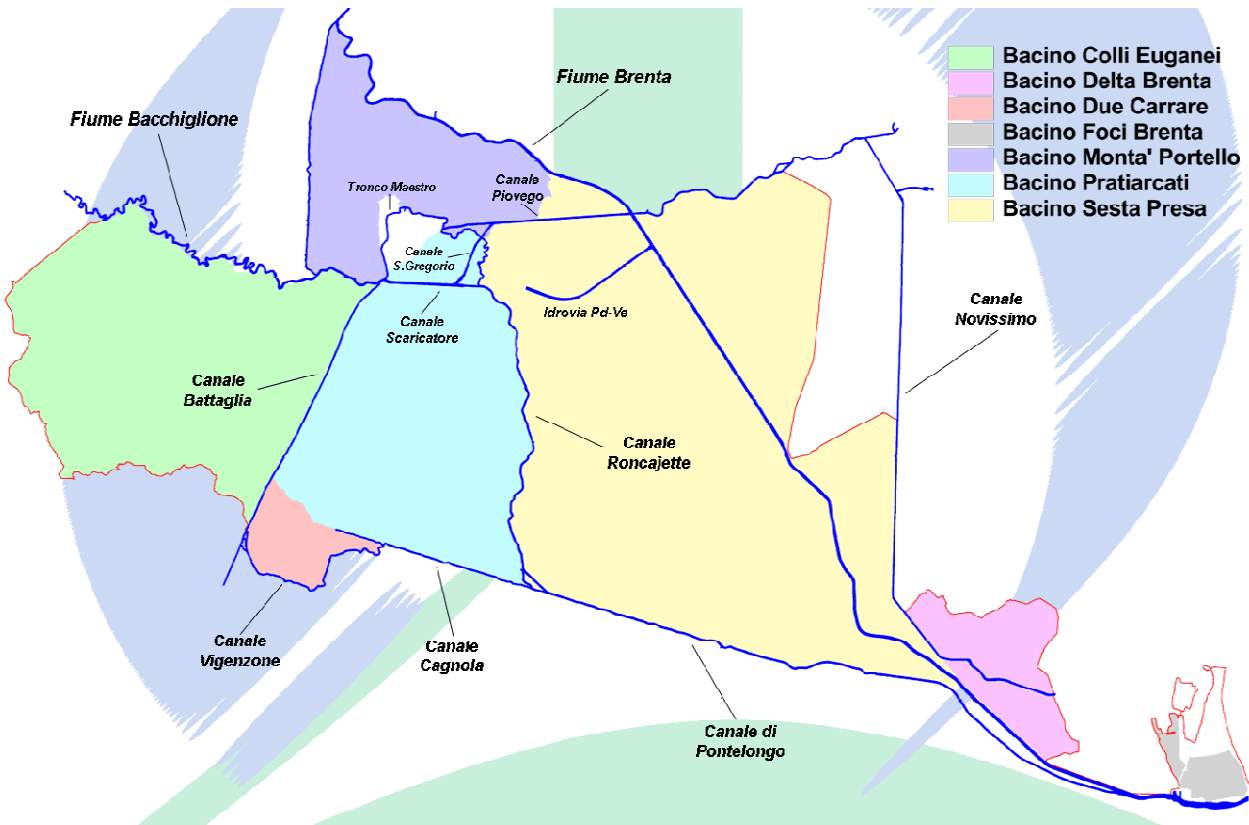


Figura 3.2: fiumi principali e bacini idraulici del Consorzio di Bonifica Bacchiglione.

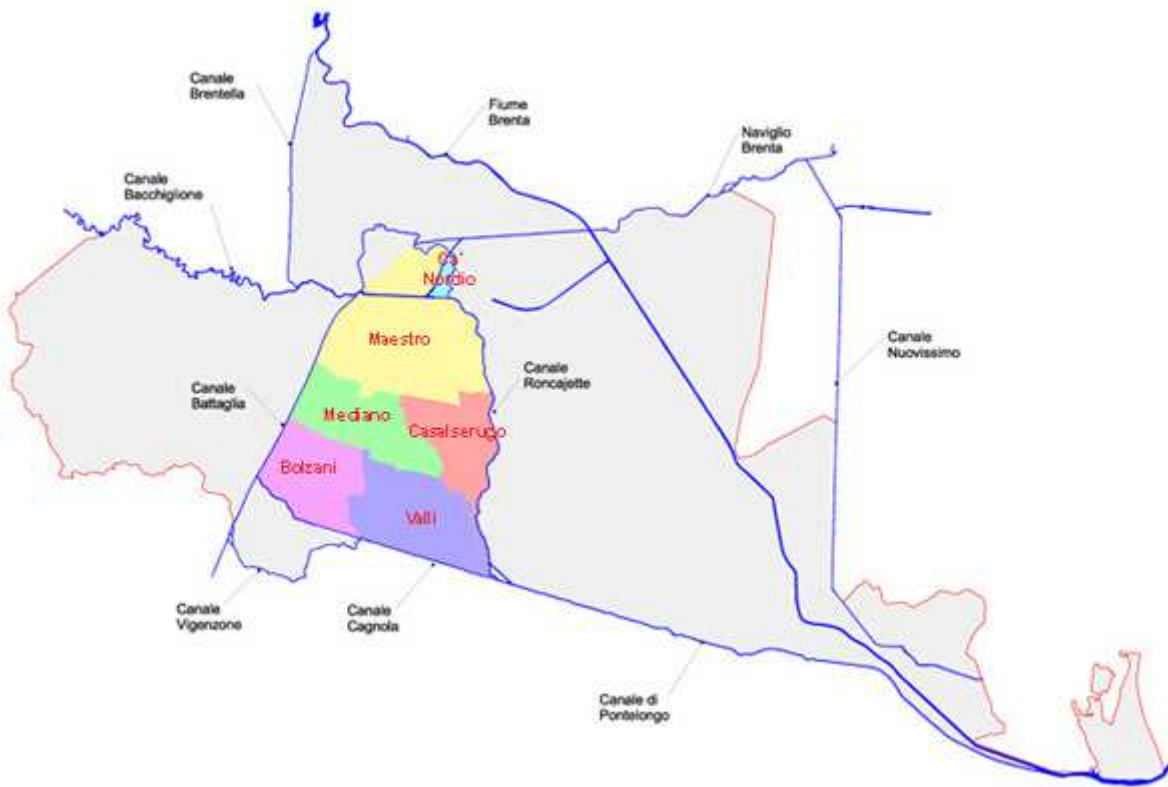


Figura 3.3: Inquadramento del bacino Pratiarcati in ambito consorziale con indicazione dei sottobacini.

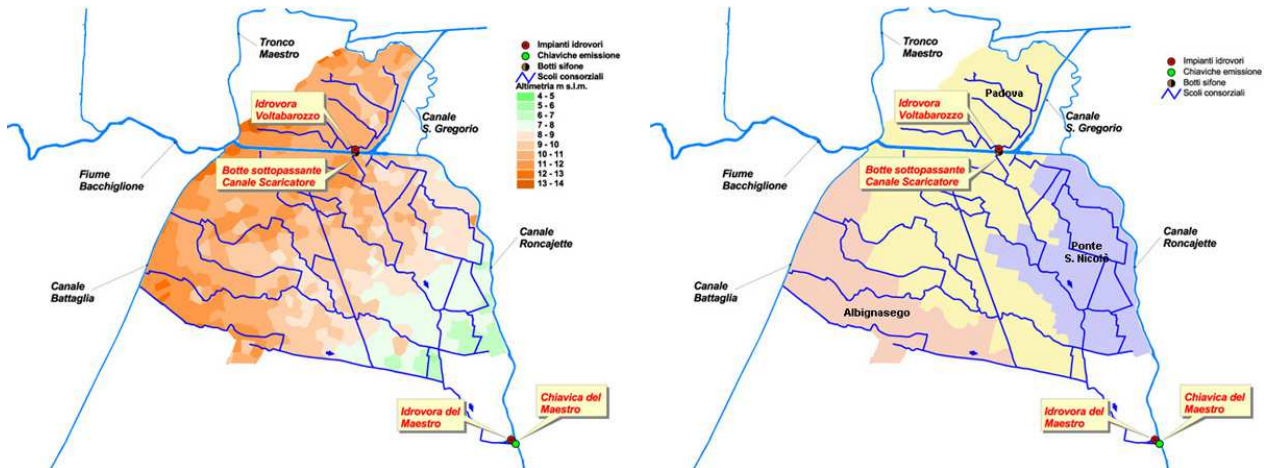


Figura 3.4: altimetria, inquadramento comunale e schema di deflusso del sottobacino Maestro.

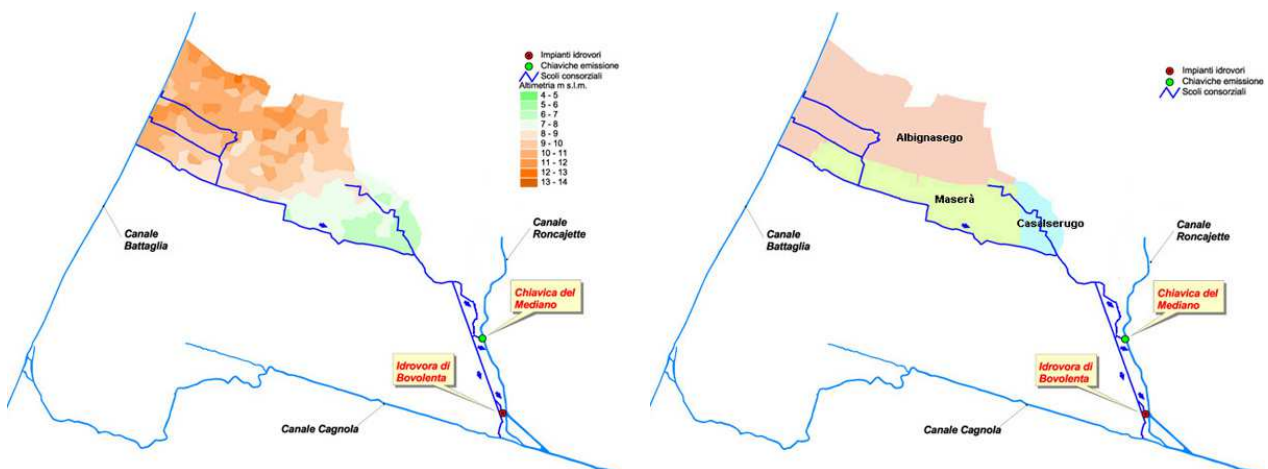


Figura 3.5: altimetria, inquadramento comunale e schema di deflusso del sottobacino Mediano.

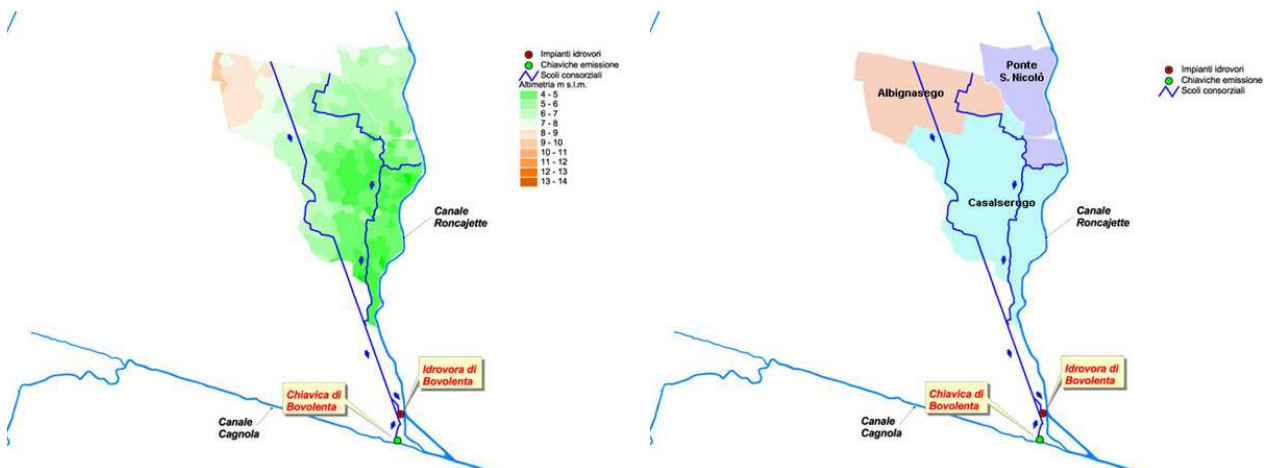


Figura 3.6: altimetria, inquadramento comunale e schema di deflusso del sottobacino Casalserrugo.

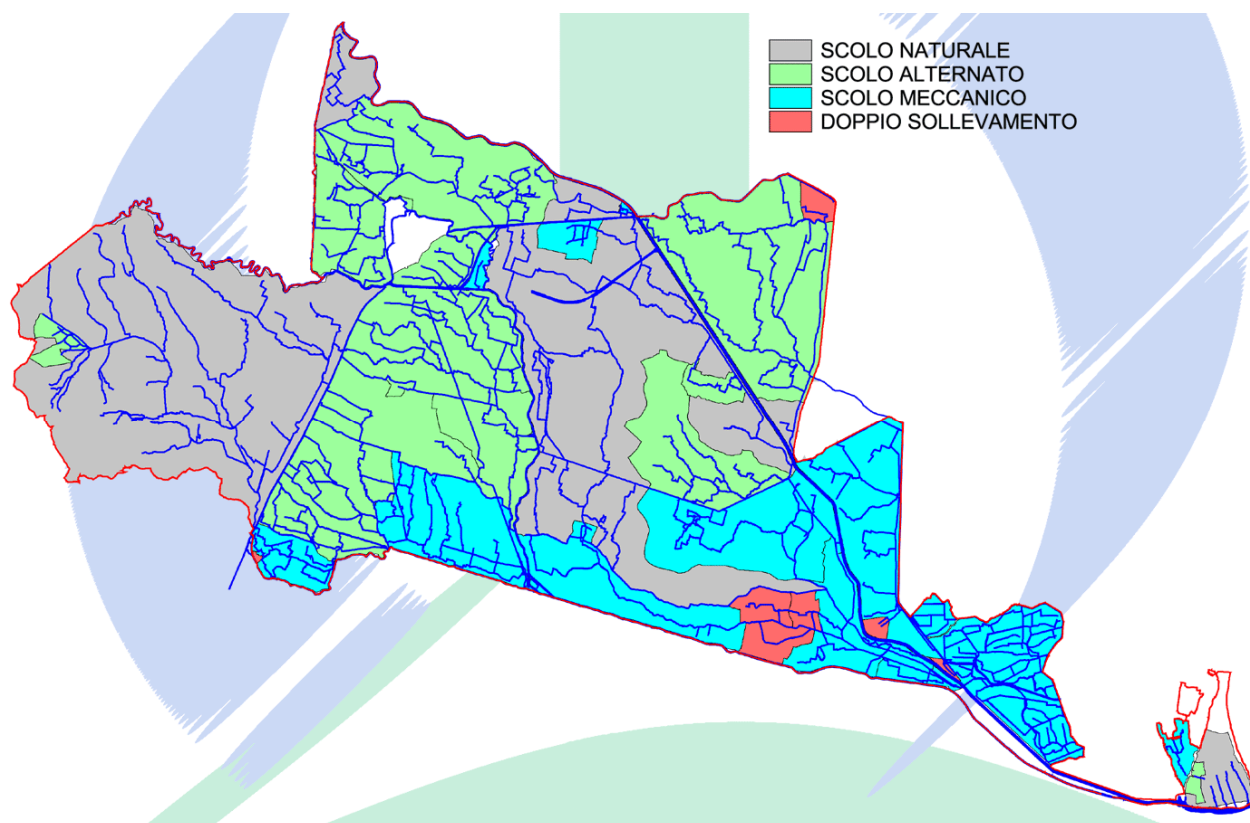


Figura 3.7: tipologia di deflusso nel territorio del Consorzio di Bonifica Bacchiglione.

3.1 Caratteristiche idrografiche

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

La rete principale è gestita dall'Unità di Progetto Genio Civile di Padova e dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione (recentemente costituito come previsto dalla L. R. n° 12 dell'8 maggio 2009) (Figura 3.8).

Il Canale Battaglia è l'unico corso d'acqua individuato dalla D.G.R.V. n° 3260 del 15 novembre 2002 (Allegato 1), ovvero gestito direttamente dalla Regione Veneto tramite le strutture centrali e periferiche (Genio Civile).

Gli elementi idrografici principali sono: il Canale Battaglia, lo scolo Albignasego, lo scolo Boracchia, lo scolo Ca' Billato, lo scolo Ca' Manzoni, lo scolo Castellani, il Condotto irriguo Albignasego, lo scolo Laterale strada provinciale 3, lo scolo Maestro, lo scolo Mandriola, lo scolo Rocchetti, lo scolo San Giacomo, lo scolo Silvio Pellico e lo scolo Villa Osti.

Il canale Battaglia segna il confine occidentale del Comune con andamento pressoché rettilineo e direzione nord – est sud – ovest; come descritto nella “Carta nautica della Provincia di Padova”, il canale Battaglia è navigabile.

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 dal Genio Civile.

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

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

Per la ricostruzione della rete scolante complessiva del Comune e l'individuazione dei principali manufatti idraulici si rimanda alla cartografia allegata (tavola 1: "Carta della rete idrografica e relative fasce" in scala 1:10.000 e tavola 2 "Carta dei bacini idrografici e dei manufatti idraulici" in scala 1:10.000).



Figura 3.8: rete idrografica principale (in blu quella gestita dal Genio Civile di Padova, in verde quella gestita dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione e in magenta quella demaniale minore) ed il confine comunale (in rosso).

Nella succitata tavola 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.”.

3.2 Caratteristiche idrologiche

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

Il sottosuolo risulta così caratterizzato da materiali alluvionali fini che ospitano acquiferi sovrapposti; il più superficiale (freatico) si colloca a profondità limitata rispetto al piano campagna. Come documentato nella “Carta idrogeologica” prodotta dal dott. geologo PierAndrea Vorlicek (a cui si rimanda per gli approfondimenti) contestualmente al P.A.T., la falda freatica è posizionata mediamente tra 0,0 e 2,0 m rispetto al piano campagna in tutto il territorio comunale tranne in una fascia compresa tra Lion e S. Giacomo in cui si colloca tra 2,0 e 5,0 m rispetto al piano campagna. In valore assoluto si pone tra i 9 (nella porzione nord-occidentale) ed i 6 m s.l.m. circa (nella parte sud-orientale); la direzione di flusso risulta essere all'incirca da nord-ovest/ovest verso sud-est/est.

3.3 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 (*Figura 3.9*).

Dalla “Carta geolitologica” allegata al P.A.T., prodotta dal dott. geologo PierAndrea Vorlicek (a cui si rimanda per gli approfondimenti), risulta che la maggior parte del territorio comunale di Albignasego è costituito da materiali alluvionali fluvioglaciali, morenici a tessitura prevalentemente limo-argillosa, con alcune aree sparse a tessitura prevalentemente sabbiosa. Di conseguenza, indicativamente, il coefficiente di permeabilità medio del terreno si può valutare attorno a 10^{-8} m/s con zone in cui si può ridurre a 10^{-12} m/s e altre in cui si eleva fino a 10^{-5} m/s (fonte: Carta della permeabilità dei suoli della Provincia di Padova di cui si riporta un estratto in *Figura 3.10*).

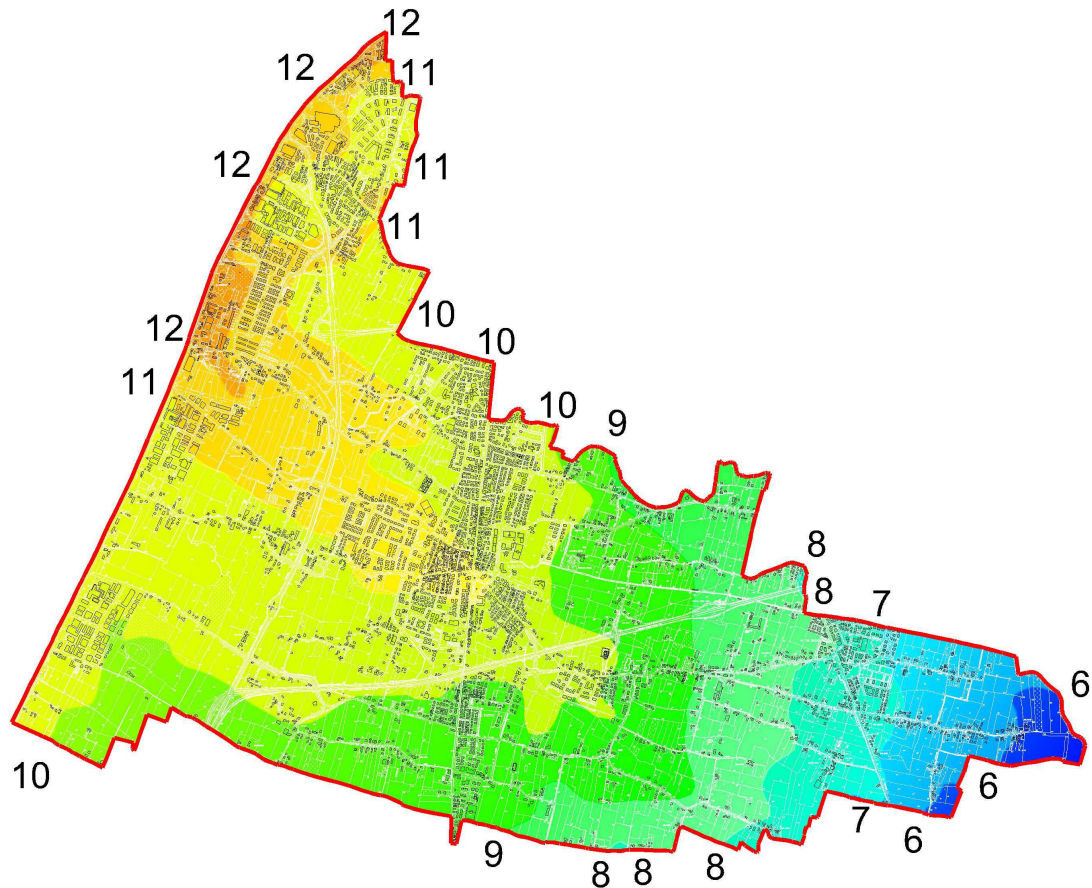


Figura 3.9: altimetria (le quote sono espresse in metri sul medio mare).

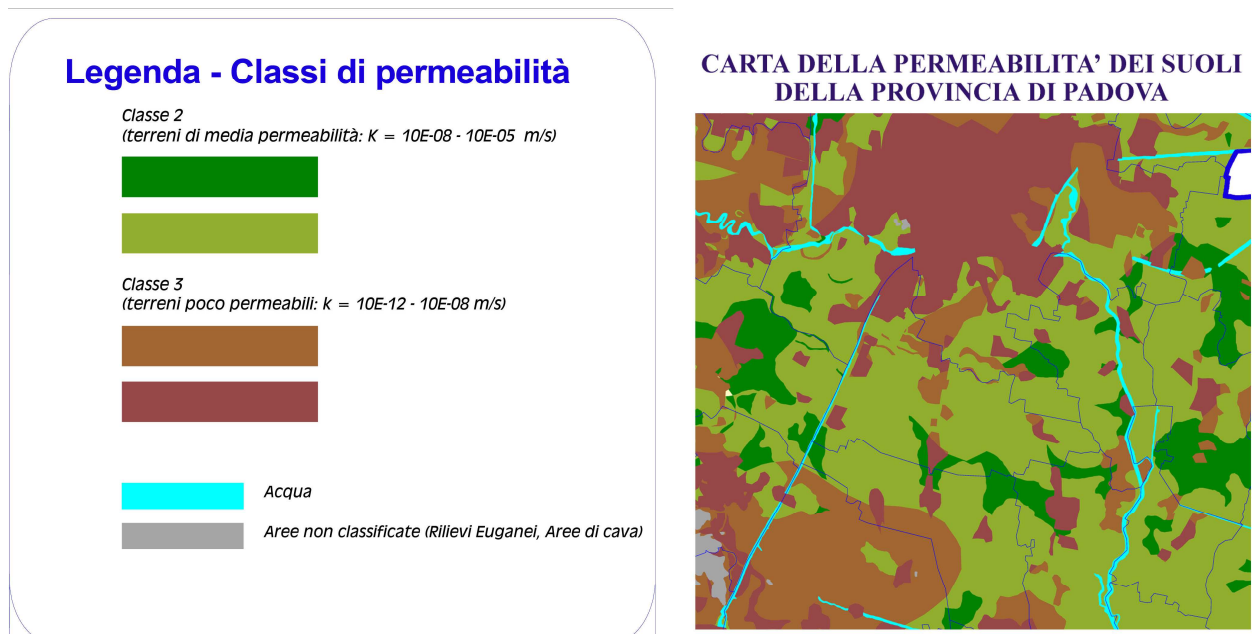


Figura 3.10: estratto “Carta della permeabilità dei suoli” della Provincia di Padova.

Le informazioni che si possono ricavare dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione dal punto di vista geomorfologico confermano che il territorio di Albignasego è caratterizzato dalla presenza di terreni di tipo alluvionale (sabbiosi, limo-sabbiosi, argillosi) (Figura 3.11).

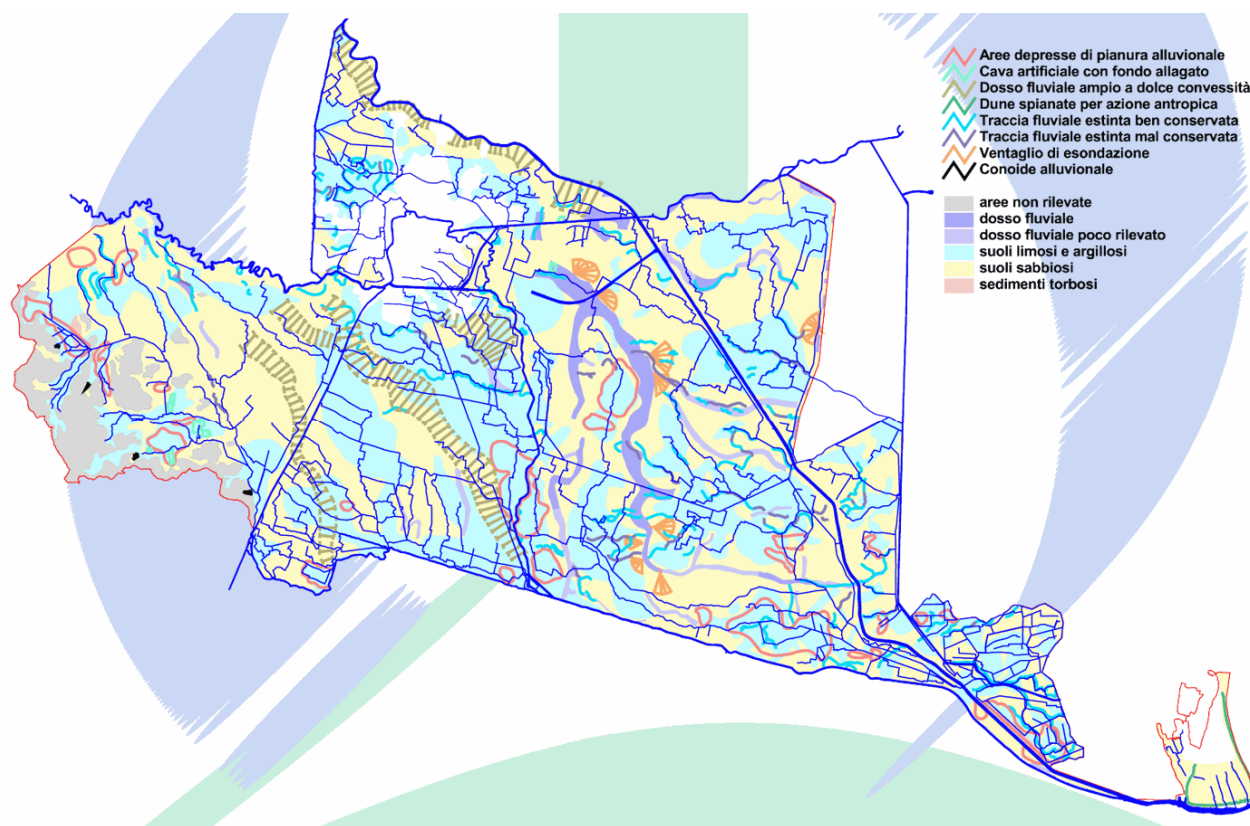


Figura 3.11: geomorfologia del Consorzio di Bonifica Bacchiglione.

4 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 1951 al 1992 quelli degli annali idrologici e poi, fino al 2011, 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). La descrizione dell'elaborazione statistica è riportata nel paragrafo 10.1; si riportano in *Tabella 4.1* e *Tabella 4.2* 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

	misurato	calcolato		
minuti	$Tr = 50$ anni		ore	$Tr = 50$ anni
15	39,587	39,286	1	65,473
30	50,251	51,124	3	88,286
45	60,328	59,649	6	106,813
			12	126,934
			24	138,190
Tabella 4.1: valori curva di possibilità pluviometrica per precipitazioni di notevole intensità e breve durata.			Tabella 4.2: valori curva di possibilità pluviometrica per precipitazioni di massima intensità.	

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

$h = 66,53 \cdot t^{0,38}$	curva di possibilità pluviometrica per precipitazioni di notevole intensità e breve durata
$h = 67,19 \cdot t^{0,24}$	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 4.1*), 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 4.2*) risulta che, per eventi pluviometrici di durata inferiore alle 40 ore, le due curve hanno andamento simile con una prevalenza della seconda sulla prima (differenza massima del 10% circa), mentre per durate maggiori diventa via via sempre più cautelativa la scelta della prima (con differenze inferiori al 3% per eventi piovosi di durata fino alle 75 ore). Ora, ipotizzando che gli eventi pluviometrici critici per le aree in oggetto abbiano una durata critica 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 1951 al 2011, 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 2000 e il 2010 si ha una conferma di quanto appena enunciato (*Figura 4.3*).

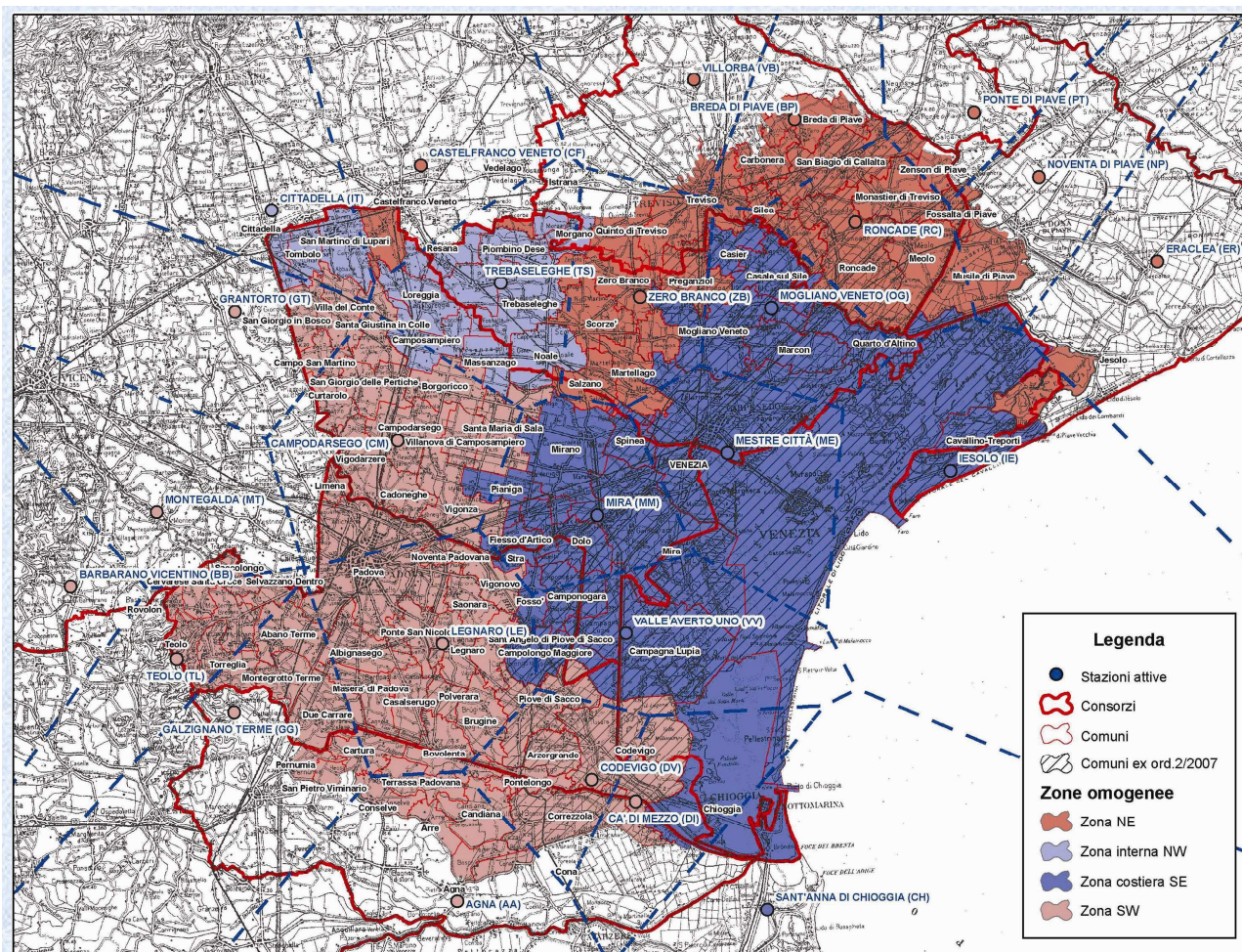


Figura 4.1: zone omogenee ricavate per le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica contenute nell' "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento" della Nordest Ingegneria per il Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto.

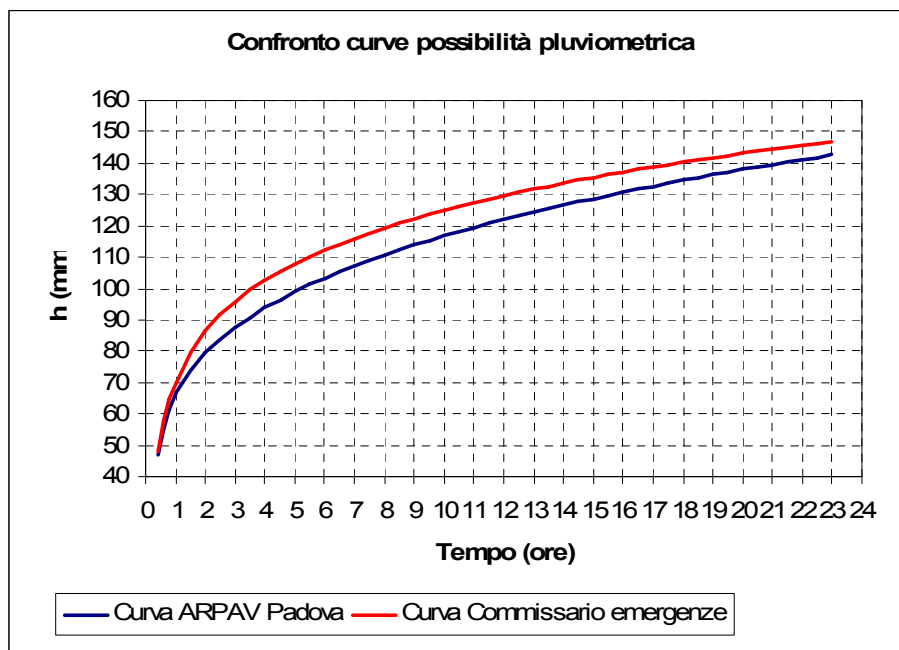


Figura 4.2: confronto tra le due curve di possibilità pluviometrica considerate.

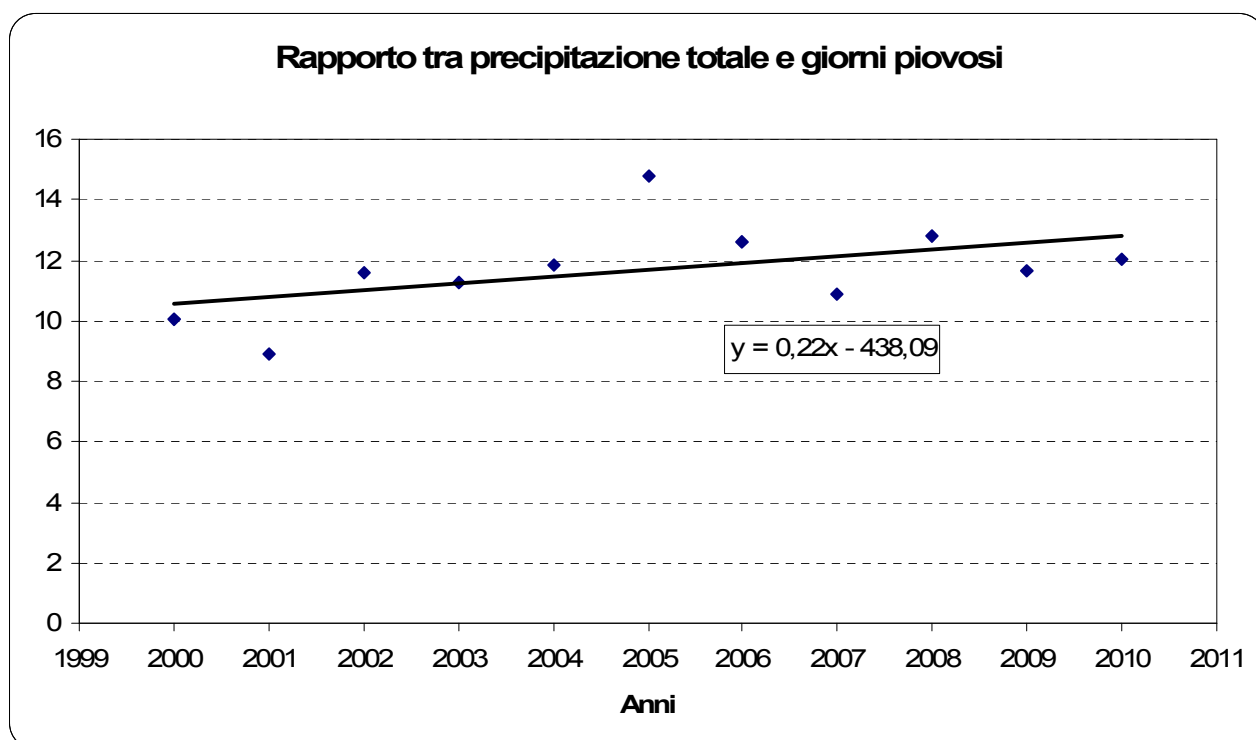


Figura 4.3: rapporto tra le precipitazioni totali annuali e numero di giorni piovosi nell'anno tra il 2000 ed il 2010 (dati registrati nella stazione A.R.P.A.V. dell'Orto Botanico di Padova).

5 ANALISI DELLE TRASFORMAZIONI

Di seguito verranno analizzati dal punto di vista idraulico le previsioni urbanistiche contenute nel Piano di Assetto del Territorio del Comune di Albignasego.

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

L'analisi verrà condotta per singolo A.T.O. (Ambito Territoriale Omogeneo) in cui è stato suddiviso il territorio comunale (*Figura 5.1*).

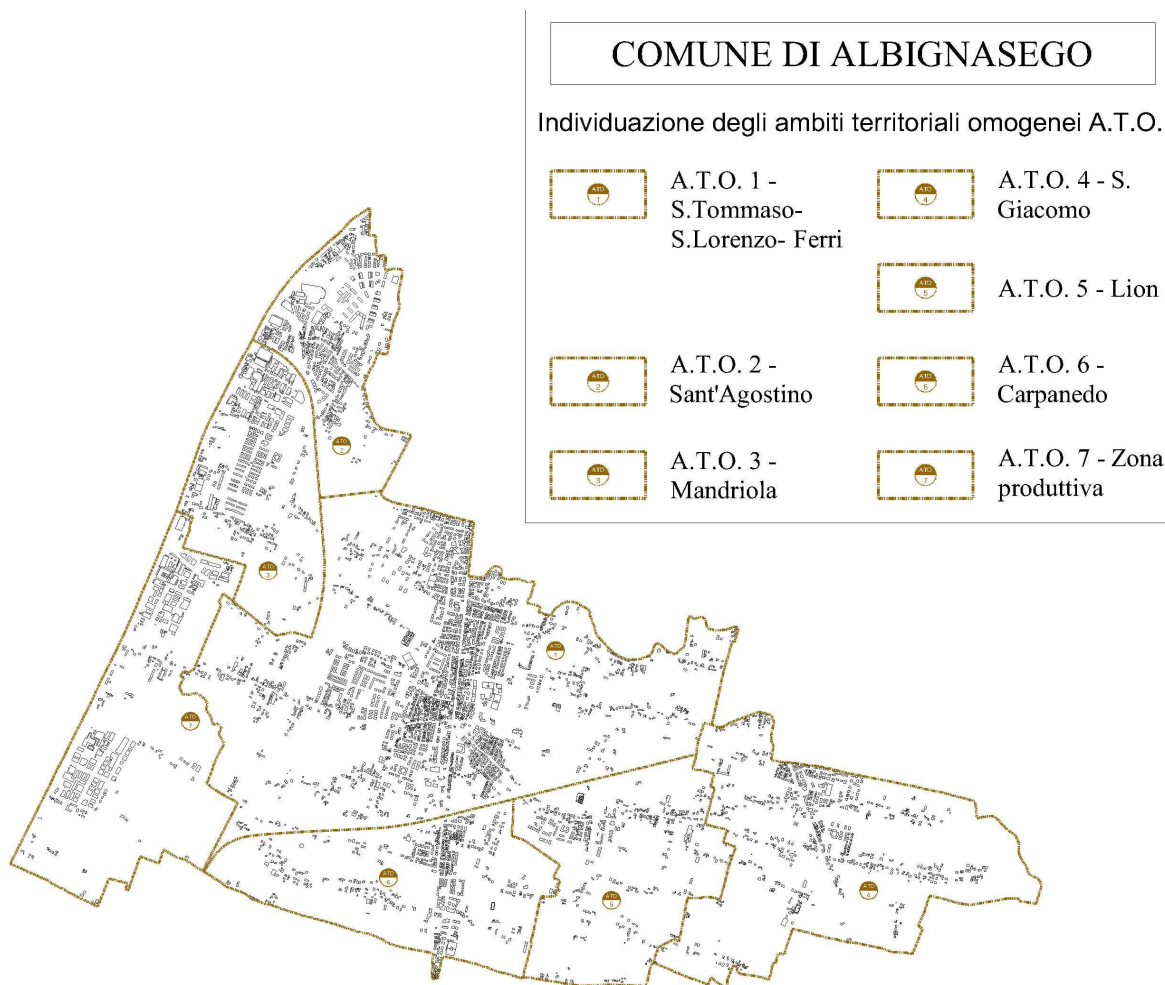


Figura 5.1: suddivisione del territorio comunale di Albignasego in A.T.O..

I coefficienti di deflusso attuali e futuri saranno 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 5.1*.

<i>Tipo di superficie</i>	<i>φ</i>
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, ...)	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 5.1: valori dei coefficienti di deflusso.

Dalla relazione seguente si ricava il valore del coefficiente di deflusso medio φ_{medio} :

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

in cui:

- φ_{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);
- φ_i : coefficiente di deflusso relativo alla singola S_i .

Nel calcolo, si richiameranno le prescrizioni previste dal Genio Civile e dal Consorzio di Bonifica, riportate nelle N.T. del P.A.T., che prevedono che i valori minimi di riferimento del volume di invaso da adottare per la progettazione delle opere di laminazione siano rispettivamente:

- m^3 600 per ettaro di superficie impermeabilizzata per le nuove aree residenziali;
- m^3 700 per ettaro di superficie impermeabilizzata per le nuove aree produttive-commerciali;
- m^3 800 per ettaro di superficie impermeabilizzata per la nuova viabilità.

Il volume di invaso da adottare per la progettazione dovrà essere quello maggiore tra quello calcolato (secondo quanto stabilito dalla D.G.R.V. 2948/2009) e quello minimo sopra riportato.

In accordo con il grado di approfondimento dello strumento urbanistico, 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.

In accordo con le indicazioni ricevute dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione, 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. 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 5.2*).

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^3/s);
- C_q : coefficiente di deflusso;
- A : area della bocca in luce di fondo (m^2);
- 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 calcolo (cioè con un tempo di ritorno superiore a 50 anni).

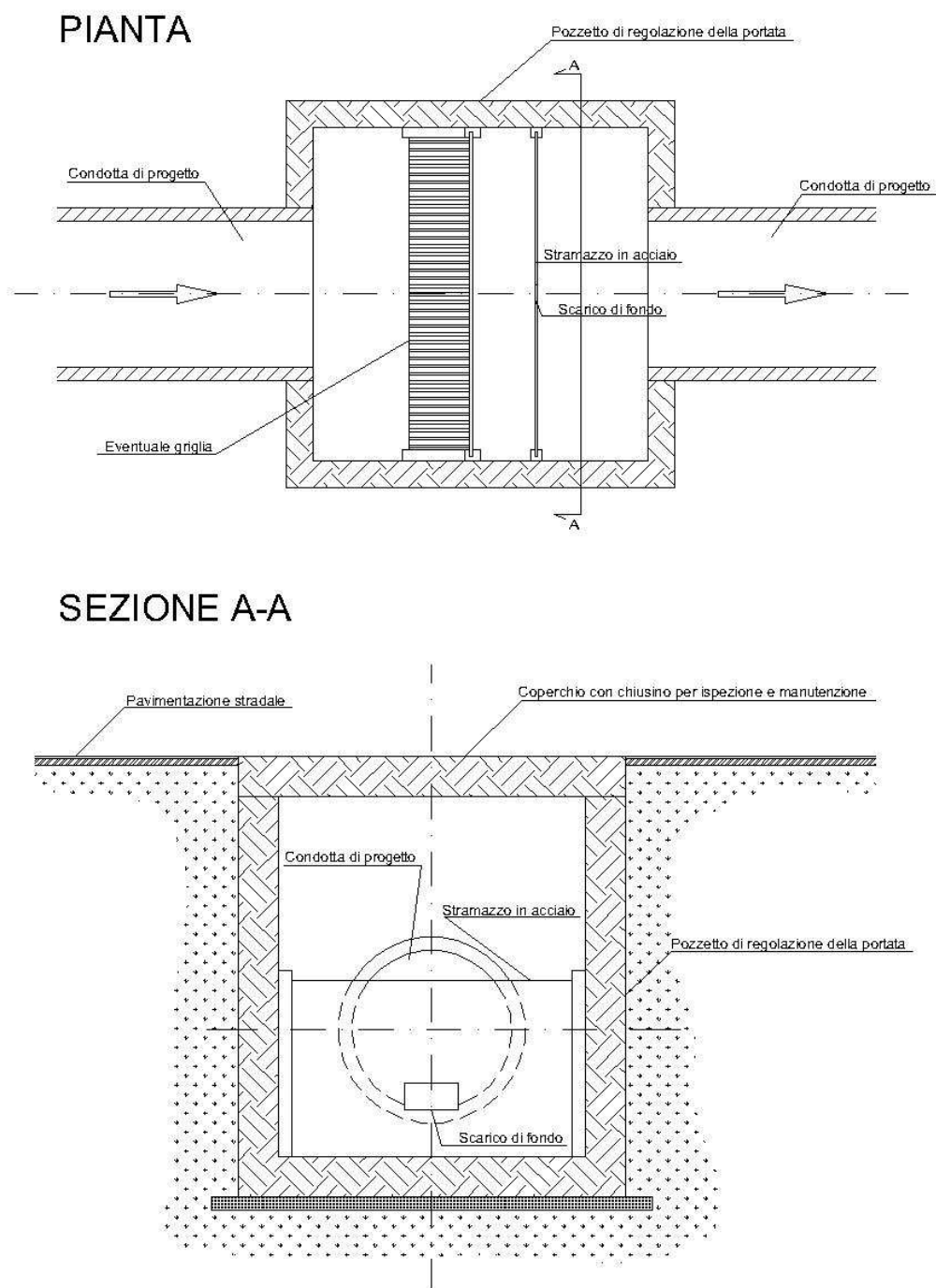


Figura 5.2: schema tipo per il manufatto di controllo dello scarico.

Nei calcoli non sono stati considerati i volumi di eventuali fossature presenti (di qualunque natura e dimensione/importanza); questa scelta è dovuta all'indeterminatezza, in questa fase, delle volontà progettuali per ogni intervento. In sede di progettazione definitiva, nel caso in cui si decidesse di tombare i suddetti fossi si dovrà sommare i volumi corrispondenti ai calcoli che seguono, mentre nel caso in cui si decidesse di tombinarli (comunque in conformità con quanto previsto dall'art. 115 del D. Lgs. n° 152/2006 e previo parere del Genio Civile o del Consorzio di Bonifica competente), si dovrà comunque determinare le sezioni¹ delle nuove tubazioni in modo da continuare ad assicurare il volume d'invaso e lo smaltimento delle portate.

5.1 A.T.O. 1 – S. Tommaso - S. Lorenzo - Ferri

L'A.T.O. comprende la porzione centrale del territorio comunale; confina a nord e ad est con il Comune di Padova, a sud con l'A.T.O. 5 di Lion e 6 di Carpanedo, ad ovest con l'A.T.O. 3 di Mandriola.

L'A.T.O. è interessato dal nucleo centrale del Capoluogo, costituito dai centri abitati di San Tommaso, San Lorenzo e Ferri.

L'A.T.O. 1 interessa una superficie territoriale di circa 7,09 km² all'interno del quale sono insediati 11.741 abitanti.

Il P.A.T. conferma le previsioni residenziali del P.R.G. non ancora attuate e prevede la realizzazione di una nuova volumetria (rispetto all'esistente) di 447.000 m³.

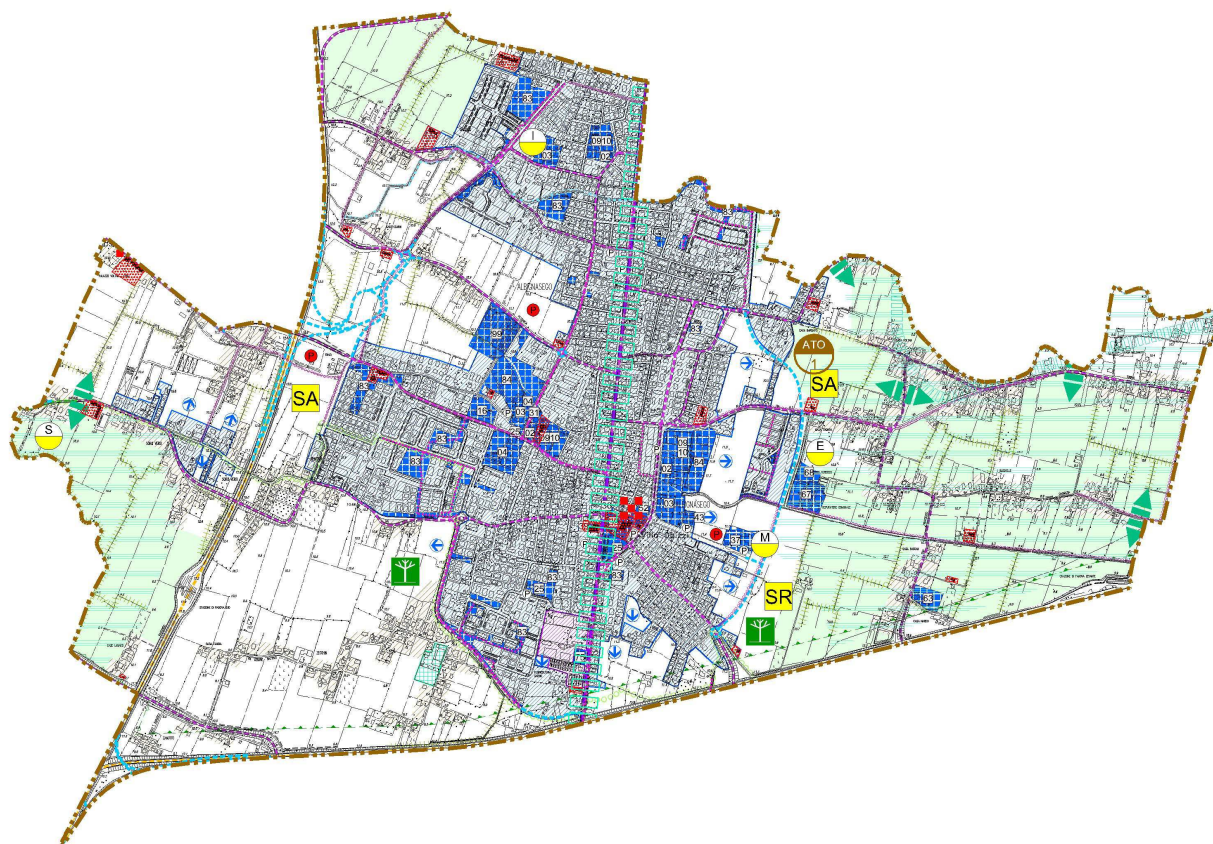


Figura 5.3: A.T.O. 1 S. Tommaso - S. Lorenzo - Ferri.

¹ 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).

La nuova volumetria prevista, sulla base delle informazioni contenute nel P.R.G., è suddivisibile come riportato nella *Tabella 5.2*.

Zona	Volume residenziale residuo (m ³)	Volume commerciale residuo (m ³)	Totale (m ³)
A-B-C1-C1.1	78.280	-	78.280
C2-PEEP già convenzionati	152.707	0	152.707
C2-PEEP non convenzionati	186.187	29.826	216.013
Totale A.T.O. 1	417.174	29.826	447.000

Tabella 5.2: suddivisione del carico insediativo residenziale previsto nell'A.T.O. 1 dal P.A.T., comprensivo delle previsioni di P.R.G. non attuate.

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. A – B – C1 – C1.1 (78.280 m³ – all'interno degli ambiti di urbanizzazione consolidata e diffusa del P.A.T.), desunte dal progettista del P.A.T. sulla base degli indici di progetto contenuti nel Repertorio Normativo del P.R.G. vigente, fanno riferimento ad interventi puntuali di tipo diretto o in attuazione di S.U.A. (Strumenti Urbanistici Attuativi) già vigenti. In altre parole si possono assimilare a lotti ancora ineditati (alcuni all'interno di S.U.A. o U.M.I. – Unità Minima di Intervento). Per questa tipologia, sulla base degli indici di progetto citati, si è stimato, per l'A.T.O. 1, una superficie fondiaria totale di 90.133 m².

Questo dato è stato suddiviso in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.3*.

<i>Tipologia di superficie all'interno della fondiaria</i>	<i>Suddivisione percentuale</i>
superficie permeabile (verde privato)	45%
superficie semi-permeabile (accessi terra battuta e spazi con sottoservizi)	10%
superficie impermeabile (nuove coperture)	45%

Tabella 5.3: suddivisione della superficie fondiaria per le previsioni urbanistiche interne a Z.T.O. A-B-C1-C1.1.

Dal calcolo risulta un coefficiente medio finale di deflusso φ_f pari a 0,56 e un volume complessivo minimo da invasare per questa tipologia di 3.842,7 m³, valore, in proporzione alla superficie di intervento, abbastanza piccolo, facilmente ottenibile con le tipologie di intervento esposte nella seconda parte del paragrafo 10.2.

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. C2 e nei P.E.E.P. già convenzionati (152.707 m³), questo documento non li prende in considerazione, ma rinvia al dimensionamento contenuto negli elaborati dei singoli piani attuativi già adottati e approvati (comprensivi della valutazione idraulica).

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. C2 e nei P.E.E.P. non ancora convenzionati (216.013 m³, di cui 186.187 m³ residenziali e 29.826 m³ commerciali), da Repertorio Normativo del P.R.G. si deduce che saranno realizzati su una superficie di 264.865 m² con relativi standard riportati in *Tabella 5.4*.

Zona	Superficie territoriale di zona (m ²)	Di cui superficie per aree per l'istruzione (m ²)	Di cui superficie per aree per attrezzature di interesse comune (m ²)	Di cui superficie a verde (m ²)	Di cui superficie a parcheggio (m ²)
C2-PEEP non convenzionati	302.665	0	7.900	71.890	23.300

Tabella 5.4: suddivisione standard previsti nelle C2-PEEP non convenzionati dell'A.T.O. 1 come da Repertorio Normativo del P.R.G. vigente.

Per i calcoli, la superficie territoriale è stata suddivisa in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.5*.

Suddivisione della superficie territoriale al netto delle aree a standard:		Suddivisione della superficie fondiaria:	
superficie impermeabile (nuove strade)	10%	superficie permeabile (verde privato)	40%
superficie fondiaria	90%	superficie semi-permeabile (accessi a spazi tecnici esterni)	10%
		superficie impermeabile (nuove coperture e spazi di manovra)	50%

Tabella 5.5: suddivisione della superficie territoriale per le previsioni nelle Z.T.O. C2 e P.E.E.P..

Complessivamente le nuove C2 comportano una variazione del coefficiente di deflusso dal valore attuale φ_a di 0,11 a quello futuro φ_f pari a 0,52 con un aumento medio della superficie completamente impermeabile pari al 40,5%.

Il valore $\varphi_f = 0,52$ 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 ottiene che il volume minimo da invasare complessivo è pari a 11.812,7 m³ suddiviso tra le varie C2 come riportato in *Tabella 5.6*.

Z.T.O. C2/P.E.E.P. di P.R.G. non convenzionate	Volume da invasare (m ³)
C2/10	1.149,8
C2/11	169,6
C2/17	2.666,4
C2/19	1.818,8
C2/21	1.534,0
C2/22	1.346,2
C2/23	150,0
C2/35	303,9
C2/38	1.765,2
C2/60	70,1
C2/62	838,7
Totale	11.812,7

Tabella 5.6: suddivisione del volume da invasare nelle Z.T.O. C2/P.E.E.P. dell'A.T.O. 1.

I valori riportati in *Tabella 5.6*, cioè i volumi minimi di invaso per ogni intervento urbanistico, sono stati determinati sulla base delle informazioni progettuali disponibili; qualora nella progettazione

successiva (P.I. / P.U.A.) si venissero a determinare scelte urbanistiche diverse, si dovrà procedere a rideterminare i volumi medesimi nel rispetto della normativa vigente.

5.2 A.T.O. 2 – Sant’Agostino

L’A.T.O. comprende la porzione nord del territorio comunale e confina a sud con l’A.T.O. 3 di Mandriola e 1 con la località Ferri, ad ovest ed est con il Comune di Padova.

L’A.T.O. è interessato dal centro abitato della località di Sant’Agostino.

L’A.T.O. 2 interessa una superficie territoriale di circa 1,48 km² all’interno del quale sono insediati 4.246 abitanti.

Il P.A.T. conferma le previsioni residenziali del P.R.G. non ancora attuate e prevede la realizzazione di una nuova volumetria (rispetto all’esistente) di 22.500 m³.

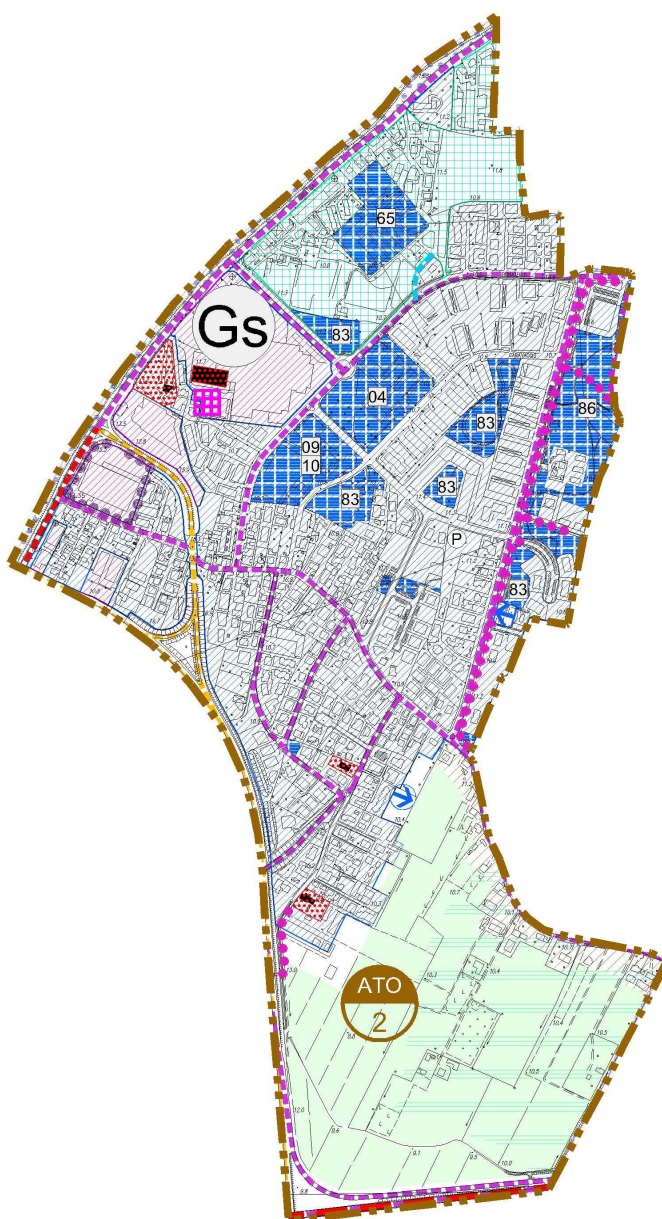


Figura 5.4: A.T.O. 2 Sant'Agostino.

La nuova volumetria prevista, sulla base delle informazioni contenute nel P.R.G., è suddivisibile come riportato nella *Tabella 5.7*.

Zona	Volume residenziale residuo (m ³)	Volume commerciale residuo (m ³)	Totale (m ³)
A-B-C1-C1.1	1.600	-	1.600
C2-PEEP già convenzionati	14.815	0	14.815
C2-PEEP non convenzionati	6.085	0	6.085
Totale A.T.O. 2	22.500	0	22.500

Tabella 5.7: suddivisione del carico insediativo residenziale previsto nell'A.T.O. 2 dal P.A.T., comprensivo delle previsioni di P.R.G. non attuate.

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. A – B – C1 – C1.1 (1.600 m³ – all'interno degli ambiti di urbanizzazione consolidata e diffusa del P.A.T.), desunte dal progettista del P.A.T. sulla base degli indici di progetto contenuti nel Repertorio Normativo del P.R.G. vigente, fanno riferimento ad interventi puntuali di tipo diretto o in attuazione di S.U.A. (Strumenti Urbanistici Attuativi) già vigenti. In altre parole si possono assimilare a lotti ancora ineditati (alcuni all'interno di S.U.A. o U.M.I. – Unità Minima di Intervento). Per questa tipologia, sulla base degli indici di progetto citati, si è stimato, per l'A.T.O. 2, una superficie fondiaria totale di 2.667 m².

Questo dato è stato suddiviso in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.8*.

<i>Tipologia di superficie all'interno della fondiaria</i>	<i>Suddivisione percentuale</i>
superficie permeabile (verde privato)	45%
superficie semi-permeabile (accessi terra battuta e spazi con sottoservizi)	10%
superficie impermeabile (nuove coperture)	45%

Tabella 5.8: suddivisione della superficie fondiaria per le previsioni urbanistiche interne a Z.T.O. A-B-C1-C1.1.

Dal calcolo risulta un coefficiente medio finale di deflusso φ_f pari a 0,56 e un volume complessivo minimo da invasare per questa tipologia di 113,3 m³, valore, in proporzione alla superficie di intervento, abbastanza piccolo, facilmente ottenibile con le tipologie di intervento esposte nella seconda parte del paragrafo 10.2.

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. C2 e nei P.E.E.P. già convenzionati (14.815 m³), questo documento non li prende in considerazione, ma rinvia al dimensionamento contenuto negli elaborati dei singoli piani attuativi già adottati e approvati (comprensivi della valutazione idraulica).

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. C2 e nei P.E.E.P. non ancora convenzionati (6.085 m³ solo residenziali), da Repertorio Normativo del P.R.G. si deduce che saranno realizzati su una superficie di 8.020 m² con relativi standard riportati in *Tabella 5.9*.

Zona	Superficie territoriale di zona (m ²)	Di cui superficie per aree per l'istruzione (m ²)	Di cui superficie per aree per attrezzature di interesse comune (m ²)	Di cui superficie a verde (m ²)	Di cui superficie a parcheggio (m ²)
C2-PEEP non convenzionati	8.020	0	0	0	0

Tabella 5.9: suddivisione standard previsti nelle C2-PEEP non convenzionati dell'A.T.O. 2 come da Repertorio Normativo del P.R.G. vigente.

Per i calcoli, la superficie territoriale è stata suddivisa in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.10*.

Suddivisione della superficie territoriale al netto delle aree a standard:		Suddivisione della superficie fondiaria:	
superficie impermeabile (nuove strade)	10%	superficie permeabile (verde privato)	40%
superficie fondiaria	90%	superficie semi-permeabile (accessi a spazi tecnici esterni)	10%
		superficie impermeabile (nuove coperture e spazi di manovra)	50%

Tabella 5.10: suddivisione della superficie territoriale per le previsioni nelle Z.T.O. C2 e P.E.E.P..

Complessivamente le nuove C2 comportano una variazione del coefficiente di deflusso dal valore attuale φ_a di 0,12 a quello futuro φ_f pari a 0,62 con un aumento medio della superficie completamente impermeabile pari al 50,3%.

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 ottiene che il volume minimo da invasare complessivo è pari a 396,0 m³ suddiviso tra le varie C2 come riportato in *Tabella 5.11*.

Z.T.O. C2/P.E.E.P. di P.R.G. non convenzionate	Volume da invasare (m ³)
C2/4	318,5
C2/29	77,5
<i>Totale</i>	<i>396,0</i>

Tabella 5.11: suddivisione del volume da invasare nelle Z.T.O. C2/P.E.E.P. dell'A.T.O. 2.

I valori riportati in *Tabella 5.11*, cioè i volumi minimi di invaso per ogni intervento urbanistico, sono stati determinati sulla base delle informazioni progettuali disponibili; qualora nella progettazione successiva (P.I. / P.U.A.) si venissero a determinare scelte urbanistiche diverse, si dovrà procedere a rideterminare i volumi medesimi nel rispetto della normativa vigente.

5.3 A.T.O. 3 – Mandriola

L'A.T.O. comprende la porzione Nord del territorio comunale e confina a sud con l'A.T.O. 2 di Sant'Agostino e con l'A.T.O. 1 con le località Ferri e San Tommaso ad est.

L'A.T.O. è interessato dal centro abitato della località di Mandriola.

L'A.T.O. 3 interessa una superficie territoriale di circa 1,82 km² all'interno del quale sono insediati 2.022 abitanti.

Il P.A.T. conferma le previsioni residenziali del P.R.G. non ancora attuate e prevede la realizzazione di una nuova volumetria (rispetto all'esistente) di 79.500 m³.

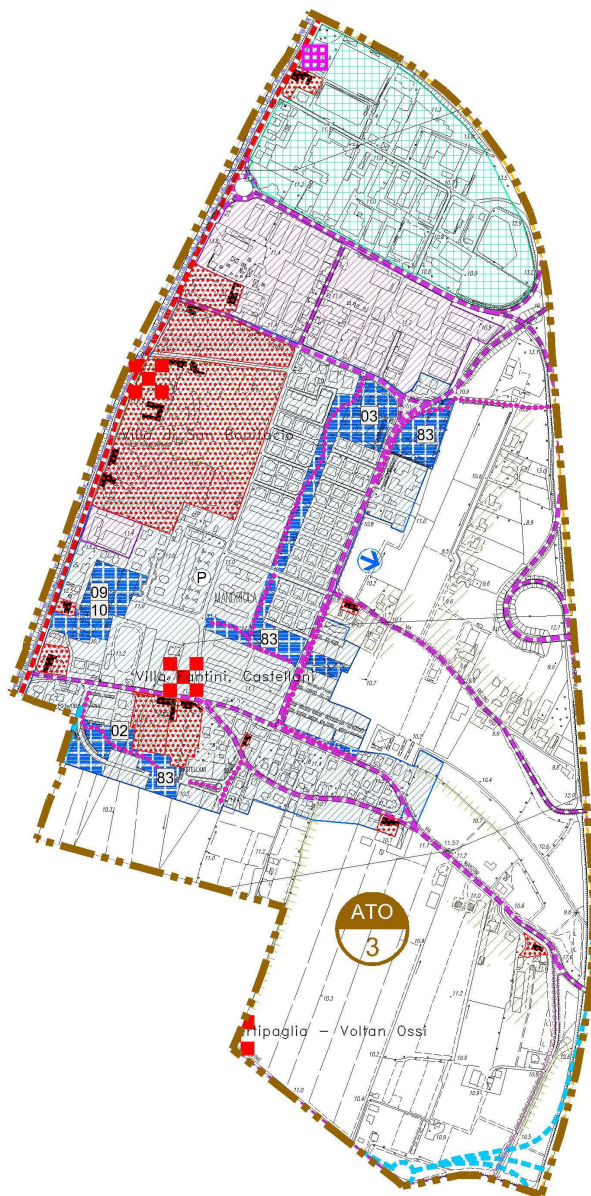


Figura 5.5: A.T.O. 3 Mandriola.

La nuova volumetria prevista, sulla base delle informazioni contenute nel P.R.G., è suddivisibile come riportato nella *Tabella 5.12*.

Zona	Volume residenziale residuo (m ³)	Volume commerciale residuo (m ³)	Totale (m ³)
A-B-C1-C1.1	43.100	-	43.100
C2-PEEP già convenzionati	28.090	0	28.090
C2-PEEP non convenzionati	8.310	0	8.310
Totale A.T.O. 3	79.500	0	79.500

Tabella 5.12: suddivisione del carico insediativo residenziale previsto nell'A.T.O. 3 dal P.A.T., comprensivo delle previsioni di P.R.G. non attuate.

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. A – B – C1 – C1.1 (43.100 m³ – all'interno degli ambiti di urbanizzazione consolidata e diffusa del P.A.T.), desunte dal progettista del P.A.T. sulla base degli indici di progetto contenuti nel Repertorio Normativo del P.R.G. vigente, fanno riferimento ad interventi puntuali di tipo diretto o in attuazione di S.U.A. (Strumenti Urbanistici Attuativi) già vigenti. In altre parole si possono assimilare a lotti ancora ineditati (alcuni all'interno di S.U.A. o U.M.I. – Unità Minima di Intervento). Per questa tipologia, sulla base degli indici di progetto citati, si è stimato, per l'A.T.O. 3, una superficie fondiaria totale di 52.700 m².

Questo dato è stato suddiviso in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.13*.

<i>Tipologia di superficie all'interno della fondiaria</i>	<i>Suddivisione percentuale</i>
superficie permeabile (verde privato)	45%
superficie semi-permeabile (accessi terra battuta e spazi con sottoservizi)	10%
superficie impermeabile (nuove coperture)	45%

Tabella 5.13: suddivisione della superficie fondiaria per le previsioni urbanistiche interne a Z.T.O. A-B-C1-C1.1.

Dal calcolo risulta un coefficiente medio finale di deflusso ϕ_f pari a 0,56 e un volume complessivo minimo da invasare per questa tipologia di 2.246,5 m³, valore, in proporzione alla superficie di intervento, abbastanza piccolo, facilmente ottenibile con le tipologie di intervento esposte nella seconda parte del paragrafo 10.2.

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. C2 e nei P.E.E.P. già convenzionati (28.090 m³), questo documento non li prende in considerazione, ma rinvia al dimensionamento contenuto negli elaborati dei singoli piani attuativi già adottati e approvati (comprensivi della valutazione idraulica).

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. C2 e nei P.E.E.P. non ancora convenzionati (8.310 m³ solo residenziali), da Repertorio Normativo del P.R.G. si deduce che saranno realizzati su una superficie di 13.850 m² con relativi standard riportati in *Tabella 5.14*.

Zona	Superficie territoriale di zona (m ²)	Di cui superficie per aree per l'istruzione (m ²)	Di cui superficie per aree per attrezzature di interesse comune (m ²)	Di cui superficie a verde (m ²)	Di cui superficie a parcheggio (m ²)
C2-PEEP non convenzionati	13.850	0	0	750	1.900

Tabella 5.14: suddivisione standard previsti nelle C2-PEEP non convenzionati dell'A.T.O. 3 come da Repertorio Normativo del P.R.G. vigente.

Per i calcoli, la superficie territoriale è stata suddivisa in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.15*.

Suddivisione della superficie territoriale al netto delle aree a standard:		Suddivisione della superficie fondiaria:	
superficie impermeabile (nuove strade)	10%	superficie permeabile (verde privato)	40%
superficie fondiaria	90%	superficie semi-permeabile (accessi a spazi tecnici esterni)	10%
		superficie impermeabile (nuove coperture e spazi di manovra)	50%

Tabella 5.15: suddivisione della superficie territoriale per le previsioni nelle Z.T.O. C2 e P.E.E.P..

Complessivamente le nuove C2 comportano una variazione del coefficiente di deflusso dal valore attuale φ_a di 0,10 a quello futuro φ_f pari a 0,60 con un aumento medio della superficie completamente impermeabile pari al 49,5%.

Il valore $\varphi_f = 0,60$ 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 ottiene che il volume minimo da invasare complessivo è pari a 646,2 m³ suddiviso tra le varie C2 come riportato in *Tabella 5.16*.

Z.T.O. C2/P.E.E.P. di P.R.G. non convenzionate	Volume da invasare (m ³)
C2/6	646,2
<i>Totale</i>	<i>646,2</i>

Tabella 5.16: suddivisione del volume da invasare nelle Z.T.O. C2/P.E.E.P. dell'A.T.O. 3.

I valori riportati in *Tabella 5.16*, cioè i volumi minimi di invaso per ogni intervento urbanistico, sono stati determinati sulla base delle informazioni progettuali disponibili; qualora nella progettazione successiva (P.I. / P.U.A.) si venissero a determinare scelte urbanistiche diverse, si dovrà procedere a rideterminare i volumi medesimi nel rispetto della normativa vigente.

5.4 A.T.O. 4 – S. Giacomo

L'A.T.O. 4 comprende la porzione est del territorio comunale e confina a sud con il Comune di Casalserugo, a nord con il Comune di Padova ed ad ovest con la località di Lion.

L'A.T.O. è interessato dal centro abitato della località di S. Giacomo

L'A.T.O. 4 interessa una superficie territoriale di circa 3,41 km² all'interno del quale sono insediati 2.333 abitanti.

Il P.A.T. conferma le previsioni residenziali del P.R.G. non ancora attuate e prevede la realizzazione di una nuova volumetria (rispetto all'esistente) di 104.500 m³.

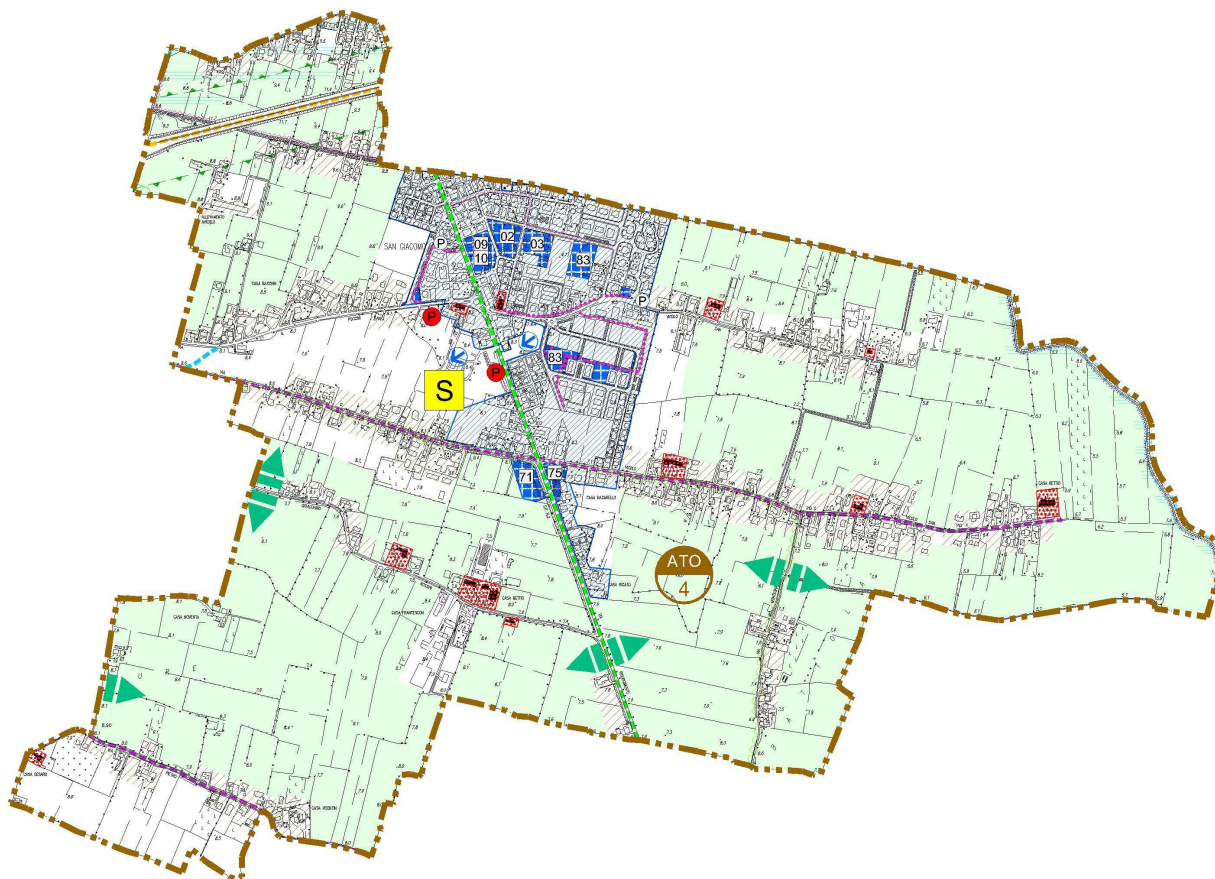


Figura 5.6: A.T.O. 4 S. Giacomo.

La nuova volumetria prevista, sulla base delle informazioni contenute nel P.R.G., è suddivisibile come riportato nella *Tabella 5.17*.

Zona	Volume residenziale residuo (m ³)	Volume commerciale residuo (m ³)	Totale (m ³)
A-B-C1-C1.1	33.800	-	33.800
C2-PEEP già convenzionati	20.485	0	20.485
C2-PEEP non convenzionati	37.846	12.369	50.215
Totale A.T.O. 4	92.131	12.369	104.500

Tabella 5.17: suddivisione del carico insediativo residenziale previsto nell'A.T.O. 4 dal P.A.T., comprensivo delle previsioni di P.R.G. non attuate.

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. A – B – C1 – C1.1 (33.800 m³ – all'interno degli ambiti di urbanizzazione consolidata e diffusa del P.A.T.), desunte dal progettista del P.A.T. sulla base degli indici di progetto contenuti nel Repertorio Normativo del P.R.G. vigente, fanno riferimento ad interventi puntuali di tipo diretto o in attuazione di S.U.A. (Strumenti Urbanistici Attuativi) già vigenti. In altre parole si possono assimilare a lotti ancora ineditati (alcuni all'interno di S.U.A. o U.M.I. – Unità Minima di Intervento). Per questa tipologia, sulla base degli indici di progetto citati, si è stimato, per l'A.T.O. 4, una superficie fondiaria totale di 49.733 m².

Questo dato è stato suddiviso in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.18*.

<i>Tipologia di superficie all'interno della fondiaria</i>	<i>Suddivisione percentuale</i>
superficie permeabile (verde privato)	45%
superficie semi-permeabile (accessi terra battuta e spazi con sottoservizi)	10%
superficie impermeabile (nuove coperture)	45%

Tabella 5.18: suddivisione della superficie fondiaria per le previsioni urbanistiche interne a Z.T.O. A-B-C1-C1.1.

Dal calcolo risulta un coefficiente medio finale di deflusso φ_f pari a 0,56 e un volume complessivo minimo da invasare per questa tipologia di 2.120,5 m³, valore, in proporzione alla superficie di intervento, abbastanza piccolo, facilmente ottenibile con le tipologie di intervento esposte nella seconda parte del paragrafo 10.2.

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. C2 e nei P.E.E.P. già convenzionati (20.485 m³), questo documento non li prende in considerazione, ma rinvia al dimensionamento contenuto negli elaborati dei singoli piani attuativi già adottati e approvati (comprensivi della valutazione idraulica).

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. C2 e nei P.E.E.P. non ancora convenzionati (50.215 m³, di cui 37.846 m³ residenziali e 12.369 m³ commerciali), da Repertorio Normativo del P.R.G. si deduce che saranno realizzati su una superficie di 69.250 m² con relativi standard riportati in *Tabella 5.19*.

Zona	Superficie territoriale di zona (m ²)	Di cui superficie per aree per l'istruzione (m ²)	Di cui superficie per aree per attrezzature di interesse comune (m ²)	Di cui superficie a verde (m ²)	Di cui superficie a parcheggio (m ²)
C2-PEEP non convenzionati	69.250	0	0	16.200	8.400

Tabella 5.19: suddivisione standard previsti nelle C2-PEEP non convenzionati dell'A.T.O. 4 come da Repertorio Normativo del P.R.G. vigente.

Per i calcoli, la superficie territoriale è stata suddivisa in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.20*.

Suddivisione della superficie territoriale al netto delle aree a standard:		Suddivisione della superficie fondiaria:	
superficie impermeabile (nuove strade)	10%	superficie permeabile (verde privato)	40%
superficie fondiaria	90%	superficie semi-permeabile (accessi a spazi tecnici esterni)	10%
		superficie impermeabile (nuove coperture e spazi di manovra)	50%

Tabella 5.20: suddivisione della superficie territoriale per le previsioni nelle Z.T.O. C2 e P.E.E.P..

Complessivamente le nuove C2 comportano una variazione del coefficiente di deflusso dal valore attuale φ_a di 0,12 a quello futuro φ_f pari a 0,52 con un aumento medio della superficie completamente impermeabile pari al 40,2%.

Il valore $\varphi_f = 0,52$ 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 ottiene che il volume minimo da invasare complessivo è pari a 2.710,0 m³ suddiviso tra le varie C2 come riportato in *Tabella 5.21*.

Z.T.O. C2/P.E.E.P. di P.R.G. non convenzionate	Volume da invasare (m ³)
C2/40	2.227,0
C2/54	224,3
C2/59	258,7
<i>Totale</i>	<i>2.710,0</i>

Tabella 5.21: suddivisione del volume da invasare nelle Z.T.O. C2/P.E.E.P. dell'A.T.O. 4.

I valori riportati in *Tabella 5.21*, cioè i volumi minimi di invaso per ogni intervento urbanistico, sono stati determinati sulla base delle informazioni progettuali disponibili; qualora nella progettazione successiva (P.I. / P.U.A.) si venissero a determinare scelte urbanistiche diverse, si dovrà procedere a rideterminare i volumi medesimi nel rispetto della normativa vigente.

5.5 A.T.O. 5 – Lion

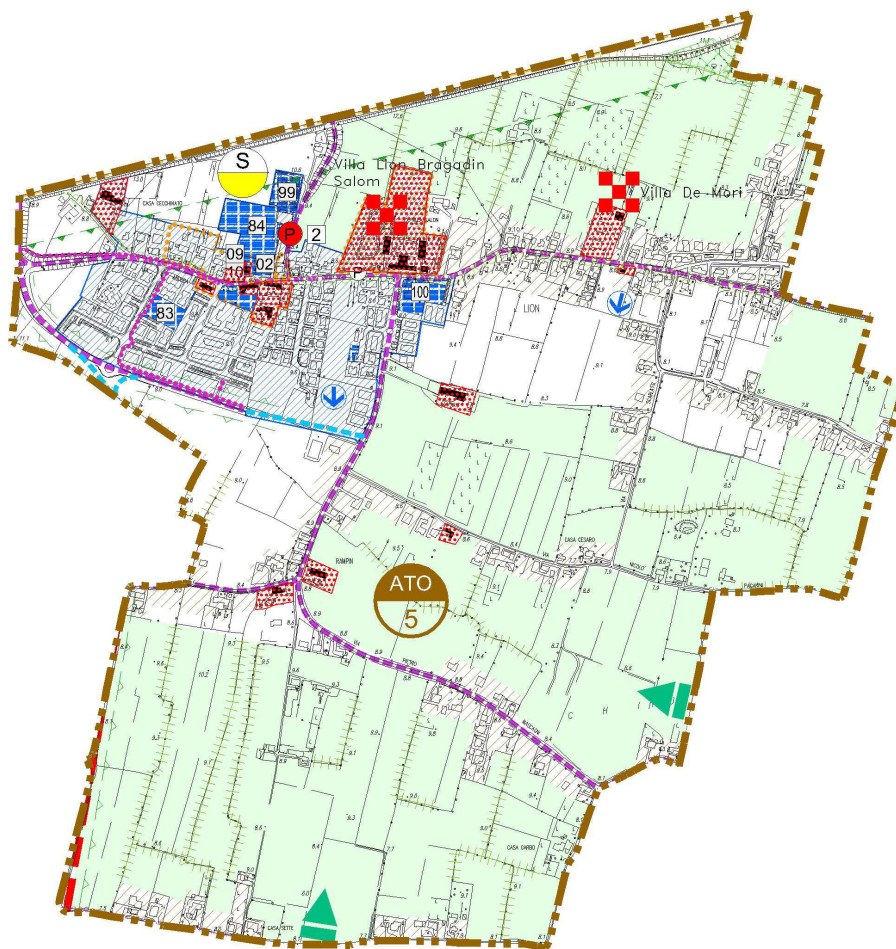


Figura 5.7: A.T.O. 5 Lion.

L'A.T.O. comprende la porzione a sud-ovest del territorio comunale e confina ad ovest con l'A.T.O. 6 di Carpanedo e 4 di San Giacomo, a sud con il Comune di Maserà di Padova.

L'A.T.O. è interessato dal centro abitato della località di Lion.

L'A.T.O. 5 interessa una superficie territoriale di circa 2,21 km² all'interno del quale sono insediati 1.445 abitanti.

Il P.A.T. conferma le previsioni residenziali del P.R.G. non ancora attuate e prevede la realizzazione di una nuova volumetria (rispetto all'esistente) di 70.000 m³.

La nuova volumetria prevista, sulla base delle informazioni contenute nel P.R.G., è suddivisibile come riportato nella *Tabella 5.22*.

Zona	Volume residenziale residuo (m ³)	Volume commerciale residuo (m ³)	Totale (m ³)
A-B-C1-C1.1	22.800	-	22.800
C2-PEEP già convenzionati	17.310	5.650	22.960
C2-PEEP non convenzionati	24.240	0	24.240
Totale A.T.O. 5	64.350	5.650	70.000

Tabella 5.22: suddivisione del carico insediativo residenziale previsto nell'A.T.O. 5 dal P.A.T., comprensivo delle previsioni di P.R.G. non attuate.

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. A – B – C1 – C1.1 (22.800 m³ – all'interno degli ambiti di urbanizzazione consolidata e diffusa del P.A.T.), desunte dal progettista del P.A.T. sulla base degli indici di progetto contenuti nel Repertorio Normativo del P.R.G. vigente, fanno riferimento ad interventi puntuali di tipo diretto o in attuazione di S.U.A. (Strumenti Urbanistici Attuativi) già vigenti. In altre parole si possono assimilare a lotti ancora ineditati (alcuni all'interno di S.U.A. o U.M.I. – Unità Minima di Intervento). Per questa tipologia, sulla base degli indici di progetto citati, si è stimato, per l'A.T.O. 5, una superficie fondiaria totale di 36.667 m².

Questo dato è stato suddiviso in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.23*.

Tipologia di superficie all'interno della fondiaria	Suddivisione percentuale
superficie permeabile (verde privato)	45%
superficie semi-permeabile (accessi terra battuta e spazi con sottoservizi)	10%
superficie impermeabile (nuove coperture)	45%

Tabella 5.23: suddivisione della superficie fondiaria per le previsioni urbanistiche interne a Z.T.O. A-B-C1-C1.1.

Dal calcolo risulta un coefficiente medio finale di deflusso φ_f pari a 0,56 e un volume complessivo minimo da invasare per questa tipologia di 1.562,7 m³, valore, in proporzione alla superficie di intervento, abbastanza piccolo, facilmente ottenibile con le tipologie di intervento esposte nella seconda parte del paragrafo 10.2.

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. C2 e nei P.E.E.P. già convenzionati (22.960 m³), questo documento non li prende in considerazione, ma rinvia al dimensionamento contenuto negli elaborati dei singoli piani attuativi già adottati e approvati (comprensivi della valutazione idraulica).

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. C2 e nei P.E.E.P. non ancora convenzionati (24.240 m³ solo residenziali), da Repertorio Normativo del P.R.G. si deduce che saranno realizzati su una superficie di 40.400 m² con relativi standard riportati in *Tabella 5.24*.

Zona	Superficie territoriale di zona (m ²)	Di cui superficie per aree per l'istruzione (m ²)	Di cui superficie per aree per attrezzature di interesse comune (m ²)	Di cui superficie a verde (m ²)	Di cui superficie a parcheggio (m ²)
C2-PEEP non convenzionati	40.400	0	0	7.700	3.300

Tabella 5.24: suddivisione standard previsti nelle C2-PEEP non convenzionati dell'A.T.O. 5 come da Repertorio Normativo del P.R.G. vigente.

Per i calcoli, la superficie territoriale è stata suddivisa in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.25*.

Suddivisione della superficie territoriale al netto delle aree a standard:		Suddivisione della superficie fondiaria:	
superficie impermeabile (nuove strade)	10%	superficie permeabile (verde privato)	40%
superficie fondiaria	90%	superficie semi-permeabile (accessi a spazi tecnici esterni)	10%
		superficie impermeabile (nuove coperture e spazi di manovra)	50%

Tabella 5.25: suddivisione della superficie territoriale per le previsioni nelle Z.T.O. C2 e P.E.E.P..

Complessivamente le nuove C2 comportano una variazione del coefficiente di deflusso dal valore attuale φ_a di 0,10 a quello futuro φ_f pari a 0,54 con un aumento medio della superficie completamente impermeabile pari al 43,9%.

Il valore $\varphi_f = 0,54$ 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 ottiene che il volume minimo da invasare complessivo è pari a 1.658,1 m³ suddiviso tra le varie C2 come riportato in *Tabella 5.26*.

Z.T.O. C2/P.E.E.P. di P.R.G. non convenzionate	Volume da invasare (m ³)
C2/49	1.243,7
C2/51	414,4
<i>Totale</i>	<i>1.658,1</i>

Tabella 5.26: suddivisione del volume da invasare nelle Z.T.O. C2/P.E.E.P. dell'A.T.O. 5.

I valori riportati in *Tabella 5.26*, cioè i volumi minimi di invaso per ogni intervento urbanistico, sono stati determinati sulla base delle informazioni progettuali disponibili; qualora nella progettazione successiva (P.I. / P.U.A.) si venissero a determinare scelte urbanistiche diverse, si dovrà procedere a rideterminare i volumi medesimi nel rispetto della normativa vigente.

5.6 A.T.O. 6 – Carpanedo

L'A.T.O. comprende la porzione a sud del territorio comunale. Confina a nord con l'A.T.O. 1 con le località di San Tommaso e San Lorenzo che la delimita dalla sede dell'autostrada PD/BO (A4), a sud con il Comune di Maserà di Padova ed ad est con l'A.T.O. di Lion.

L'A.T.O. è interessato dal centro abitato della località di Carpanedo.

L'A.T.O. 6 interessa una superficie territoriale di circa 2,28 km² all'interno del quale sono insediati 1.984 abitanti.

Il P.A.T. conferma le previsioni residenziali del P.R.G. non ancora attuate e prevede la realizzazione di una nuova volumetria (rispetto all'esistente) di 115.000 m³.

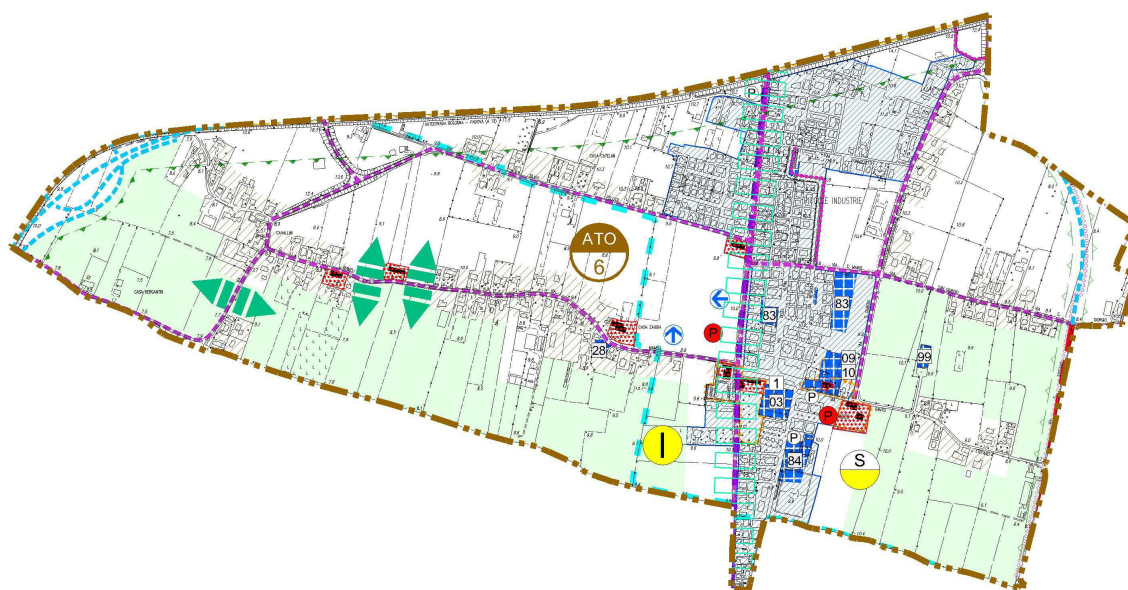


Figura 5.8: A.T.O. 6 Carpanedo.

La nuova volumetria prevista, sulla base delle informazioni contenute nel P.R.G., è suddivisibile come riportato nella *Tabella 5.27*.

Zona	Volume residenziale residuo (m ³)	Volume commerciale residuo (m ³)	Totale (m ³)
A-B-C1-C1.1	25.600	-	25.600
C2-PEEP già convenzionati	34.545	0	34.545
C2-PEEP non convenzionati	29.903	24.952	54.855
Totale A.T.O. 6	90.048	24.952	115.000

Tabella 5.27: suddivisione del carico insediativo residenziale previsto nell'A.T.O. 6 dal P.A.T., comprensivo delle previsioni di P.R.G. non attuate.

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. A – B – C1 – C1.1 (25.600 m³ – all'interno degli ambiti di urbanizzazione consolidata e diffusa del P.A.T.), desunte dal progettista del P.A.T. sulla base degli indici di progetto contenuti nel Repertorio Normativo del P.R.G. vigente, fanno riferimento ad interventi puntuali di tipo diretto o in attuazione di S.U.A. (Strumenti Urbanistici Attuativi) già vigenti. In altre parole si possono assimilare a lotti ancora ineditati (alcuni all'interno di S.U.A. o U.M.I. – Unità Minima di Intervento). Per questa tipologia, sulla base

degli indici di progetto citati, si è stimato, per l'A.T.O. 6, una superficie fondiaria totale di 35.933 m².

Questo dato è stato suddiviso in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.28*.

<i>Tipologia di superficie all'interno della fondiaria</i>	<i>Suddivisione percentuale</i>
superficie permeabile (verde privato)	45%
superficie semi-permeabile (accessi terra battuta e spazi con sottoservizi)	10%
superficie impermeabile (nuove coperture)	45%

Tabella 5.28: suddivisione della superficie fondiaria per le previsioni urbanistiche interne a Z.T.O. A-B-C1-C1.1.

Dal calcolo risulta un coefficiente medio finale di deflusso ϕ_f pari a 0,56 e un volume complessivo minimo da invasare per questa tipologia di 1.532,2 m³, valore, in proporzione alla superficie di intervento, abbastanza piccolo, facilmente ottenibile con le tipologie di intervento esposte nella seconda parte del paragrafo 10.2.

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. C2 e nei P.E.E.P. già convenzionati (34.545 m³), questo documento non li prende in considerazione, ma rinvia al dimensionamento contenuto negli elaborati dei singoli piani attuativi già adottati e approvati (comprensivi della valutazione idraulica).

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. C2 e nei P.E.E.P. non ancora convenzionati (54.855 m³, di cui 29.903 m³ residenziali e 24.952 m³ commerciali), da Repertorio Normativo del P.R.G. si deduce che saranno realizzati su una superficie di 60.950 m² con relativi standard riportati in *Tabella 5.29*.

Zona	Superficie territoriale di zona (m ²)	Di cui superficie per aree per l'istruzione (m ²)	Di cui superficie per aree per attrezzature di interesse comune (m ²)	Di cui superficie a verde (m ²)	Di cui superficie a parcheggio (m ²)
C2-PEEP non convenzionati	60.950	0	0	11.800	14.100

Tabella 5.29: suddivisione standard previsti nelle C2-PEEP non convenzionati dell'A.T.O. 6 come da Repertorio Normativo del P.R.G. vigente.

Per i calcoli, la superficie territoriale è stata suddivisa in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.30*.

Suddivisione della superficie territoriale al netto delle aree a standard:		Suddivisione della superficie fondiaria:	
superficie impermeabile (nuove strade)	10%	superficie permeabile (verde privato)	40%
superficie fondiaria	90%	superficie semi-permeabile (accessi a spazi tecnici esterni)	10%
		superficie impermeabile (nuove coperture e spazi di manovra)	50%

Tabella 5.30: suddivisione della superficie territoriale per le previsioni nelle Z.T.O. C2 e P.E.E.P..

Complessivamente le nuove C2 comportano una variazione del coefficiente di deflusso dal valore attuale φ_a di 0,10 a quello futuro φ_f pari a 0,53 con un aumento medio della superficie completamente impermeabile pari al 43,5%.

Il valore $\varphi_f = 0,53$ 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 ottiene che il volume minimo da invasare complessivo è pari a 2.474,1 m³ suddiviso tra le varie C2 come riportato in *Tabella 5.31*.

Z.T.O. C2/P.E.E.P. di P.R.G. non convenzionate	Volume da invasare (m ³)
C2/44	2.275,5
C2/58	198,6
<i>Totale</i>	<i>2.474,1</i>

Tabella 5.31: suddivisione del volume da invasare nelle Z.T.O. C2/P.E.E.P. dell'A.T.O. 6.

I valori riportati in *Tabella 5.31*, cioè i volumi minimi di invaso per ogni intervento urbanistico, sono stati determinati sulla base delle informazioni progettuali disponibili; qualora nella progettazione successiva (P.I. / P.U.A.) si venissero a determinare scelte urbanistiche diverse, si dovrà procedere a rideterminare i volumi medesimi nel rispetto della normativa vigente.

5.7 A.T.O. 7 – Zona produttiva

L'A.T.O. comprende la porzione sud-ovest del territorio comunale e confina a nord con l'A.T.O. 3 di Mandriola e con l'A.T.O. 1 con la località di San Tommaso, a sud con il Comune di Maserà di Padova.

L'A.T.O. è interessato dalla zona produttiva comunale in fregio alla strada S.S. n° 16.

L'A.T.O. 7 interessa una superficie territoriale di circa 2,75 km² all'interno del quale sono insediati 352 abitanti.

Il P.A.T. conferma le previsioni residenziali del P.R.G. non ancora attuate e prevede la realizzazione di una nuova volumetria (rispetto all'esistente) di 6.500 m³.

Inoltre, il P.A.T. conferma, relativamente alla zona produttiva, le previsioni del P.R.G. non ancora attuate, ovvero 576.400 m², a cui si aggiunge un ampliamento di 86.500 m² in coerenza con le scelte del P.A.T.I. della CO.ME.PA., per complessivi 662.900 m².

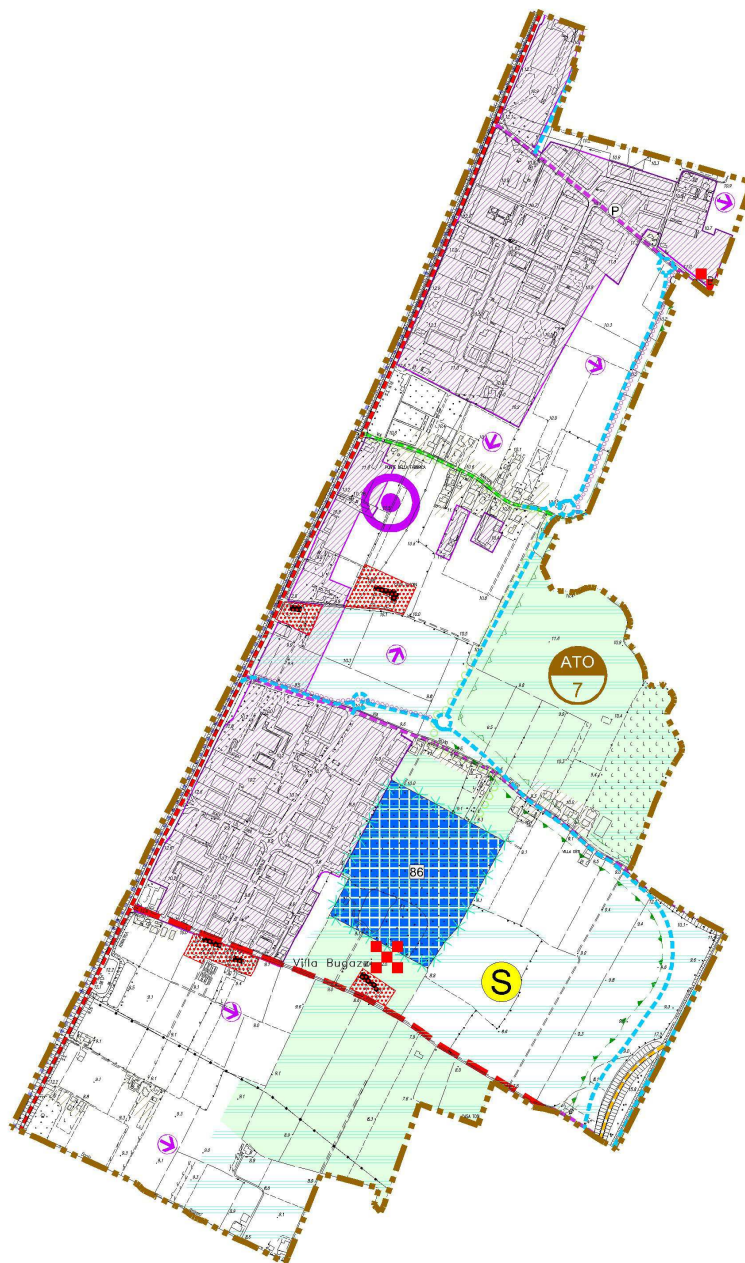


Figura 5.9: A.T.O. 7 Zona produttiva.

La nuova volumetria prevista, sulla base delle informazioni contenute nel P.R.G., è suddivisibile come riportato nella *Tabella 5.32*.

Zona	Volume residenziale residuo (m ³)	Volume commerciale residuo (m ³)	Totale (m ³)
A-B-C1-C1.1	6.500	-	6.500
C2-PEEP già convenzionati	0	0	0
C2-PEEP non convenzionati	0	0	0
Totale A.T.O. 7	6.500	0	6.500

Tabella 5.32: suddivisione del carico insediativo residenziale previsto nell'A.T.O. 7 dal P.A.T., comprensivo delle previsioni di P.R.G. non attuate.

Relativamente alle nuove volumetrie previste nelle Z.T.O. A – B – C1 – C1.1 (6.500 m³ – all'interno degli ambiti di urbanizzazione consolidata e diffusa del P.A.T.), desunte dal progettista del P.A.T. sulla base degli indici di progetto contenuti nel Repertorio Normativo del P.R.G. vigente, fanno riferimento ad interventi puntuali di tipo diretto o in attuazione di S.U.A. (Strumenti Urbanistici Attuativi) già vigenti. In altre parole si possono assimilare a lotti ancora ineditati (alcuni all'interno di S.U.A. o U.M.I. – Unità Minima di Intervento). Per questa tipologia, sulla base degli indici di progetto citati, si è stimato, per l'A.T.O. 7, una superficie fondiaria totale di 10.833 m².

Questo dato è stato suddiviso in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.33*.

<i>Tipologia di superficie all'interno della fondiaria</i>	<i>Suddivisione percentuale</i>
superficie permeabile (verde privato)	45%
superficie semi-permeabile (accessi terra battuta e spazi con sottoservizi)	10%
superficie impermeabile (nuove coperture)	45%

Tabella 5.33: suddivisione della superficie fondiaria per le previsioni urbanistiche interne a Z.T.O. A-B-C1-C1.1.

Dal calcolo risulta un coefficiente medio finale di deflusso ϕ_f pari a 0,56 e un volume complessivo minimo da invasare per questa tipologia di 462,2 m³, valore, in proporzione alla superficie di intervento, abbastanza piccolo, facilmente ottenibile con le tipologie di intervento esposte nella seconda parte del paragrafo 10.2.

Relativamente alle nuove aree a destinazione produttiva (662.900 m² del P.A.T.) possono essere scomposte come riportato in *Tabella 5.34*. Al loro interno il P.A.T. prevede che il 10% della superficie (66.290 m²) siano dedicati a standard (57.640 m² + 8.650 m²).

Zona	Superficie (m ²)
Z.T.O. "D" non attuate del P.R.G.	576.400
Ulteriore espansione prevista dal P.A.T.I., recepita dal P.A.T.	86.500
Totale A.T.O. 7	662.900

Tabella 5.34: suddivisione del carico produttivo previsto nell'A.T.O. 7 dal P.A.T., comprensivo delle previsioni di P.R.G. non attuate.

Per i calcoli, la superficie territoriale è stata suddivisa in base alle percentuali riportate in *Tabella 5.35*.

Suddivisione della superficie territoriale:		Suddivisione della superficie fondiaria:	
superficie impermeabile (nuove strade)	15%	superficie permeabile (verde privato)	20%
superficie fondiaria	70%	superficie semi-permeabile (accessi a spazi tecnici esterni)	20%
Superficie pubblica a verde	7,5%	superficie impermeabile (nuove coperture e spazi di manovra)	60%
Superficie pubblica a parcheggi	7,5%		

Tabella 5.35: suddivisione della superficie territoriale per le previsioni nelle Z.T.O. produttive.

Complessivamente le nuove zone produttive comportano una variazione del coefficiente di deflusso dal valore attuale φ_a di 0,10 a quello futuro φ_f pari a 0,69 con un aumento medio della superficie completamente impermeabile pari al 58,5%.

Il valore $\varphi_f = 0,69$ 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 ottiene che il volume minimo da invasare complessivo è pari a 37.136,6 m³ suddiviso tra le varie Z.T.O. D come riportato in *Tabella 5.36*.

Z.T.O. D di P.R.G. non convenzionate	Volume da invasare (m ³)
D3/1	4.370,1
D3/2	10.793,3
D3/3	10.739,5
D5/2	327,7
D7/1	3.926,0
D7/2	2.135,0
Ampliamento 5% zone D previsto dal P.A.T.I.	4.845,0
<i>Totale</i>	<i>37.136,6</i>

Tabella 5.36: suddivisione del volume da invasare nelle Z.T.O. D dell'A.T.O. 7.

I valori riportati in *Tabella 5.36*, cioè i volumi minimi di invaso per ogni intervento urbanistico, sono stati determinati sulla base delle informazioni progettuali disponibili; qualora nella progettazione successiva (P.I. / P.U.A.) si venissero a determinare scelte urbanistiche diverse, si dovrà procedere a rideterminare i volumi medesimi nel rispetto della normativa vigente.

5.8 Carico insediativo residenziale strategico

Oltre alla volumetria residenziale assegnata ad ogni A.T.O. (linee preferenziali di sviluppo insediativo del P.A.T. - 845.000 m³ a conferma delle previsioni non ancora attuate del P.R.G.), il P.A.T. determina un fabbisogno edilizio residenziale aggiuntivo di 5.000 m³. Questa volumetria verrà impegnata all'interno dell'urbanizzazione consolidata e degli ambiti di edificazione diffusa, nell'insieme delle azioni strategiche di riqualificazione del tessuto urbano esistente, da attuarsi mediante soluzioni negoziate ai sensi degli artt. 6 e 7 della L. R. 11/2004, che privilegino anche mediante densificazione, interventi di rigenerazione urbana sostenibile, finalizzati al loro recupero, riqualificazione e sostituzione.

Su questa volumetria il presente documento non esprime alcuna valutazione non essendo disponibile alcun altro tipo di dato; si demanda al P.I. e/o agli accordi pubblico-privati (art. 6 L.R. 11/2004) e/o agli accordi di programma (art. 7 L.R. 11/2004) ogni valutazione in merito.

5.9 Nuova viabilità

Il P.A.T. prevede la realizzazione di nuovi assi viari; la maggior parte è compresa all'interno delle nuove aree di espansione (cioè le Z.T.O. C2 e D del P.R.G.) e quindi l'impatto dal punto di vista idraulico è già stato ricompreso nei calcoli dei precedenti paragrafi.

A questa viabilità "locale", si aggiungono gli interventi già previsti dal P.A.T.I. della CO.ME.PA.:

- il nuovo collegamento tra la tangenziale sud di Padova e le vie Petrarca – San Tommaso – delle Industrie, oggetto della variante parziale n° 40 del P.R.G. ("Variante parziale al P.R.G. Intervento S.S. n° 16 "Adriatica" Collegamento tra la tangenziale sud di Padova – Casello

PD sud e S.S. n° 16 “Adriatica” in Comune di Albignasego (PD)”), corredata di V.C.I. predisposta nel 2011 dall’ing. Fabio Muraro a cui si rimanda per ogni valutazione;

- il nuovo svincolo del casello di Padova Sud sulla A13 e la complanare alla A13, progetto che si estende anche nei Comuni di Maserà di Padova e Due Carrare; le valutazioni idrauliche sono contenute nella V.C.I. del P.A.T.I. e comunque saranno approfondite con il progetto stesso dell’opera.

5.10 Nuove aree a servizi e attrezzature di interesse comune

Il P.A.T. individua:

- nuovi poli: per l’istruzione (I) e sportivo (S) di interesse metropolitano (derivanti dal P.A.T.I. della CO.ME.PA.);
- servizi-attrezzature da potenziare: istruzione (I), sport (S), municipio (M), ecocentro (E);
- nuovi servizi-attrezzature: istruzione (I), sport (S), sport-centro riabilitativo e servizi (SR), servizi socio assistenziali (SA);
- nuovo parco urbano;
- parcheggi di progetto.

Laddove le previsioni sono la conferma di quanto previsto dal P.R.G., cioè contenute all’interno delle Z.T.O. C2, l’impatto dal punto di vista idraulico è stato valutato nei paragrafi precedenti nella quota parte delle aree a standard corrispondenti).

Negli altri casi, l’unica informazione, dal punto di vista strategico, è la loro collocazione approssimativa come riportato nella tavola 4. Si demanda pertanto al P.I., sede nella quale si decideranno le superfici coinvolte e i parametri dei singoli interventi, ogni valutazione dal punto di vista idraulico.

6 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 e Brenta-Bacchiglione;
- 2) studi ed approfondimenti dell’Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione;
- 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/o la Protezione Civile e/o riportati nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) della Provincia di Padova;
- 4) valutazione di compatibilità idraulica del P.A.T.I. della Comunità Metropolitana di Padova;
- 5) Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio (P.G.B.T.T.) del Consorzio di Bonifica Bacchiglione;
- 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.

Sulla base delle cartografie storiche (alluvioni del 1882 e del 1966) reperibili presso l’Autorità di Bacino, risulta che il Comune in oggetto non ha subito inondazioni durante l’evento del novembre 1966 (vedasi *Figura 6.2* – non vi sono aree colorate in rosso all’interno del territorio comunale), mentre è stato coinvolto, nella parte orientale, ovvero la porzione dell’abitato di S. Giacomo ad est della strada provinciale, da un vasto allagamento causato dalla rottura dell’argine del Canale di

Roncajette in località Ponte San Nicolò nell'autunno 1882 (vedasi *Figura 6.1* – area colorata in azzurro chiaro).

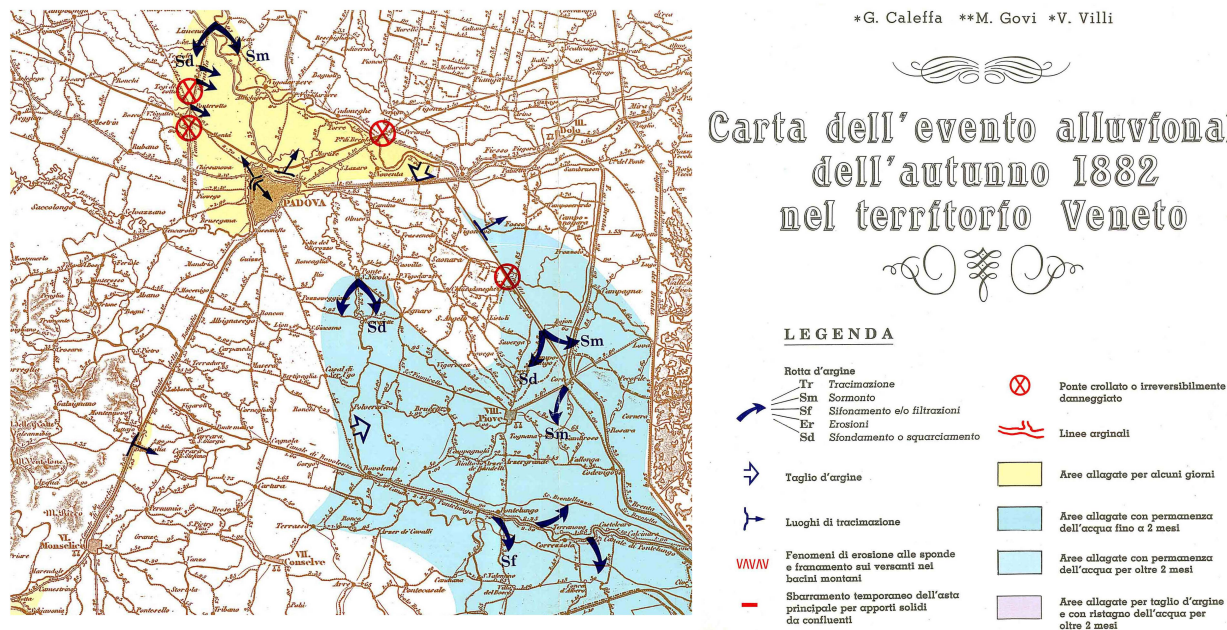


Figura 6.1: estratto “Carta dell’evento alluvionale dell’autunno 1882 nel Veneto redatta dal Consiglio Nazionale delle Ricerche” prodotta dall’Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Brenta-Bacchiglione con la prima variante del Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del giugno 2007.

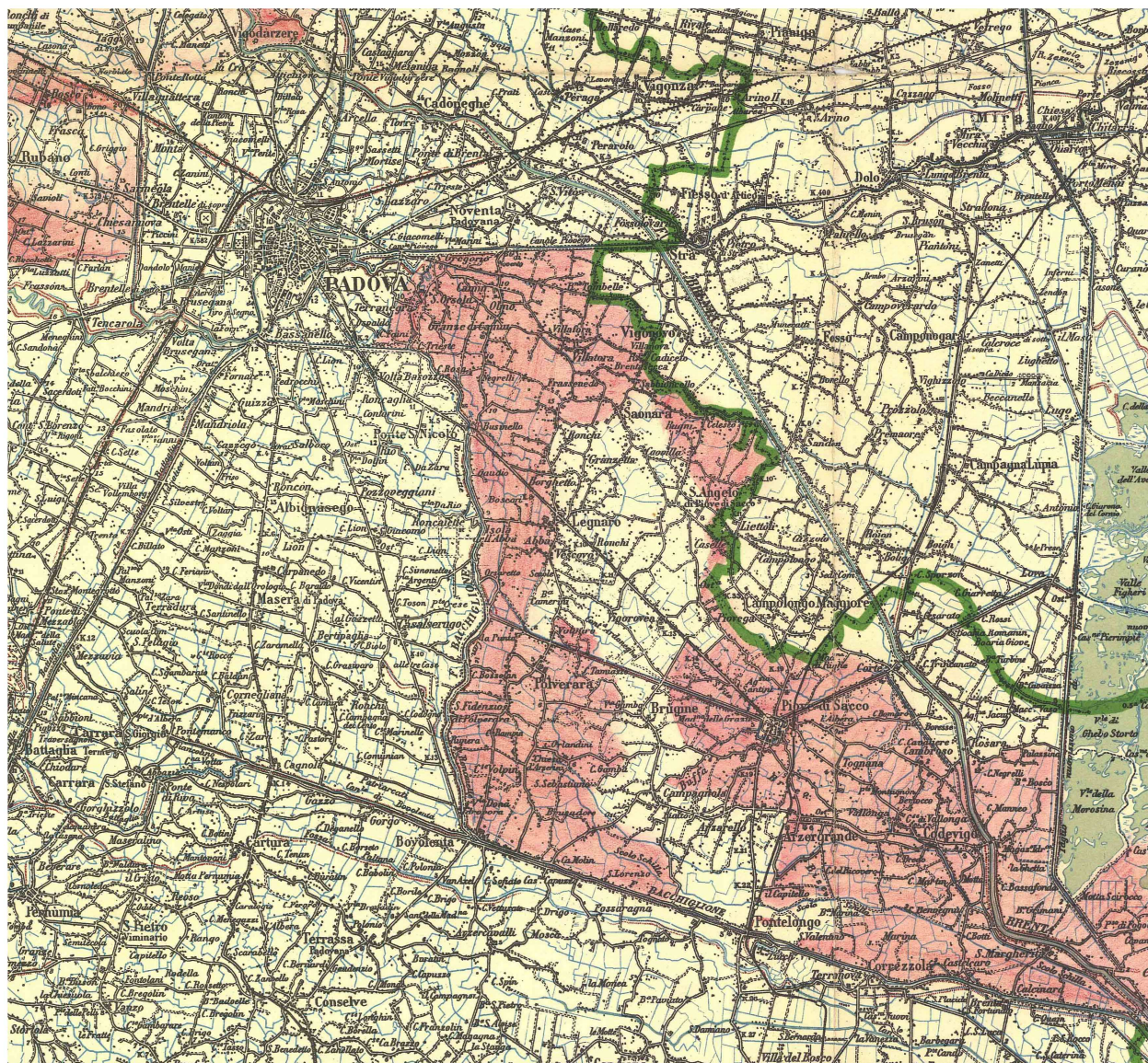


Figura 6.2: estratto “Carta degli allagamenti dell’evento alluvionale del Novembre 1966 redatta dall’Ufficio del Genio Civile di Padova” prodotta dall’Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Brenta-Bacchiglione con la prima variante del Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del giugno 2007.

In conseguenza di ciò, l’Autorità di Bacino segnala (vedasi *Figura 6.3*) nella “Carta della criticità idraulica del bacino del Brenta-Bacchiglione” 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.

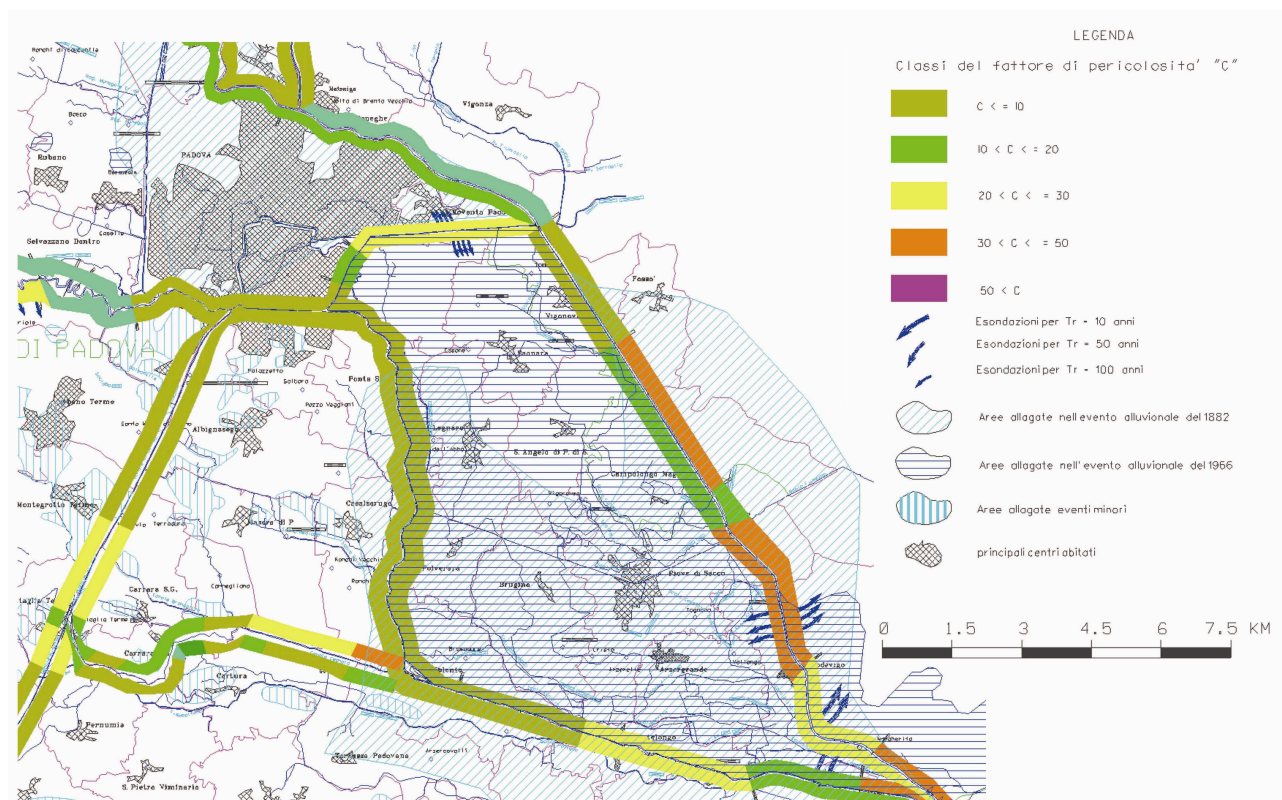


Figura 6.3: estratto “Carta della criticità idraulica del bacino del Brenta-Bacchiglione” prodotta dall’Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Brenta-Bacchiglione con la prima variante del Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del giugno 2007.

Nell’ambito delle attività di aggiornamento del P.A.I. per renderlo conforme agli indirizzi del D. Lgs. 49/2010, nel luglio 2011, l’Autorità di Bacino ha prodotto degli studi per verificare, in base alle più recenti conoscenze, eventuali situazioni di criticità non note in precedenza. Come si evince dagli elaborati, ha fatto riferimento, per le analisi idrogeologiche, ad un tempo di ritorno centenario, e, in prima battuta, non ha fatto distinzioni tra le esondazioni prodotte dalla rete idraulica principale e/o da quella secondaria, prendendo in considerazione tutte le aree allagabili, indipendentemente dall’entità della lama d’acqua che potrebbe investire il territorio. Un risultato importante è stata l’individuazione delle tratte arginali in cui il franco idraulico risulta non superiore a 0,5 m.

Per il territorio del Comune di Albignasego risulta che (*Figura 6.4 e Figura 6.5*) viene individuata un’area allagabile risultante da studi effettuati dopo il 2007, nella porzione orientale del Comune, cioè quella più vicina al Canale Roncagette.

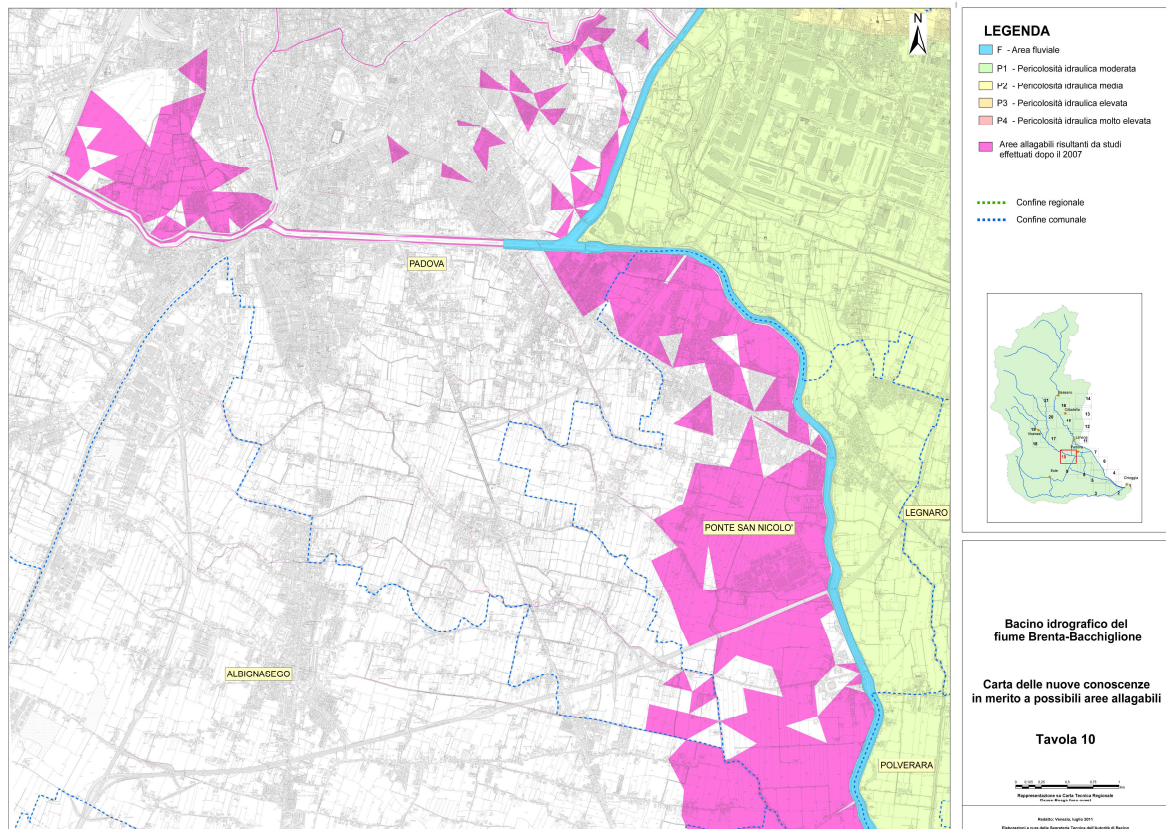


Figura 6.4: estratto tavola 10 “Carta delle nuove conoscenze in merito a possibili aree allagabili” prodotta dall’Autorità di Bacino per il Bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione.

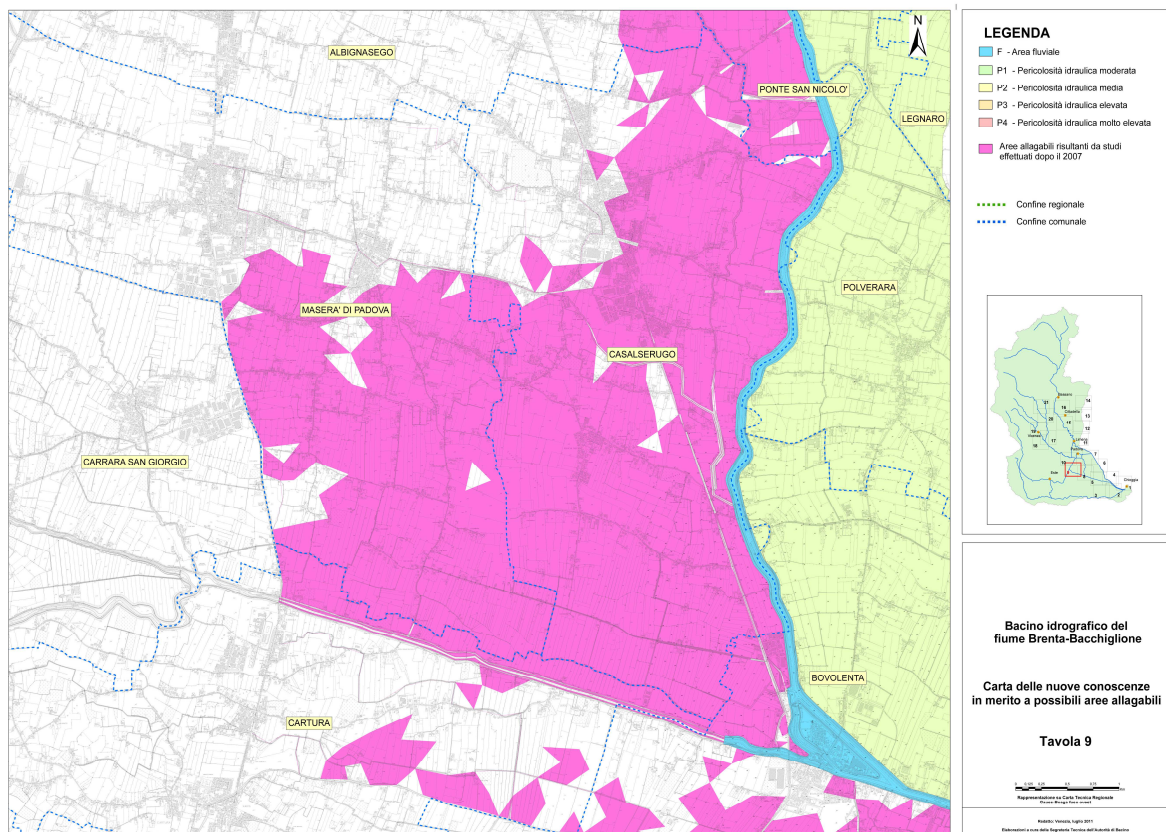


Figura 6.5: estratto tavola 9 “Carta delle nuove conoscenze in merito a possibili aree allagabili” prodotta dall’Autorità di Bacino per il Bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione.

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 rientri nella soglia di attenzione (compreso tra 12 e 18).

Nella cartografia (Figura 6.6) 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 ad 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.

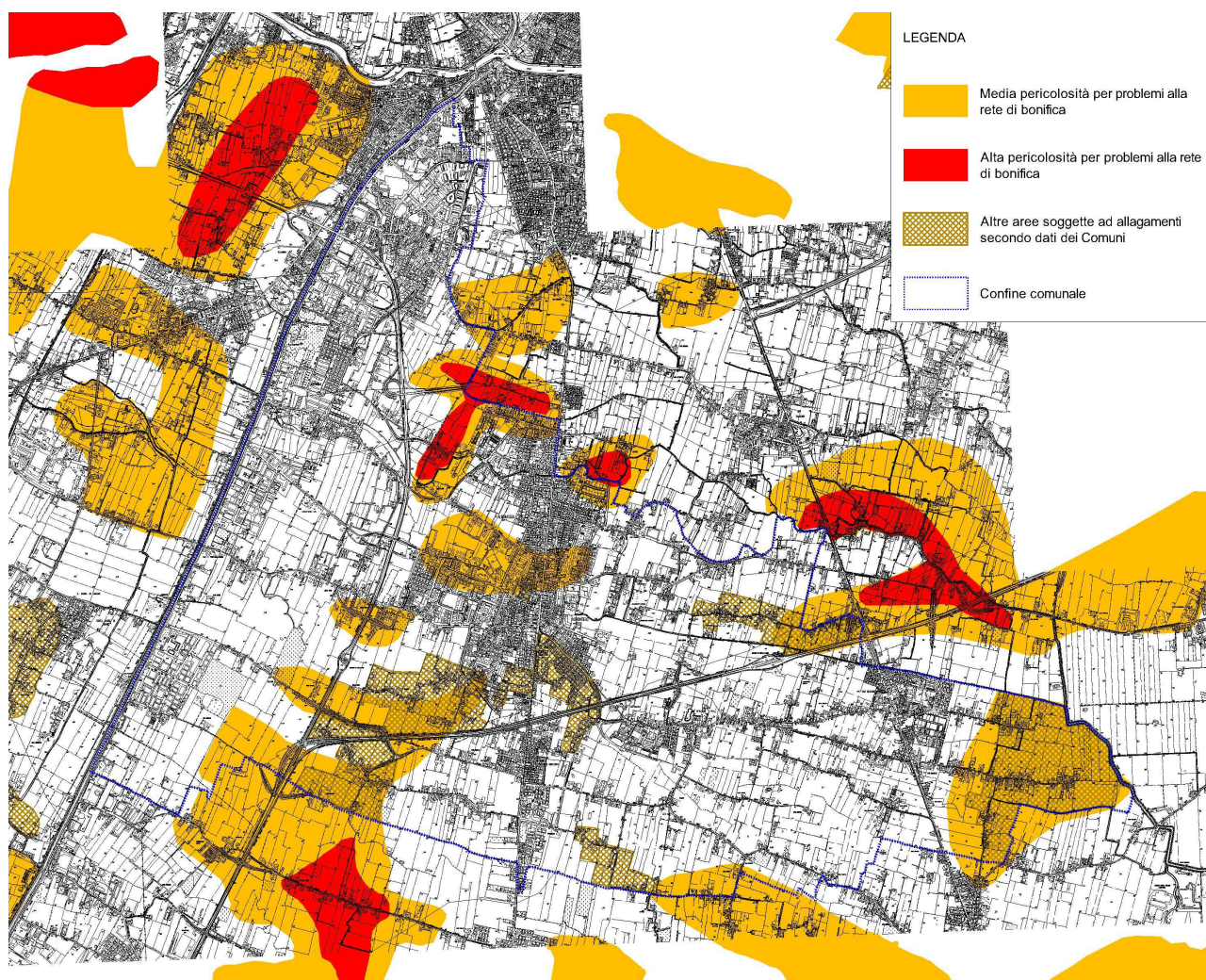


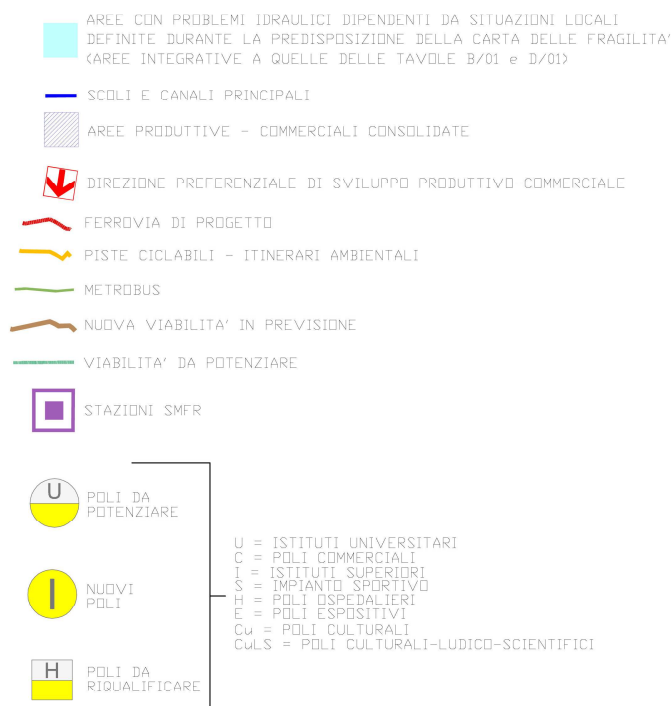
Figura 6.6: informazioni raccolte presso la Protezione Civile – Provincia di Padova (Progetto “Il Rischio Idraulico nella Provincia di Padova”).

Come documentato sia nella “Carta delle Fragilità” 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 6.8* (evidenziate in azzurro) le aree con problemi idraulici.



VALUTAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA - P.A.T.I. - 2008 - AREA METROPOLITANA PADOVA
ALLEGATO A/19

Rete di drenaggio e aree con problemi idraulici - LEGENDA

Figura 6.7: estratto legenda Valutazione Compatibilità Idraulica del P.A.T.I. CO.ME.PA..

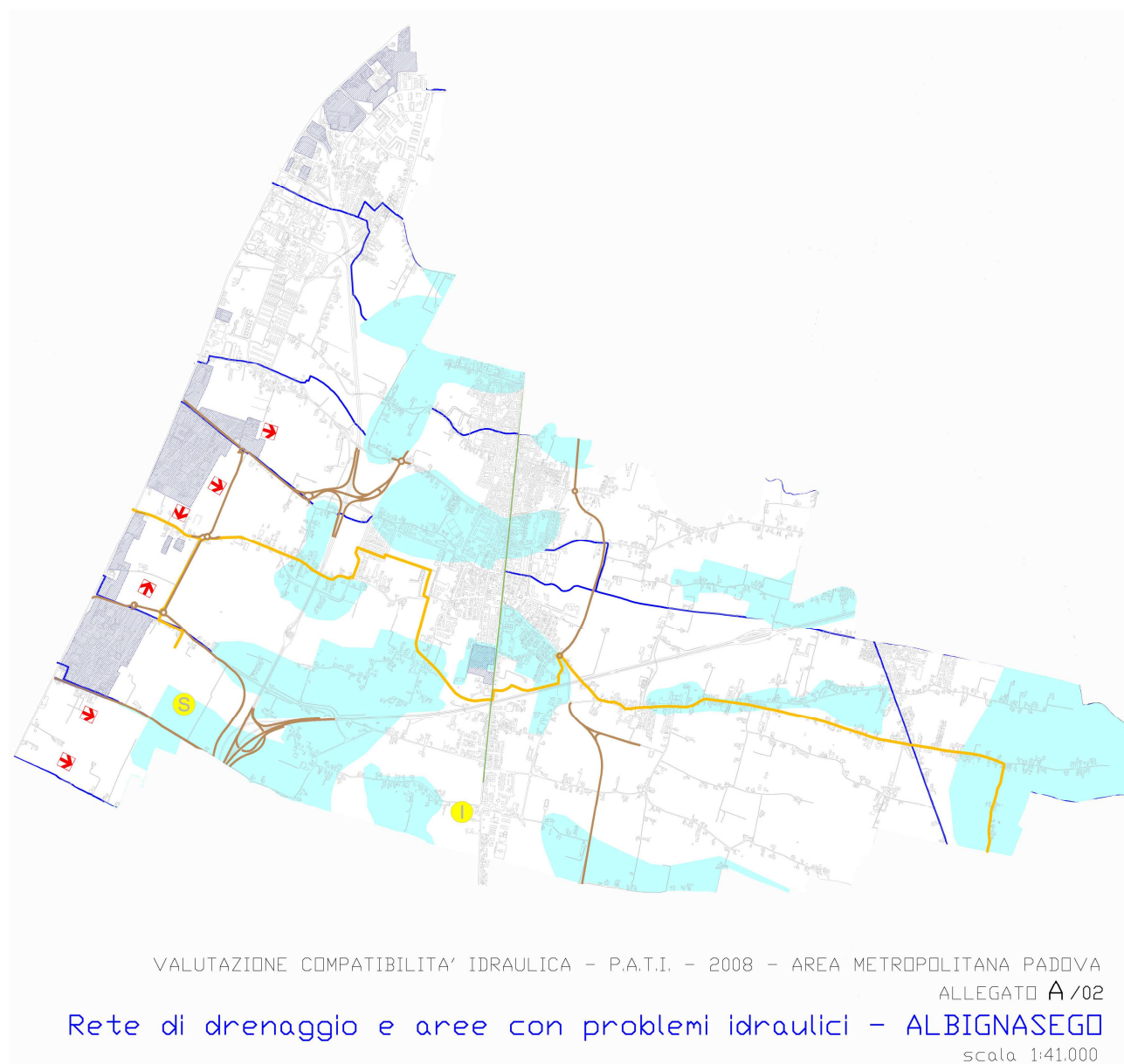


Figura 6.8: estratto Valutazione Compatibilità Idraulica del P.A.T.I. CO.ME.PA..

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 6.9).

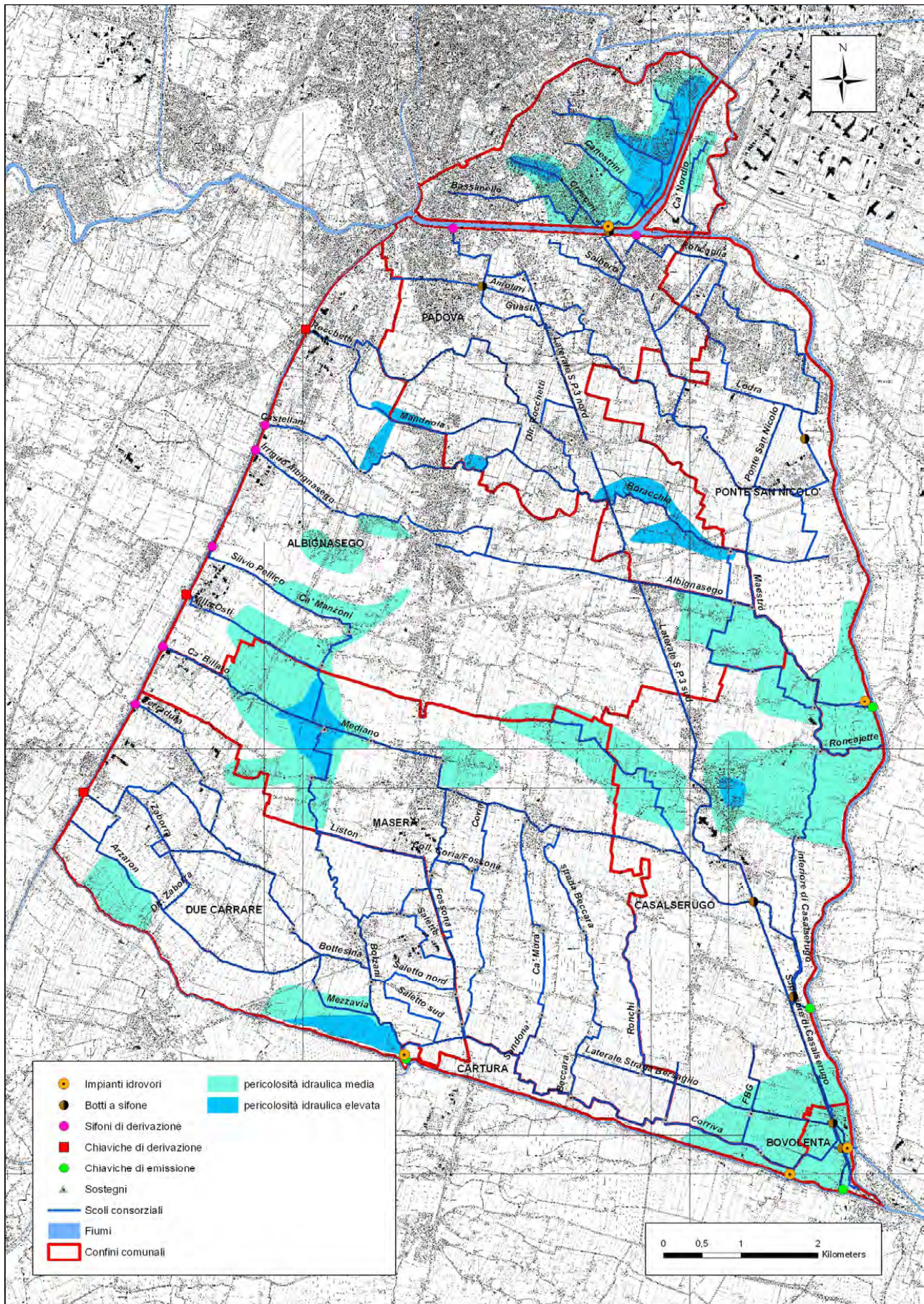


Figura 6.9: Carta della pericolosità idraulica contenuta nel P.G.B.T.T. del Consorzio di bonifica Bacchiglione relativa al Bacino Pratiarcati.

In virtù delle criticità presenti sulla rete secondaria il Comune si è attivato commissionando nel novembre 2007 allo Studio “S.G.I. Galli Ingegneria S.p.A.” 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 questo sono seguiti 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 (in adiacenza ad una nuova strada di lottizzazione a supporto della zone residenziali a sud di via Tito Livio) che collega via Manzoni e via Silvio Pellico fino allo scolo Ca’ Manzoni in direzione Maserà;
- 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 e il risezionamento dei fossi di via Paganini e via Mascagni lungo a via Rossini.

Il Consorzio di Bonifica Bacchiglione, all’interno del P.G.B.T.T., ha previsto la realizzazione del nuovo scolo Carpanedo – Sabbioni (*Figura 6.10*). 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° 10/99 (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.

BACINO PRATIARCATI

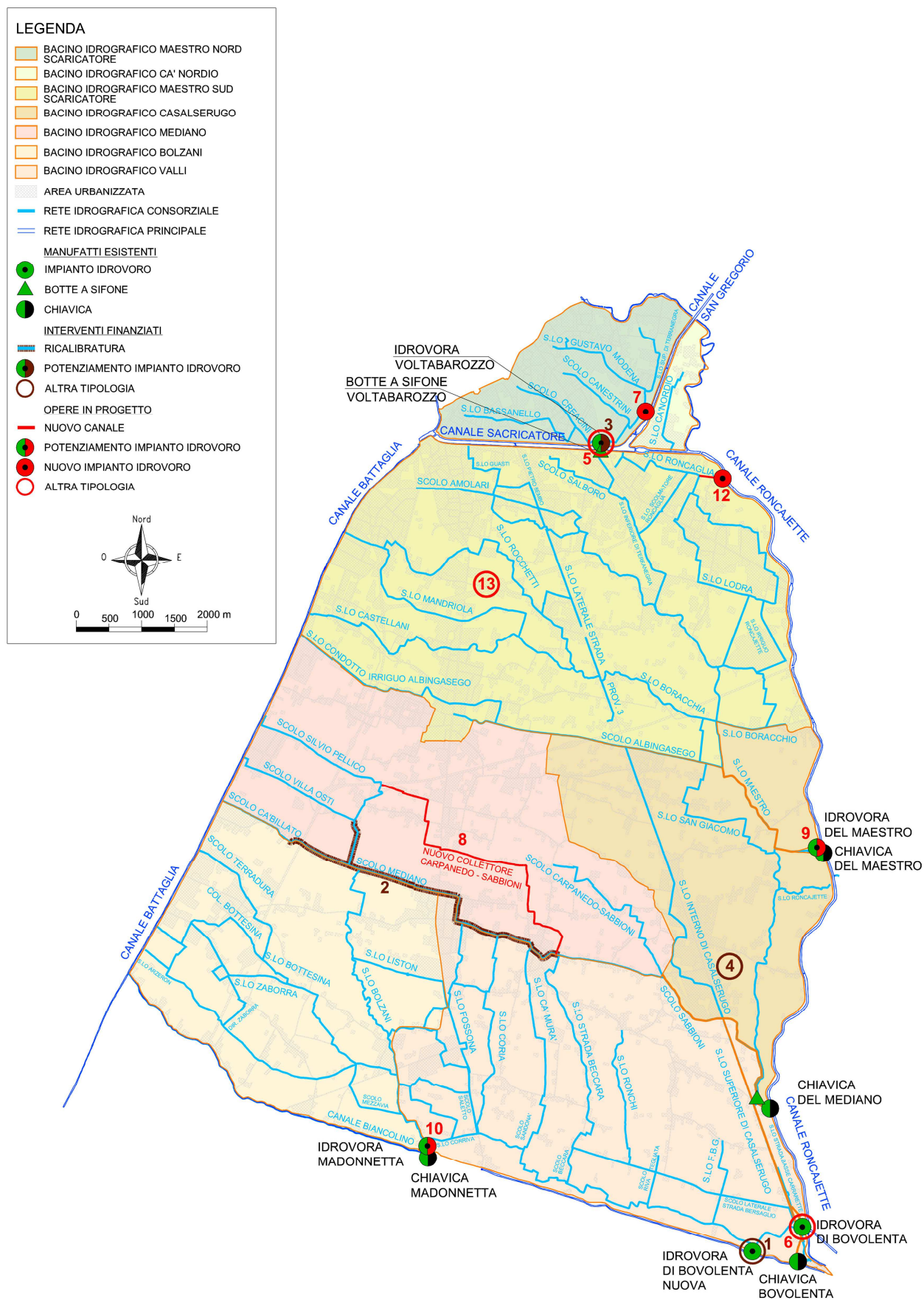


Figura 6.10: Cartografia con individuazione delle opere pubbliche di bonifica da realizzare contenuta nel P.G.B.T.T. del Consorzio di bonifica Bacchiglione relativa al Bacino Pratiarcati.

Infine è stato realizzato “l’intervento idraulico quadrante ovest del Comune” previsto all’interno del P.R.G. nella porzione a sud dell’abitato di S. Tommaso, a cavallo del raccordo autostradale tra la A13 e la A4.

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 Roncagette in prossimità dell’impianto idrovoro Maestro del Consorzio di Bonifica Bacchiglione. Si riporta in *Figura 6.11* una ricostruzione dell’area soggetta ad allagamento sulla base delle cartografie predisposte dai Comuni e trasmesse alla Provincia di Padova.

Per tale area si applica quanto previsto dalle Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I. all’articolo 7: “Pericolosità idraulica in assenza di cartografia”, di cui si riporta di seguito il testo:

“1. Nei territori per i quali non è stata ancora adottata la cartografia di perimetrazione della pericolosità idraulica, in assenza di specifici progetti, valutazioni o studi approvati dai competenti organi statali o regionali, ovvero in assenza di specifiche previsioni contenute nel Piano regolatore vigente, sono considerate pericolose le aree che sono state soggette ad allagamento nel corso degli ultimi cento anni.

2. All’interno di queste aree le nuove previsioni urbanistiche devono essere definite sulla base di uno specifico studio idraulico approvato dalla Regione territorialmente competente, secondo procedure da questa definite.

3. Tale studio deve tener conto delle indicazioni e criteri contenuti nella normativa vigente e dal presente Piano e deve comunque salvaguardare le aree di pertinenza del corso d’acqua.

4. Per i territori di cui al presente articolo, in sede di Conferenze Programmatiche sono definite le perimetrazioni e classificazioni di pericolosità o rischio idraulico derivanti da studi o dall’applicazione delle indicazioni e criteri contenuti nel presente Piano, nonché sulla base dei criteri stabiliti dall’art. 17 delle norme di attuazione del presente Piano.

5. Le procedure per le integrazioni del Piano con le aree di cui al precedente comma sono quelle stabilite dalla legge.”

In merito a tale area, l’Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, con propria nota prot. n° 607-659/L.365/00 del 25 marzo 2011, afferma che è “*da ritenersi affetta da pericolosità, almeno fino a quando non saranno realizzati gli interventi di mitigazione previsti dal Piano di cui all’art. 1 comma 1 dell’O.P.C.M. n° 3906 (del 13 novembre 2010, n.d.r.).*”

Nel frattempo il Comitato Tecnico dell’Autorità di Bacino ha emesso il parere n° 3/2011 in data 25 febbraio 2011 in risposta alla richiesta di parere della Provincia di Padova relativo alle azioni da intraprendere nell’ambito della pianificazione territoriale su tale area. Il citato parere sostiene che:

“1 – in attesa di effettuare l’integrazione (...) nell’iter di approvazione del Progetto del PAI, le aree e i territori oggetto di allagamento a seguito degli eventi del 30 ottobre – 2 novembre 2010, per i quali non è attualmente presente una corrispondente cartografia di perimetrazione della pericolosità idraulica/geologica sono regolamentati, ai sensi dell’art. 7 delle Norme di Attuazione del Progetto di PAI (attualmente in salvaguardia);

2 – nell’attività di regolamentazione, di cui al precedente comma, sono applicati i criteri stabiliti dal Progetto di PAI (...), che, in via meramente esemplificativa, sono di seguito schematizzati (...): classe P3 – aree in prossimità delle sedi di rotte arginali (indicativamente una fascia complessiva di 1 km contigua al punto di rotta e della larghezza orientativa di 150 m);

classe P2 – aree esondate nel corso dell’evento con tirante superiore a 1 m ed aree in prossimità delle sedi di rotte arginali (indicativamente una fascia di 1 km a monte e 1 km a valle contigua alla fascia classificata precedentemente P3);

classe P1 – aree esondate nel corso dell’evento con tirante inferiore a 1 m;

3 - nelle aree e territori di cui ai punti precedenti, in via di autotutela ed ai sensi ed effetti dell’art. 9 delle NTA del PAI, le Amministrazioni provvedono ad adottare criteri e soluzioni costruttive, funzionali a ridurre la vulnerabilità dei nuovi edifici e un’apposita applicazione dei dispositivi di cui all’art. 8 delle NTA del PAI, in via estensiva per tutte le classi di pericolosità;

4 – non appena realizzate le opere di mitigazione, previste dal “Piano delle azioni e degli interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico” predisposto ai sensi dell’art. 1, comma 3, lettera g) dell’OPCM n. 3906 del 13.11.2010, si procede alla modifica del grado di pericolosità attribuito alle aree recentemente allagate, mantenendo laddove possibile unicamente la classe di pericolosità moderata P1, come memoria storica dell’evento (...).”

La citata documentazione è contenuta come Allegato A4 nell’Allegato A della D.G.R.V. n° 953 del 5 luglio 2011 con la quale si è preso atto e fatto proprio il parere espresso dalle Conferenze Programmatiche del 9 e 10 maggio 2011, ai sensi del comma 3 dell’art. 68 del D. Lgs. 152/2006.

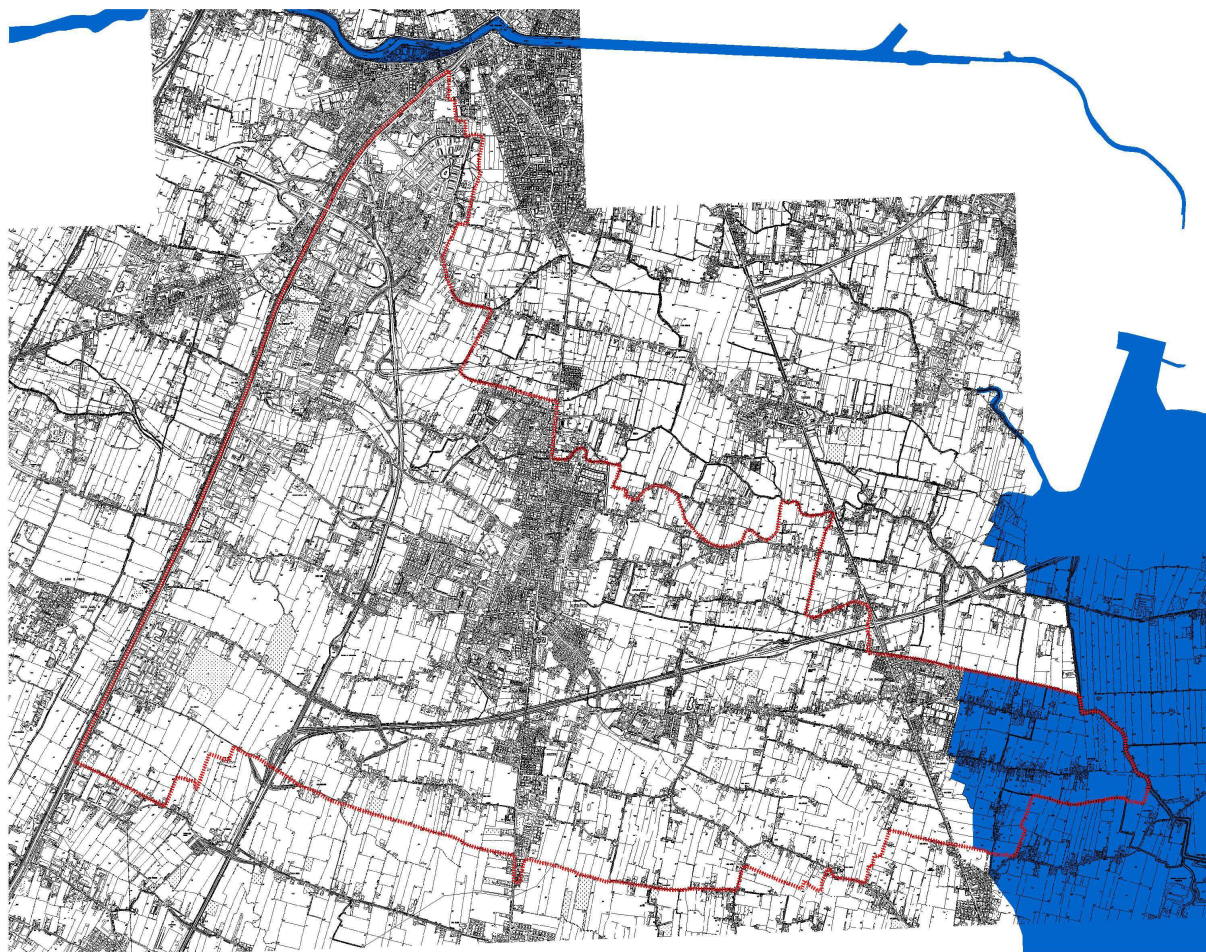


Figura 6.11: Cartografia con individuazione delle aree allagate durante l’evento meteorologico del 31 ottobre – 2 novembre 2010.

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 6.12*, 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 6.11*), a quella individuata dagli studi condotti dall'Autorità di Bacino dopo il 2007 (richiamati nelle *Figura 6.4* e *Figura 6.5*) 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.

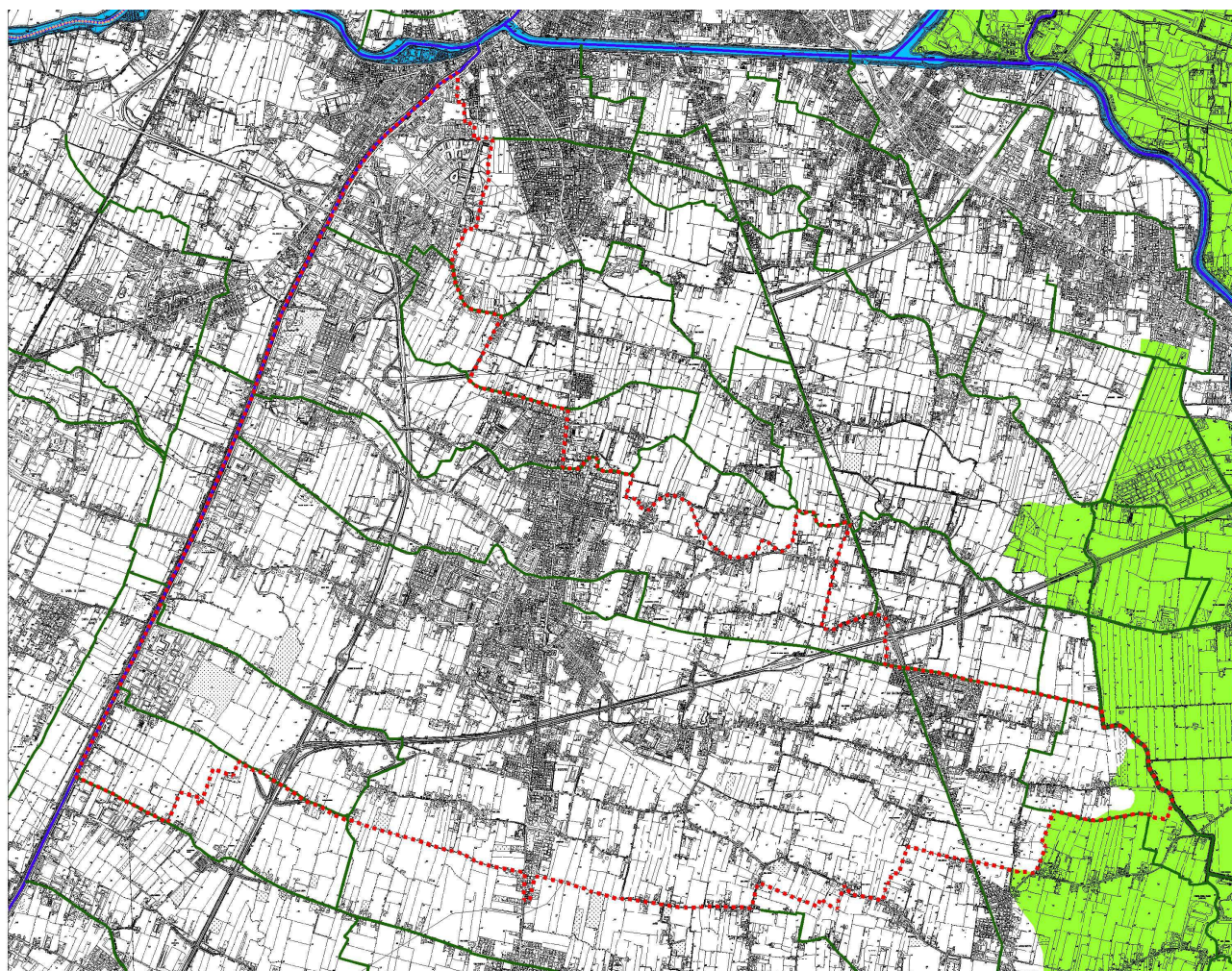


Figura 6.12: assemblaggio tavole seconda variante P.A.I. incentrate sul territorio del Comune di Albignasego (in rosso tratteggiato il confine comunale, in blu la rete idrografica principale gestita dall'Unità di progetto Genio Civile di Padova, in verde scuro la rete idrografica principale gestita dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione e in verde chiaro le zone P1 a moderata pericolosità idraulica individuate nella seconda variante del P.A.I.).

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) il Canale Scaricatore (a nord), il

Canale di Roncajette (ad est) ed il 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 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.

7 PROPOSTA DI MISURE COMPENSATIVE E/O DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO

Il Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) del Comune di Albignasego comporta trasformazioni del territorio 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 stato classificato all'interno del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Brenta – Bacchiglione come area a pericolosità idraulica moderata (P1).

7.1 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 Bacchiglione Brenta (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).

7.2 PRESCRIZIONI CONTESTUALI AL 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 delle N.T.:

- corsi d'acqua sottoposti a vincolo paesaggistico ai sensi della lettera c del primo comma dell'art. 142 del D. Lgs. n° 42/2004 (art. 13.3.2 N.T.);
- area a pericolosità idraulica moderata (P1) (art. 12 N.T. del P.A.I.) (art. 13.5.2 N.T.);
- idrografia e relative fasce di rispetto (art. 13.6.1 N.T.);
- aree facilmente soggette a ristagno idrico e/o esondazione e/o a rischio idraulico (art. 15.2.2 N.T.);
- aree limitrofe ai corsi d'acqua di rilevante importanza (art. 15.2.4 N.T.);
- aree esondabili o a ristagno idrico (art. 16.1 N.T.);
- norme e prescrizioni generali di manutenzione e salvaguardia (art. 16.1.1);
- mitigazioni idrauliche (art. 16.1.2 N.T.);
- aree comprese fra gli argini maestri e il corso d'acqua dei fiumi e nelle isole fluviali (art. 17 lett. c N.T.);
- zone di tutela (art. 17 lett. d N.T.);
- ambiti di trasformazione – linee preferenziali di sviluppo insediativo (art. 20.4 N.T.);
- recupero delle acque meteoriche (art. 28.2.1h N.T.).

Tutte queste indicazioni potranno essere integrate e/o modificate dai pareri relativi al presente documento rilasciati dall'Unità periferica Genio Civile di Padova e al Consorzio di Bonifica Bacchiglione.

A quanto sopra riportato si aggiungono le seguenti prescrizioni idrauliche:

- 1) ogni eventuale variazione dell'indice di impermeabilizzazione (soprattutto in termini peggiorativi) in una fase successiva determinerà una modifica del presente dimensionamento e pertanto necessiterà di una ulteriore valutazione del punto di vista idraulico per rispettare il principio dell'invarianza idraulica;
- 2) se la progettazione definitiva 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 5 ;
- 3) qualora si riscontri l'insufficienza della rete di drenaggio esistente o si intervenga in contesti con documentate problematiche idrauliche (come riportato nella cartografia allegata 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;
- 4) 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.).

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

1. tra le possibili scelte progettuali si devono prediligere quelle che minimizzino le coperture impermeabili e massimizzino l'infiltrazione naturale nel suolo delle acque meteoriche; si consiglia una percentuale minima del 30% per la futura superficie permeabile, auspicando che, se possibile, che tale valore possa aumentare;
2. 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.

7.3 CARTOGRAFIA ALLEGATA

Alla presente relazione si allegano tre elaborati cartografici:

- 1) Carta della rete idrografica e relative fasce;
- 2) Carta dei bacini idrografici e dei manufatti idraulici;
- 3) Carta del rischio idraulico e delle previsioni urbanistiche.

Nella prima è riportata la rete idrografia principale, ovvero quella in gestione ad enti pubblici (Genio Civile, Consorzi di Bonifica, Comune), il tracciato del progetto del Consorzio di Bonifica Bacchiglione del nuovo scolo Carpanedo-Sabbioni e le fasce di rispetto citate nel paragrafo 3.1 inerenti i corsi d'acqua.

Nella seconda (già richiamata e descritta nel capitolo 3) contiene, oltre alla rete idrografica, i bacini idrografici ed i manufatti idraulici (idrovoce, botti a sifone, conche di navigazione, chiaviche di emissione, chiaviche di derivazione, sifoni di derivazione, impianti irrigui di sollevamento, sostegni, briglie e griglie), informazioni indispensabili per la gestione delle acque, sia per fini irrigui che come rete di sgrondo delle acque piovane.

Infine, la terza cartografia, si riportano, oltre ai corsi d'acqua principali, le aree idraulicamente critiche e gli interventi urbanistici previsti dal P.A.T.. Nel primo gruppo si riepilogano quelle citate nel capitolo 6 , ovvero:

- le aree individuate nel P.A.I. (Piano dell'Assetto Idrogeologico);
- le aree a rischio come risultanti dagli ultimi studi (2011) dell'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione;
- l'area allagata durante l'evento meteorico del 31 ottobre – 2 novembre 2010;
- le aree ad alta e media pericolosità contenute nel P.G.B.T.T. (bozza luglio 2010) del Consorzio di Bonifica Bacchiglione;
- le aree esondabili o a ristagno idrico riportate nella tav. 3 “Carta delle fragilità” del P.A.T. (individuate dal dott. geol. Pier Andrea Vorlice).

Nel secondo gruppo sono ripresi gli elementi della tavola 4 “Carta della trasformabilità” del P.A.T.:

- gli Ambiti Territoriali Omogenei (A.T.O.);
- gli ambiti di urbanizzazione consolidata (residenziali e produttivi) e di edificazione diffusa;
- gli ambiti di trasformazione – linee preferenziali di sviluppo insediativo con i perimetri delle Z.T.O. C2 e D ricavati dal P.R.G. utilizzati per i calcoli;
- gli ambiti di riqualificazione e riconversione;

- i contesti territoriali destinati alla realizzazione di programmi complessi;
- i servizi ed attrezzature di interesse comune di maggior rilevanza di progetto: nuovi poli, servizi-attrezzature da potenziare, nuovi servizi-attrezzature, nuovo parco urbano, parcheggi di progetto;
- le infrastrutture del sistema della viabilità di progetto: viabilità di progetto, previsioni potenziamento viabilità, linea S.I.R. di progetto, percorsi storico-ambientali di interesse sovra comunale di progetto, percorsi ciclo-pedonali di progetto;
- il tracciato del nuovo scolo Carpanedo-Sabbioni.

8 CONCLUSIONI

Il presente studio ha esaminato le trasformazioni urbanistiche, dal punto di vista idraulico, previste nel Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) del Comune di Albignasego. Sono stati determinati i volumi di invaso da ripristinare per garantire, nei singoli A.T.O., il principio dell'invarianza idraulica in relazione ad un evento caratterizzato da un tempo di ritorno di 50 anni (*Tabella 8.1*).

<i>A.T.O.</i>	<i>Zona</i>	<i>Volume minimo da invasare (m³)</i>
1 – S. Tommaso – S. Lorenzo - Ferri	A-B-C1-C1.1	3.842,7
	C2-P.E.E.P. già convenzionati	Vedasi dimensionamento dei singoli piani
	C2-P.E.E.P. non convenzionati	11.812,7
2 – Sant'Agostino	A-B-C1-C1.1	113,3
	C2-P.E.E.P. già convenzionati	Vedasi dimensionamento dei singoli piani
	C2-P.E.E.P. non convenzionati	396,0
3 – Mandriola	A-B-C1-C1.1	2.246,5
	C2-P.E.E.P. già convenzionati	Vedasi dimensionamento dei singoli piani
	C2-P.E.E.P. non convenzionati	646,2
4 – S. Giacomo	A-B-C1-C1.1	2.120,5
	C2-P.E.E.P. già convenzionati	Vedasi dimensionamento dei singoli piani
	C2-P.E.E.P. non convenzionati	2.710,0
5 – Lion	A-B-C1-C1.1	1.562,7
	C2-P.E.E.P. già convenzionati	Vedasi dimensionamento dei singoli piani
	C2-P.E.E.P. non convenzionati	1.658,1
6 – Carpanedo	A-B-C1-C1.1	1.532,2
	C2-P.E.E.P. già convenzionati	Vedasi dimensionamento dei singoli piani
	C2-P.E.E.P. non convenzionati	2.474,1
7 – Zona produttiva	A-B-C1-C1.1	462,2
	D	37.136,6
Totale generale		68.713,8

Tabella 8.1: riepilogo del volume minimo da invasare per A.T.O. e per zone.

Le misure compensative proposte sono da considerarsi quali “linee guida”; i valori determinati assumono un carattere indicativo. In altre parole, il presente studio di compatibilità idraulica getta le

basi conoscitive per una corretta pianificazione territoriale ed una più coerente elaborazione degli studi di compatibilità idraulica relativi agli interventi definitivi. Questi ultimi dovranno necessariamente recepire le indicazioni e le prescrizioni del presente studio oltre a quanto previsto dalla Valutazione di Compatibilità Idraulica del P.A.T.I. 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.I. redatti dal Genio Civile e dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione oltre ai pareri relativi al presente studio.

9 BIBLIOGRAFIA

Valutazione di Compatibilità Idraulica Variante al P.R.G. n° 40 (ing. Fabio Muraro)

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

Sito ufficiale del Consorzio di Bonifica Bacchiglione

Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Bacchiglione (prima stesura - luglio 2010)

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 (studio S.G.I. Galli Ingegneria S.p.A.)

Provincia di Padova – Assessorato all’Urbanistica, *Misure di Salvaguardia Idraulica* di Luciano Gavin (Quaderni del P.T.C.P., n. 2)

Provincia di Padova – Protezione Civile, Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione, *Il Rischio Idraulico nella Provincia di Padova e Carta della Pericolosità Idraulica*

Provincia di Padova – Settore Urbanistica, *Progetto “Carta della permeabilità dei suoli ai fini urbanistici”*

Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta – Bacchiglione, *Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta - Bacchiglione*

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

10 APPENDICE

10.1 Elaborazione statistica delle precipitazioni

L'elaborazione dei dati pluviometrici forniti da una stazione di misura si svolge ricercando la relazione esistente tra l'altezza h delle precipitazioni e le loro durate t .

Affinché le deduzioni siano attendibili è necessario che il campione di dati a disposizione, ovvero il periodo di osservazione, sia sufficientemente esteso.

Si ammette che un periodo non inferiore a 40 – 45 anni possa dare discreto fondamento all'elaborazione e quindi alle estrapolazioni conseguenti.

La relazione tra precipitazione e durata è data nella consueta forma:

$$h = a \cdot t^n$$

nella quale a ed n risultano costanti per la località nella quale sono state effettuate le misure.

La suddetta relazione viene definita equazione di possibilità pluviometrica e può essere scritta in forma logaritmica:

$$\log h = \log a + n \cdot \log t$$

e quindi rappresentata nel piano logaritmico secondo una retta avente coefficiente angolare n ed intercetta all'origine pari a $\log a$.

Le elaborazioni sono state effettuate sulla base delle registrazioni delle precipitazioni con durate:

- 15, 30 e 45 minuti (precipitazioni di notevole intensità e breve durata - scrosci);
- 1, 3, 6, 12 e 24 ore (precipitazioni di massima intensità).

Per calcolare le equazioni di possibilità pluviometrica relative a diversi tempi di ritorno, ci si è riferiti alla distribuzione doppio esponenziale di Gumbel che viene qui di seguito sinteticamente descritta.

Siano:

- $X(Tr)$: il valore dell'evento X caratterizzato da un tempo di ritorno Tr , ovvero l'evento che viene eguagliato o superato mediamente ogni Tr anni;
- \bar{X} : la media degli eventi considerati nel campione in esame;
- F : il fattore di frequenza;
- S_x : lo scarto quadratico medio della variabile in esame;

vale allora la seguente relazione:

$$X(Tr) = \bar{X} + F \cdot S_x.$$

La distribuzione doppio esponenziale di Gumbel, adatta a rappresentare i valori estremi di una variabile idrologica, assegna ad F la seguente espressione:

$$F = \frac{Y(Tr) - Y_N}{S_N}$$

essendo:

$$Y(Tr) = -\ln\left(-\ln\frac{Tr-1}{Tr}\right) \quad \text{la variabile ridotta;}$$

$$N \quad \text{il numero degli anni di osservazione;}$$

$$Y_N = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N Y_i \quad \text{la media della variabile ridotta;}$$

$$S_N = \sqrt{\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^N (Y_i - Y_N)^2} \quad \text{lo scarto quadratico medio della variabile ridotta;}$$

dove per il calcolo di Y_i si assuma la formula di plotting position di Weibull:

$$Tr = \frac{N+1}{i}.$$

Dalle equazioni sopra descritte, prefissato un tempo di ritorno Tr , si possono ricavare per ogni durata i valori corrispondenti di h .

Per approssimare i dati così ottenuti alla curva di possibilità pluviometrica di equazione $h = a \cdot t^n$ si ricorre all'approssimazione ai minimi quadrati.

Come si è visto, nel piano logaritmico l'equazione di possibilità pluviometrica viene rappresentata da una retta dalla generica espressione:

$$y = a_1 \cdot x + a_0$$

dove, nel caso in esame,

$$y = \log h \quad x = \log t \quad a_1 = n \quad a_0 = \log a.$$

L'approssimazione ai minimi quadrati mira alla definizione dei coefficienti a_1 e a_0 mediante la minimizzazione della distanza:

$$D = \sum_{i=1}^m (a_1 \cdot x_i + a_0 - y_i)^2$$

essendo:

x_i e y_i i dati da approssimare, corrispondenti nel caso in esame rispettivamente a $\log t$ e $\log h$ per le varie durate di precipitazioni considerate;

m il numero delle coppie di valori x_i e y_i da approssimare e pari quindi a 3 nel caso delle precipitazioni di notevole intensità e breve durata (scrosci) e a 5 nel caso delle precipitazioni di massima intensità.

L'operazione porta a ricavare i coefficienti a e n con le seguenti espressioni:

$$n = a_1 = \frac{\sum_{i=1}^m x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^m x_i \cdot \sum_{i=1}^m y_i \right) \cdot \frac{1}{m}}{\sum_{i=1}^m x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^m x_i \right)^2 \cdot \frac{1}{m}}$$

$$a = \exp a_0 = \exp \left(\frac{\sum_{i=1}^m y_i}{m} - n \cdot \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{m} \right).$$

10.2 Schede degli interventi di mitigazione / compensazione tipo

Nota 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, attuabili nel territorio del Comune di Albignasego, sono sostanzialmente tre:

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

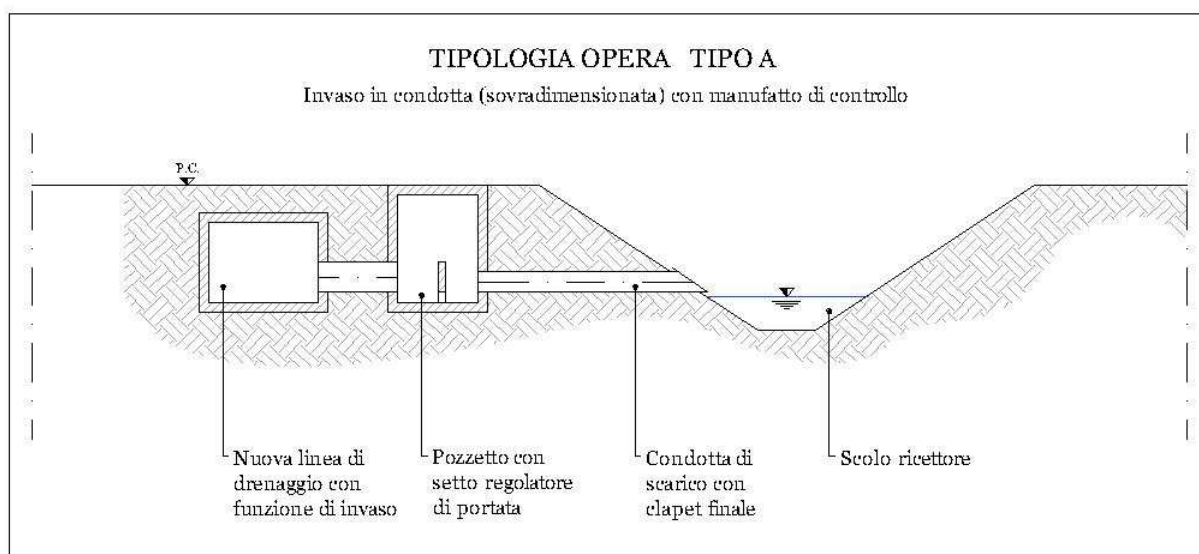
Qualsiasi sia la tecnica utilizzata per “recuperare invaso”, il sistema utilizzato dovrà avere i requisiti per essere tenuto in manutenzione nel tempo, dovrà prevedere la possibilità che i solidi sedimentabili siano separati in modo da ridurre intasamenti nella fase di smaltimento o nella fase di dispersione, 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 dal Consorzio 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.

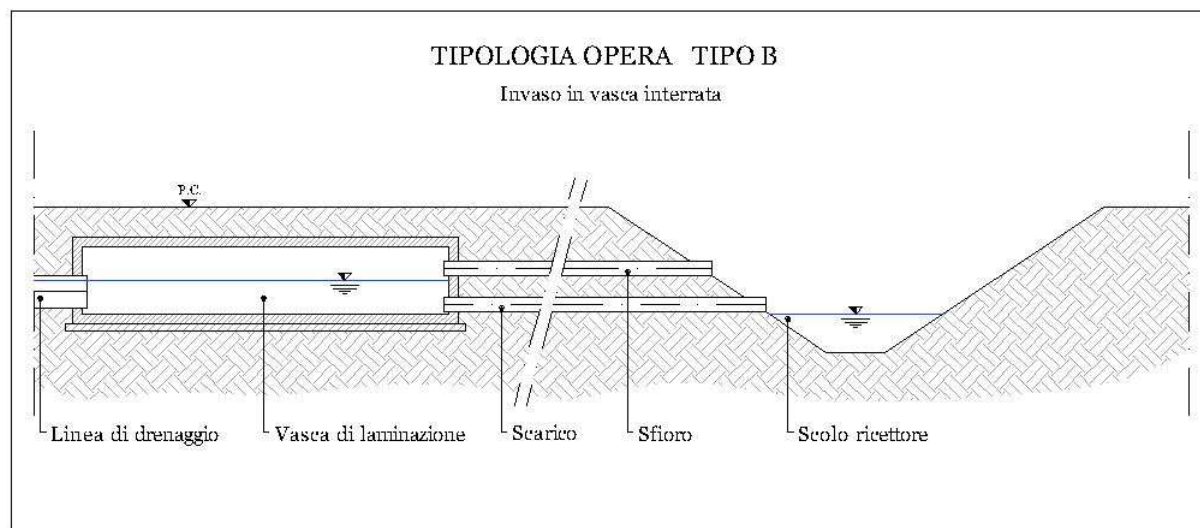
La creazione di una bocca tarata per il controllo della portata scaricata comporta inevitabilmente la necessità di una periodica manutenzione e pulizia per evitare il rischio di intasamento della luce stessa.



B. Invaso in vasca interrata

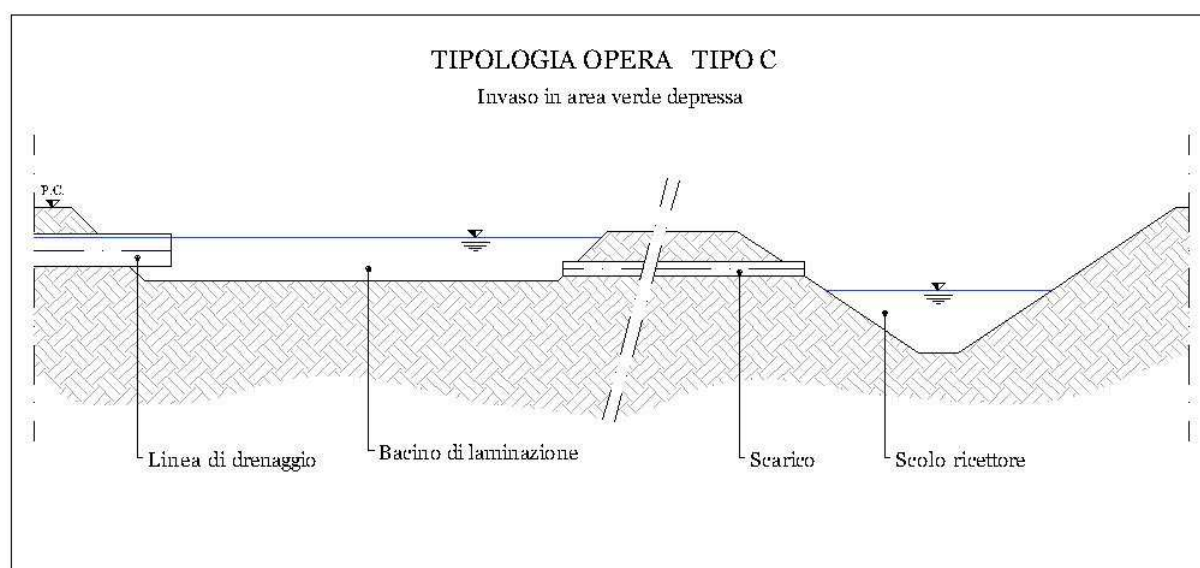
È un sistema in cui si immagazzina l'acqua piovana in uno o più bacini sotterranei idraulicamente collegati alla rete di drenaggio. Operativamente risultano convenienti moduli di circa 400 m³. Si deve prevedere una manutenzione ordinaria al fine di controllare il forte rischio di formazione di microrganismi 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 verde 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.



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 comporta 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.



10.3 Abaco per stima rapida del volume di invaso

Per una stima rapida e sommaria del volume di invaso (da verificare poi puntualmente caso per caso), ci si può avvalere di un abaco dal quale si può “leggere” il volume di invaso (V), una volta nota la portata massima allo scarico (imposta dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione in 10 l/s/ha), sapendo la superficie di intervento (S) e il coefficiente di deflusso medio dopo l’intervento (ff nelle legende di *Figura 10.1* e *Figura 10.2*, cioè il parametro φ_{medio} citato all’inizio del capitolo 5).

Si riportano di seguito i due abachi ricavati per il territorio di Albignasego; il secondo è un dettaglio del primo per piccole superfici.

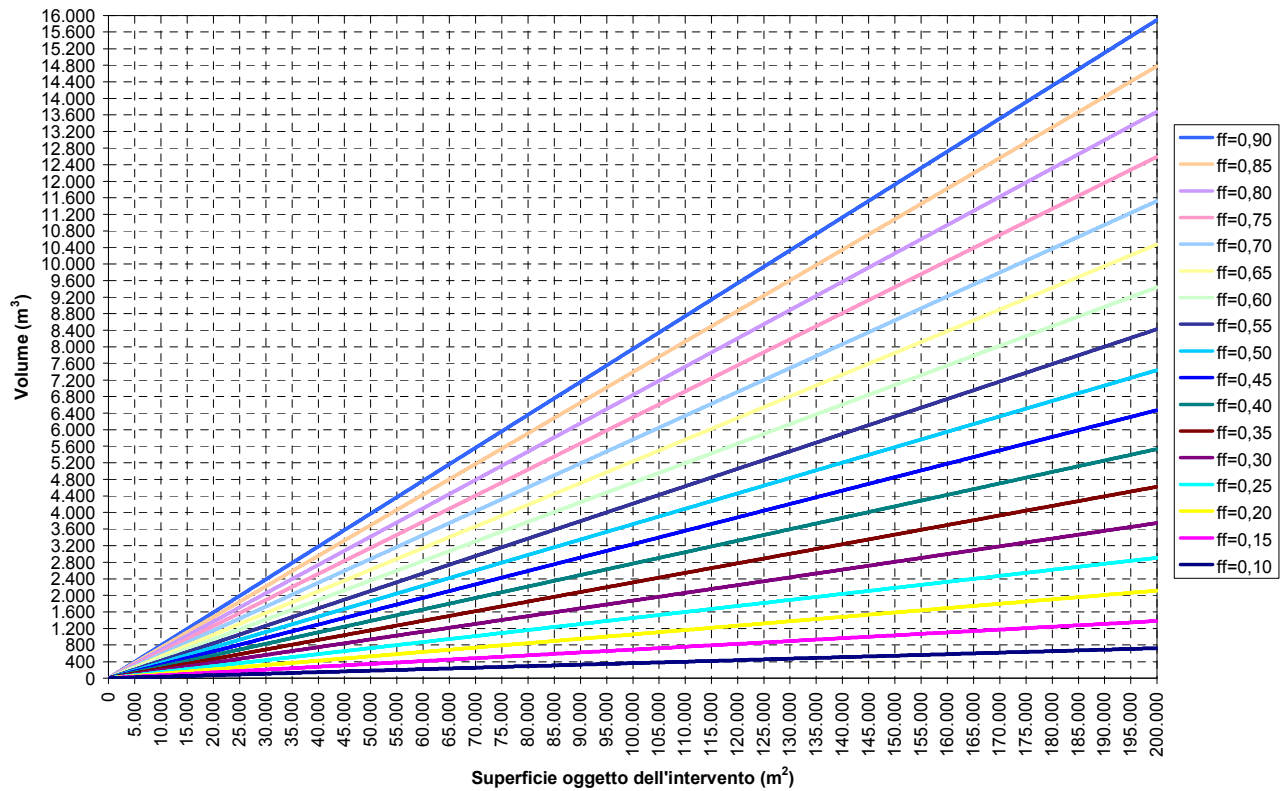


Figura 10.1: abaco per stima del volume di invaso per interventi nel territorio di Albignasego.

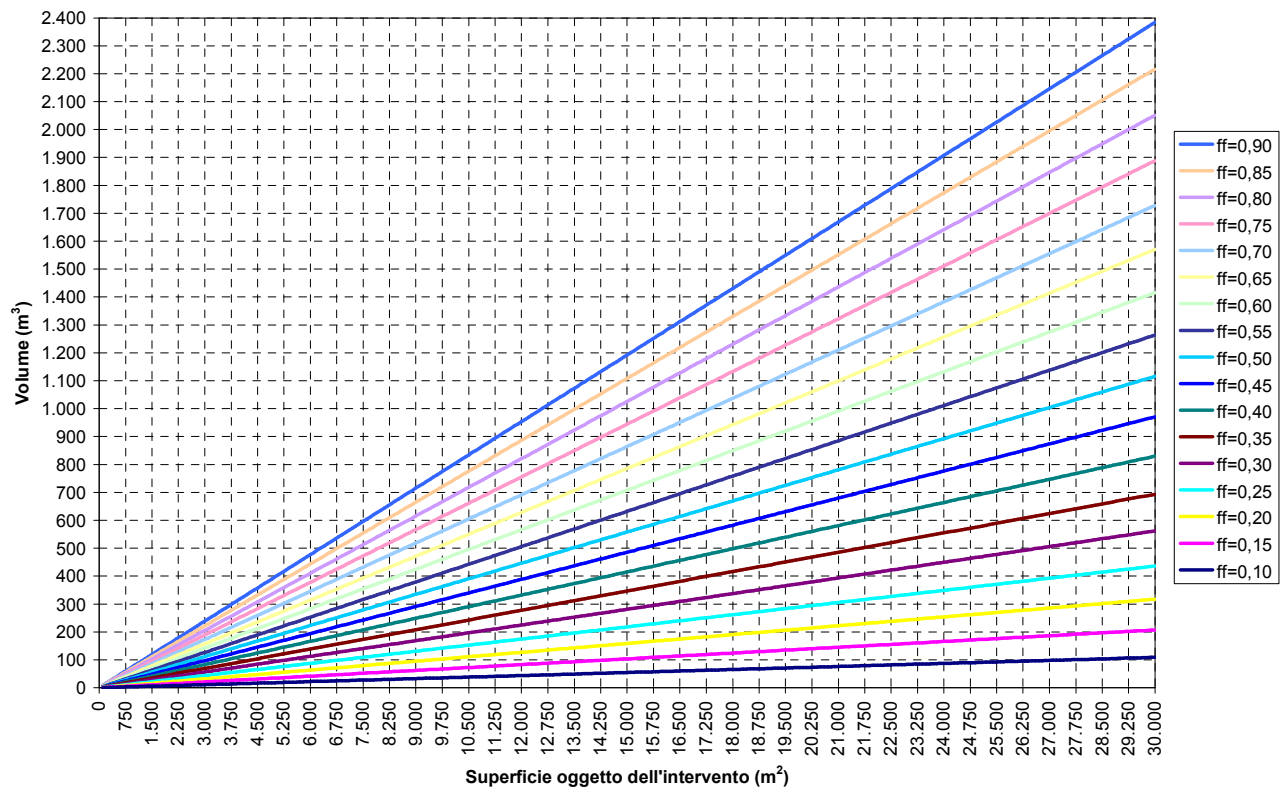


Figura 10.2: dettaglio abaco per stima del volume di invaso per interventi nel territorio di Albignasego.

Padova, settembre 2014

Michele Ferrari ingegnere