COMUNE DI PIOMBINO DESE
Provincia di PADOVA

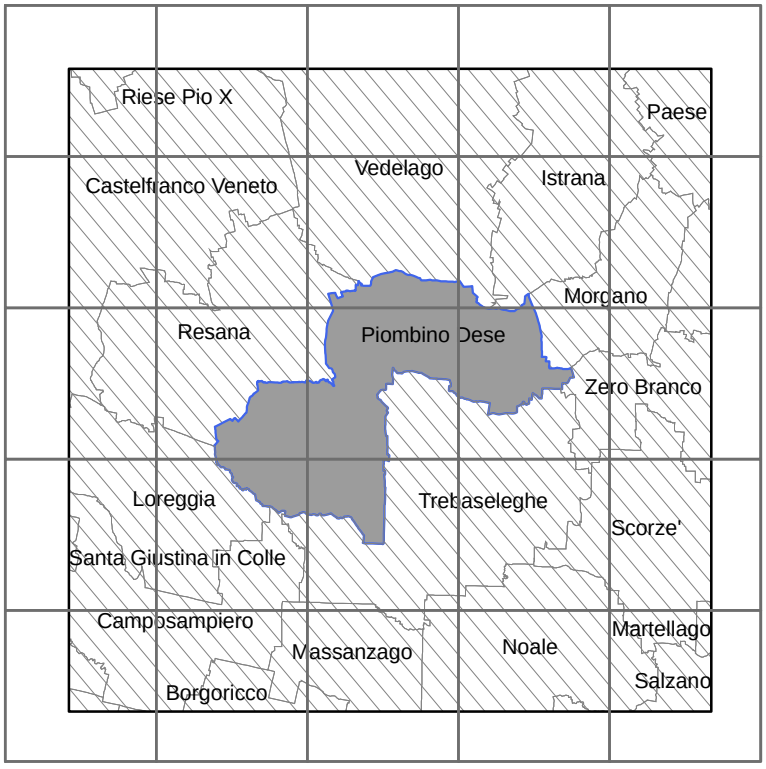
P.A.T.

Elaborato

B **3**

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Inquadramento Territoriale



Scala 1:200.000

Sindaco:
Avv. Pierluigi Cagnin

Capogruppo raggruppamento temporaneo:
Studio Arch. Liliana Montin

Progettisti:
Arch. Liliana Montin
Arch. Lino De Battisti

Agronomo:
G.T.E.
Dr. Lisa Milan

Geologo:
Dr. Luigi Antonio Stella

Compatibilità idraulica:
G.T.E.
Ing. Fabrizio Ravagnani

VAS:
Dr. Antonio Buggin

Quadro conoscitivo:
Mapdesk s.r.l.

Data: **GENNAIO 2011**

1 PREMESSA 3

2 METODOLOGIA DI ANALISI ADOTTATA 4

3 CARATTERI IDROGEOLOGICI E IDRAULICI DEL TERRITORIO 5

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 5
3.2 IL COMPRENSORIO DI BONIFICA 7
3.3 CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE LOCALI 11
3.3.1 MORFOLOGIA 11
3.3.2 LITOLOGIA 13
3.3.3 IDROGEOLOGIA 13
3.4 RETE IDROGRAFICA LOCALE 14
3.5 RETE FOGNARIA 17

4 GESTIONE E CONTROLLO DEL TERRITORIO 18

4.1 IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME SILE E PIANURA TRA PIAVE E LIVENZA 18
4.1.1 PROCEDURE E CRITERI DI PIANO RELATIVI AL PAI DEL FIUME SILE E PIANURA TRA PIAVE E LIVENZA 18
4.1.2 INTERVENTI AMMISSIBILI NELLE AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA 21
4.2 LO STUDIO "INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL BACINO DELL'AREA SCOLANTE IN LAGUNA DI VENEZIA" 25
4.2.1 PROCEDURE E CRITERI 25
4.2.2 INTERVENTI AMMISSIBILI NELLE AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA 25
4.3 IL CONSORZIO DI BONIFICA 26
4.3.1 INTERVENTI AMMISSIBILI NELLE AREE A DEFLUSSO DIFFICOLTOSO O A PERICOLO DI RISTAGNO IDRICO IDENTIFICATE DAL CONSORZIO DI BONIFICA 26

5 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA E RISTAGNO IDRICO 27

5.1.1 PAI FIUME SILE E PIANURA TRA LIVENZA E PIAVE 27
5.1.2 STUDIO "INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL BACINO DELL'AREA SCOLANTE IN LAGUNA DI VENEZIA" 33
5.1.3 CONSORZIO DI BONIFICA ED ALTRI ENTI 35

6 COERENZA DELLE AZIONI STRATEGICHE DEL PAT CON L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL TERRITORIO 37

7 STUDIO DELLE PRECIPITAZIONI 49

7.1 EQUAZIONI DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA 51

8 STIMA DELLE PORTATE E DEI VOLUMI DI INVASO 59

8.1 PREMESSA 59
8.2 LA STABILIZZAZIONE IDRAULICA BASE 60
8.3 LA STABILIZZAZIONE IDRAULICA DEDUTTIVA 61
8.4 COEFFICIENTI DI DEFLUSSO 62
8.5 TEMPO DI CORRIVAZIONE 64
8.6 CALCOLO DELLE PORTATE MASSIME 65
8.7 STIMA DEI VOLUMI DI INVASO 65
8.8 INDICAZIONI GENERALI PER GLI INTERVENTI DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA 68
8.8.1 ATO 0101 – AGRICOLO 68
8.8.2 ATO 0201 – RESIDENZIALE 68
8.8.3 ATO 0202 – RESIDENZIALE CAPOLUOGO 69
8.8.4 ATO 0301 – PRODUTTIVO 70

9 INTERVENTI DI MITIGAZIONE 72

9.1 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE PER I BACINI DI INVASO TEMPORANEO 73
9.2 PRESCRIZIONI DI MITIGAZIONE IDRAULICA GENERALI 73
9.3 PRESCRIZIONI DI MITIGAZIONE IDRAULICA SPECIFICHE 77

1 PREMESSA

Lo Studio di Compatibilità Idraulica del Piano per l'Assetto del Territorio del Comune di Piombino Dese è stato predisposto seguendo il disposto delle Delibere di Giunta Regionale del Veneto n° 3637/2002 e successive modifiche ed integrazioni (in particolare la n° 1841/2007).
Dopo la D.G.R. n° 3637 del 13/12/2002 è necessario valutare la compatibilità idraulica dei nuovi strumenti urbanistici; la procedura deve essere applicata "… *agli strumenti urbanistici generali o varianti generali o varianti che comportino una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico*". Dalla valutazione si deve desumere "che non viene aggravato l'esistente livello di rischio idraulico né viene pregiudicata la possibilità di riduzione attuale e futura di tale livello"; la valutazione deve indicare "le misure compensative introdotte nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni esposte".

Considerato che Piombino Dese è uno dei Comuni rientranti nel PATI del Camposampierese, per il quale è stato redatto un apposito studio di compatibilità idraulica, quanto di seguito riportato costituisce di fatto un approfondimento alla precedente V.C.I., anche in considerazione del fatto che il PATI del Camposampierese non ha trattato lo sviluppo delle aree residenziali e produttive.

La presente relazione valuta le attuali condizioni di possibile rischio idraulico e le confronta con le nuove previsioni urbanistiche individuando e indicando gli eventuali aggravi del livello di rischio idraulico ed anche i possibili interventi atti a mitigare o non aggravare le condizioni di pericolosità esistenti.

Il presente documento è da intendersi come uno studio preliminare atto a valutare le caratteristiche delle aree soggette ad urbanizzazione derivanti dalle indicazioni del P.A.T., a determinare le curve di possibilità pluviometrica, a dare indicazione circa i volumi aggiuntivi derivanti dalla urbanizzazione ed un primo dimensionamento delle opere di mitigazione.
Per il dimensionamento finale delle opere si rimanda alla fase progettuale successiva.

2 METODOLOGIA DI ANALISI ADOTTATA

Lo scopo principale dello studio di Compatibilità Idraulica è quello di valutare le modificazioni prodotte dal nuovo strumento urbanistico al regime idraulico esistente. Il cambio di destinazione d'uso di determinate aree comporta infatti la variazione dei coefficienti di deflusso di quelle stesse aree, incrementando cosi le portate convogliate verso i corpi ricettori, che spesso risultano ormai già al limite della loro capacità nelle condizioni attuali.
Le misure da prendere per non aggravare la situazione verranno illustrate in seguito.

Il metodo che si intende seguire per arrivare a determinare l'incidenza delle nuove opere sullo stato esistente, viene qui brevemente riassunto:

- inquadramento del territorio comunale e delle sue caratteristiche idrogeologiche con dati desunti dal Quadro Conoscitivo Regionale;

- inquadramento della rete idrografica che interessa il territorio comunale;

- individuazione di eventuali aree depresse, maggiormente soggette a rischio idraulico fornite dal P.A.I. del fiume Sile, dallo studio sul Bacino Scolante nella Laguna di Venezia e dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive;

- cenni idrologici ed analisi delle precipitazioni;

- valutazione delle portate di piena relative alle aree in esame per lo stato attuale e futuro;

- individuazione degli interventi atti a mitigare il rischio idraulico.

3 CARATTERI IDROGEOLOGICI E IDRAULICI DEL TERRITORIO

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Comune di Piombino Dese si colloca al limite Nord della provincia di Padova, a pochi Km da Castelfranco Veneto, confina, iniziando da nord e proseguendo in senso orario, con i comuni di Vedelago (TV), Istrana (TV), Morgano (TV), Zero Branco (TV), Trebaseleghe, Camposampiero, Loreggia e Resana (TV).

Piombino Dese presenta una superficie di circa 25,5 Km^2 con una popolazione di 9.166 abitanti.

Il territorio in particolare è caratterizzato dalla presenza di zone umide, Piombino Dese è uno dei Comuni compresi nel Parco Naturale Regionale del Fiume Sile.

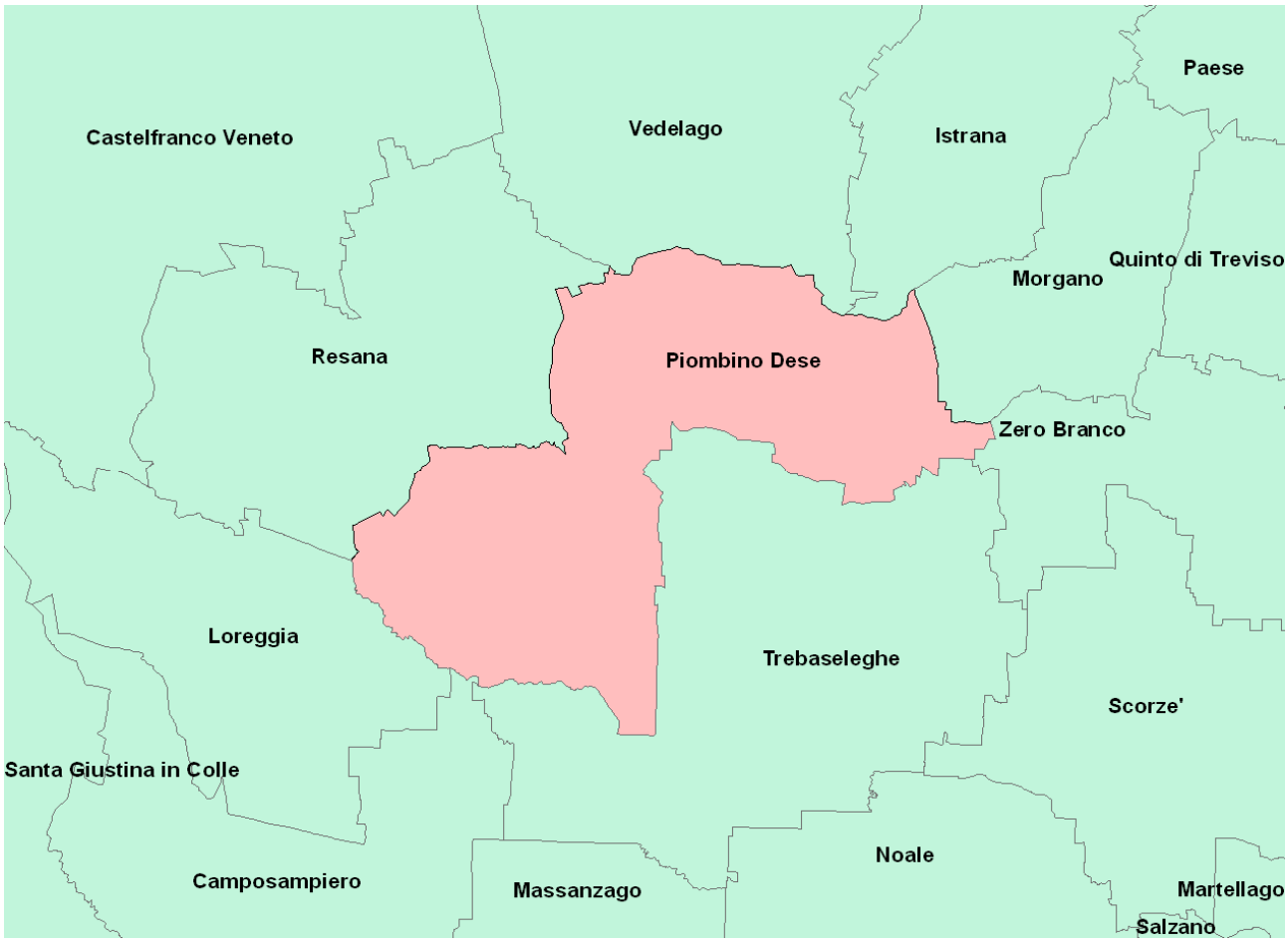


Figura 1 – Inquadramento con indicazione dei comuni limitrofi

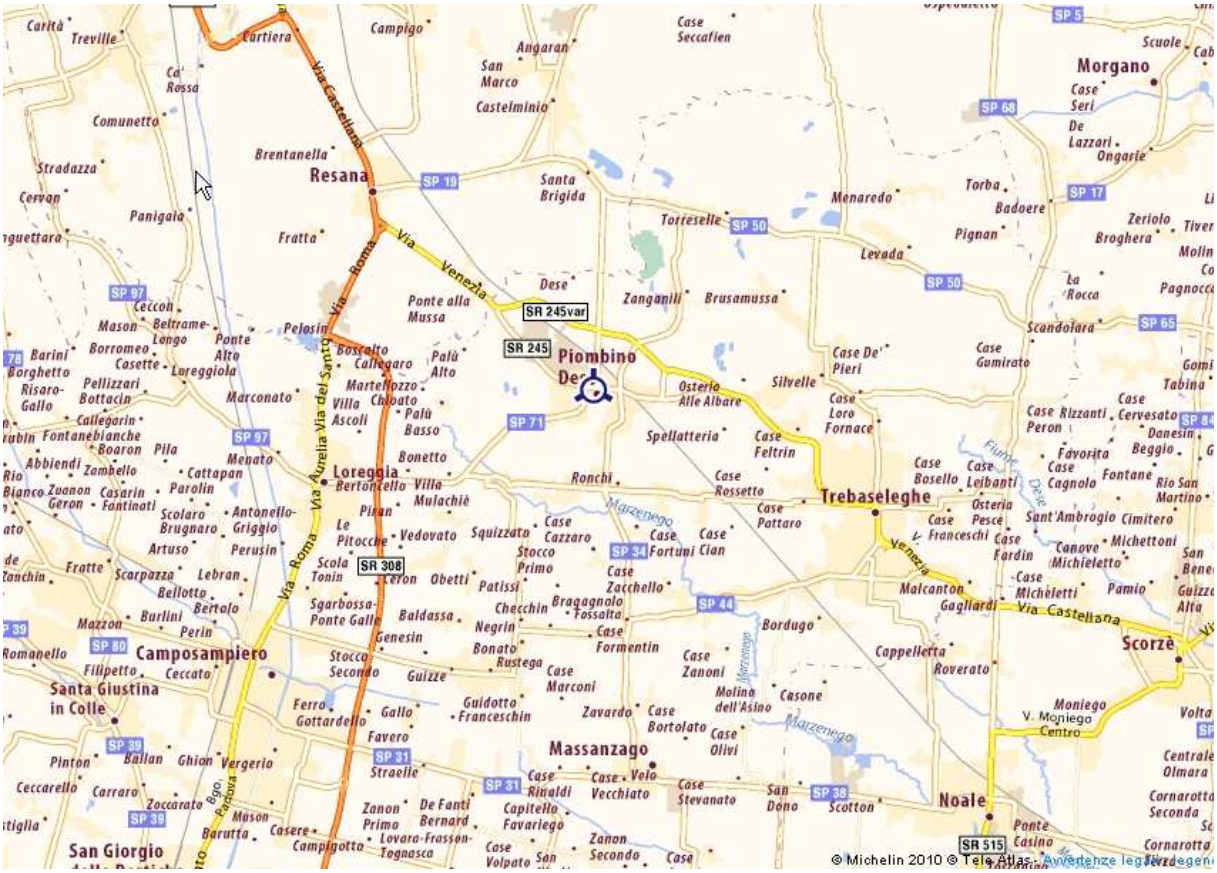


Figura 2 – Inquadramento del comune di Piombino Dese

3.2 IL COMPRENSORIO DI BONIFICA

Il territorio del Comune di Piombino Dese risulta gestito dal punto di vista idraulico dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, derivante dall'accorpamento dei Consorzi di Bonifica Dese Sile e Sinistra Medio Brenta.
Nel caso in esame il Comune di Piombino Dese ricade interamente nel territorio di competenza del vecchio Consorzio Dese Sile.
Il territorio dell'ex Consorzio di Bonifica DESE SILE è situato nella pianura centrale del Veneto a ridosso della Laguna di Venezia ed interessa le tre province di Padova, Treviso e Venezia.

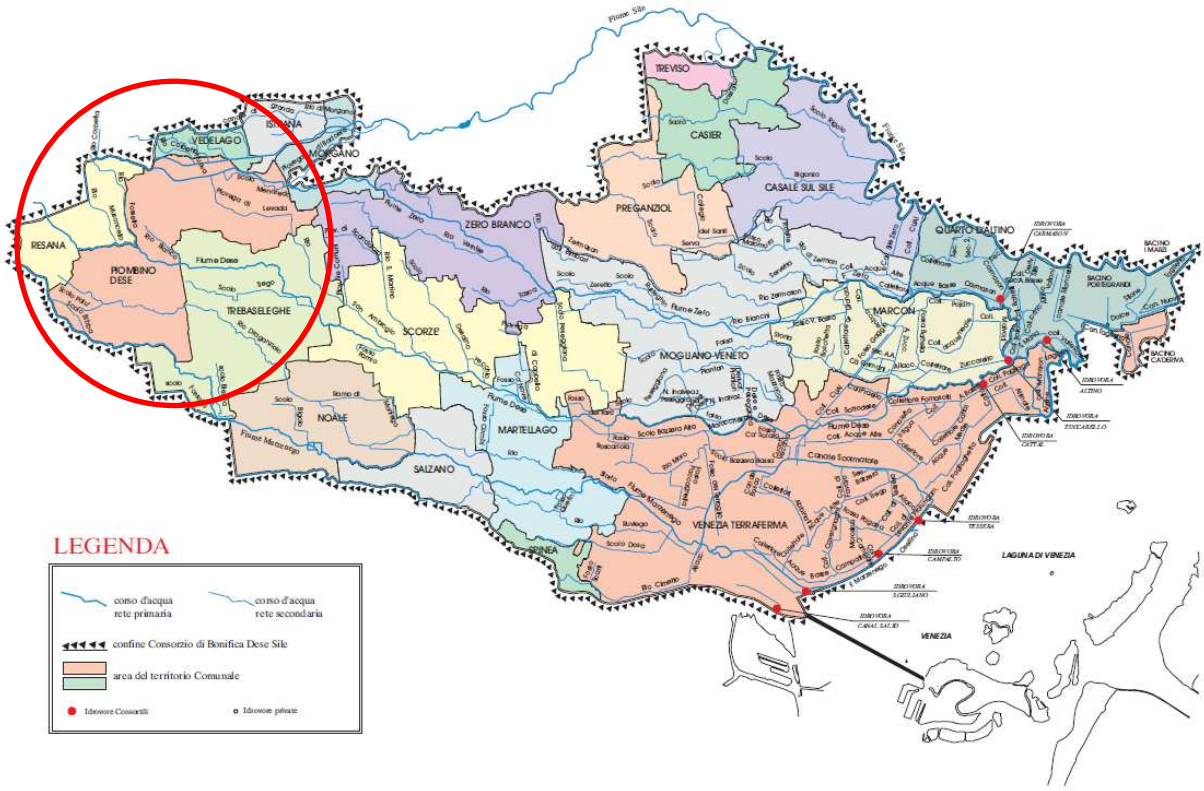


Figura 3 – Ambito di competenza dell'ex Consorzio di Bonifica Dese Sile. Nel cerchio rosso il Comune di Piombino Dese

Dal punto di vista idraulico il territorio del Comune di Piombino Dese è situato a cavallo tra due diversi bacini idrografici:

1) il bacino idrografico del Fiume Sile (nella parte Nord del territorio comunale)

2) il bacino scolante in Laguna di Venezia (nella parte Sud del territorio comunale)

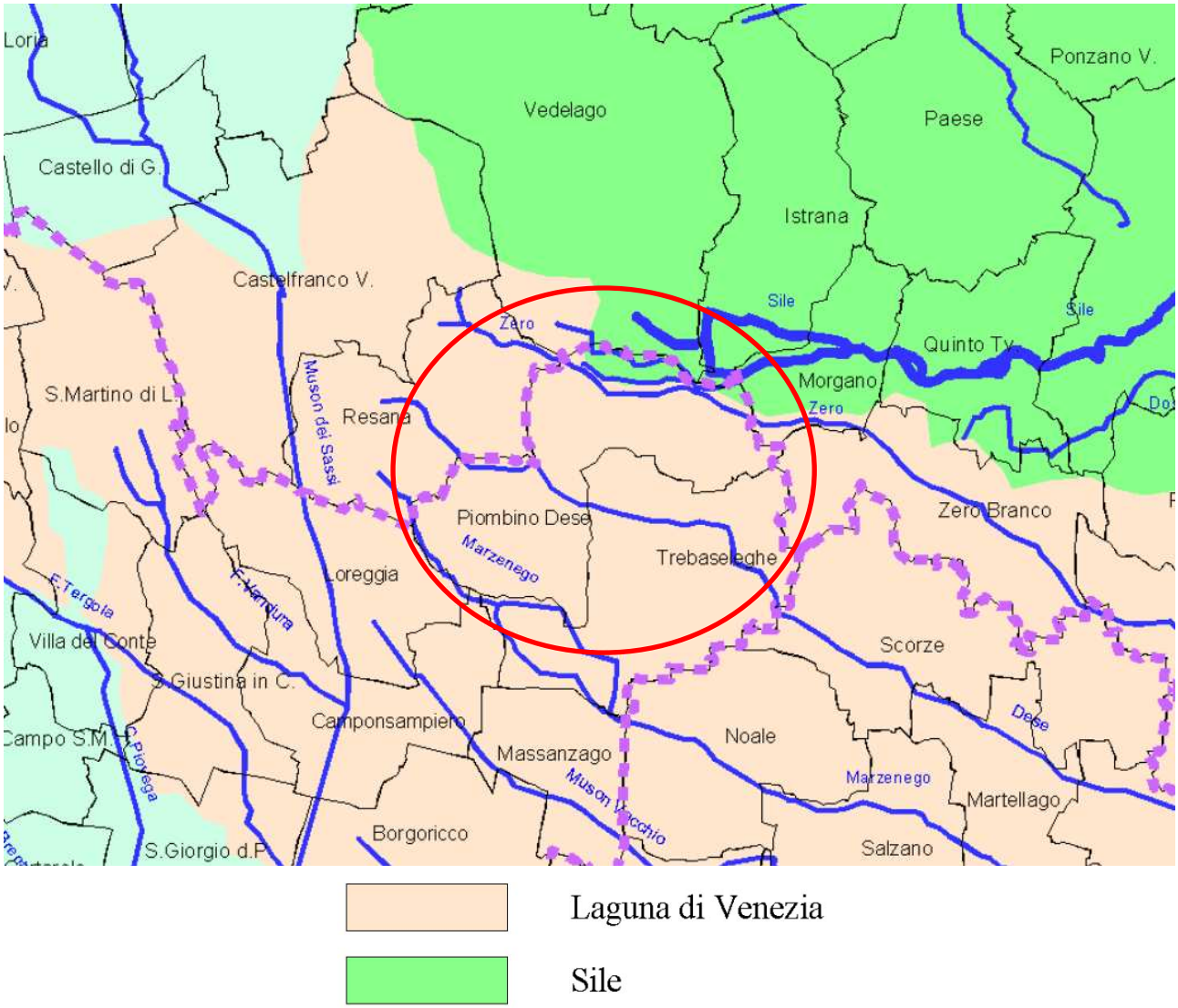


Figura 4 – Individuazione dei bacini idrografici nel territorio del comune di Piombino Dese

Scendendo più nel dettaglio il territorio di Piombino Dese ricade in tutto o in parte all'interno dei seguenti sottobacini idraulici (vedere Figura 5):

Sottobacini relativi al bacino del Fiume Sile:

- Sile tra inizio corso e corbetta-gronda
- Sile tra corbetta-gronda e scarico ovest botteniga

Sottobacini facenti parte del bacino scolante in Laguna di Venezia:

- Zero tra Brenton del maglio e vernise
- S. Amborgio
- Vernise
- Dese tra rio bianco e S. ambrogio
- Draganziolo
- Marzenego tra musonello e draganziolo

I seguenti sottobacini ricadono nel **bacino del Fiume Sile**:

- Il sottobacino "Sile tra inizio corso e corbetta-gronda" ricade solo in parte all'interno del territorio comunale e drena le proprie acque nel fiume Sile, tale corso d'acqua nasce dalle risorgive presenti all'interno del territorio comunale.

- Il sottobacino "Sile tra corbetta-gronda e scarico ovest botteniga" interessa solo una piccola parte del territorio comunale, situata a nord-est dello stesso; esso drena le proprie acque nel fiume Sile attraverso la rete minore.

I seguenti quattro sottobacini ricadono nel **bacino del Fiume Dese** il quale ricade nel più ampio bacino scolante in Laguna di Venezia:

- Il sottobacino "Zero tra Brenton del maglio e vernise" recapita le proprie acque meteoriche nel fiume Zero, sia attraverso gli scoli Piovega e Menaredo, sia attraverso la rete minore.

- Il sottobacino denominato "S. Amborgio", che occupa la maggior parte della porzione nord-est del territorio comunale, recapita le acque meteoriche nel Rio S. Amborgio.

- Una piccola porzione del territorio comunale, situata all'estremità Est, ricade nel sottobacino denominato "Vernise" il quale drena le proprie acque nello scolo Vernise.

- Ancora più a sud troviamo il sottobacino "Dese tra rio bianco e S. Ambrogio" che drena le proprie acque nel fiume Dese principalmente tramite il Rio Bianco.

Gli ultimi due bacini invece fanno parte del **bacino del Fiume Marzenego**, anch'esso ricadente nel più ampio bacino scolante in Laguna di Venezia:

- A sud del Fiume Dese troviamo il sottobacino "Draganziolo" che scola le acque meteoriche attraverso il Rio Draganziolo.

- Infine, nella porzione più a sud del territorio comunale, è presente il sottobacino denominato "Marzenego tra Musonello e Draganziolo" che scola le proprie acque nel fiume Marzenego.

La seguente figura individua geograficamente i sottobacini sopra elencati.

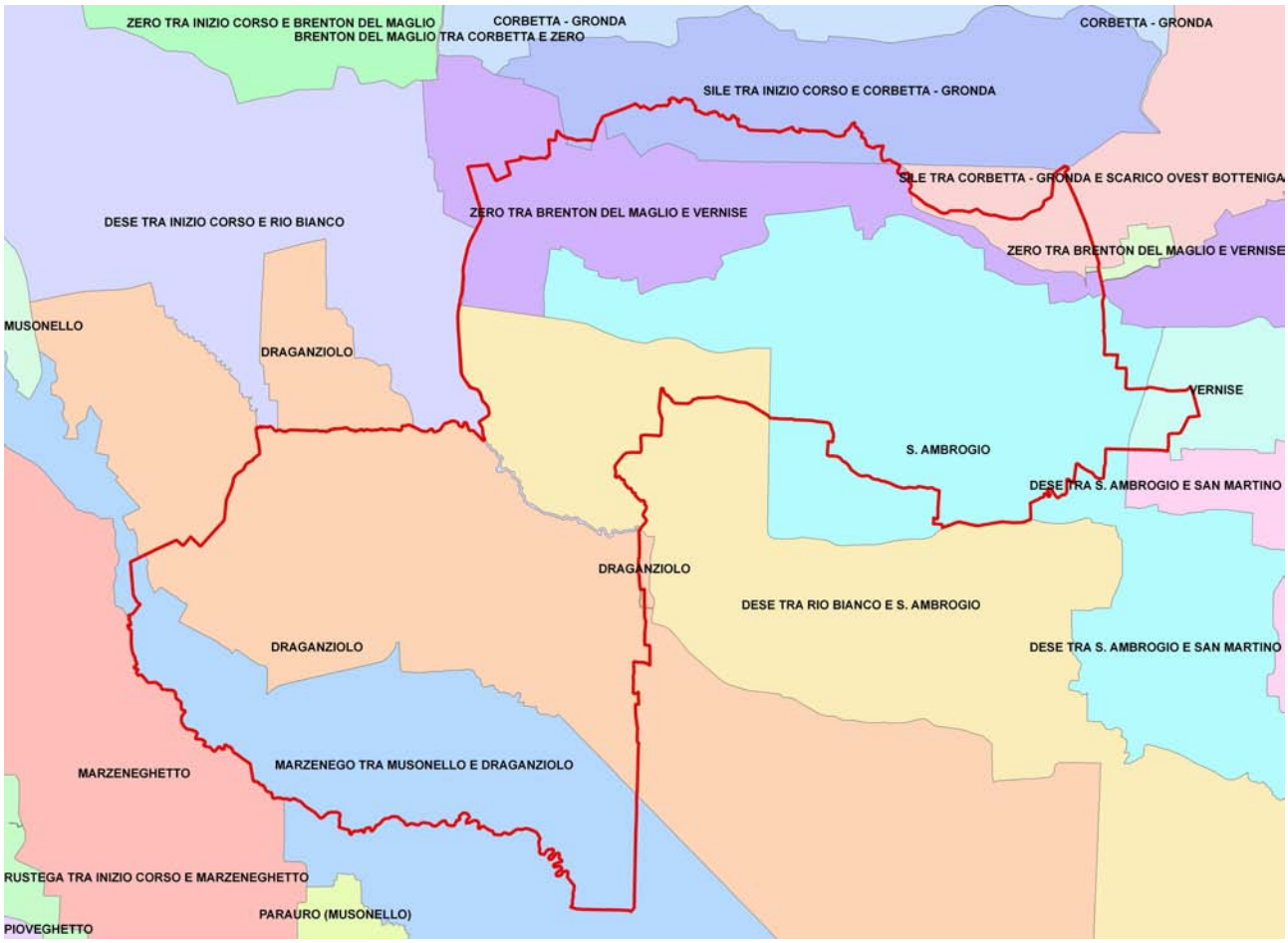


Figura 5 – Sottobacini ricadenti nel territorio del comune di Piombino Dese

3.3 CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE LOCALI

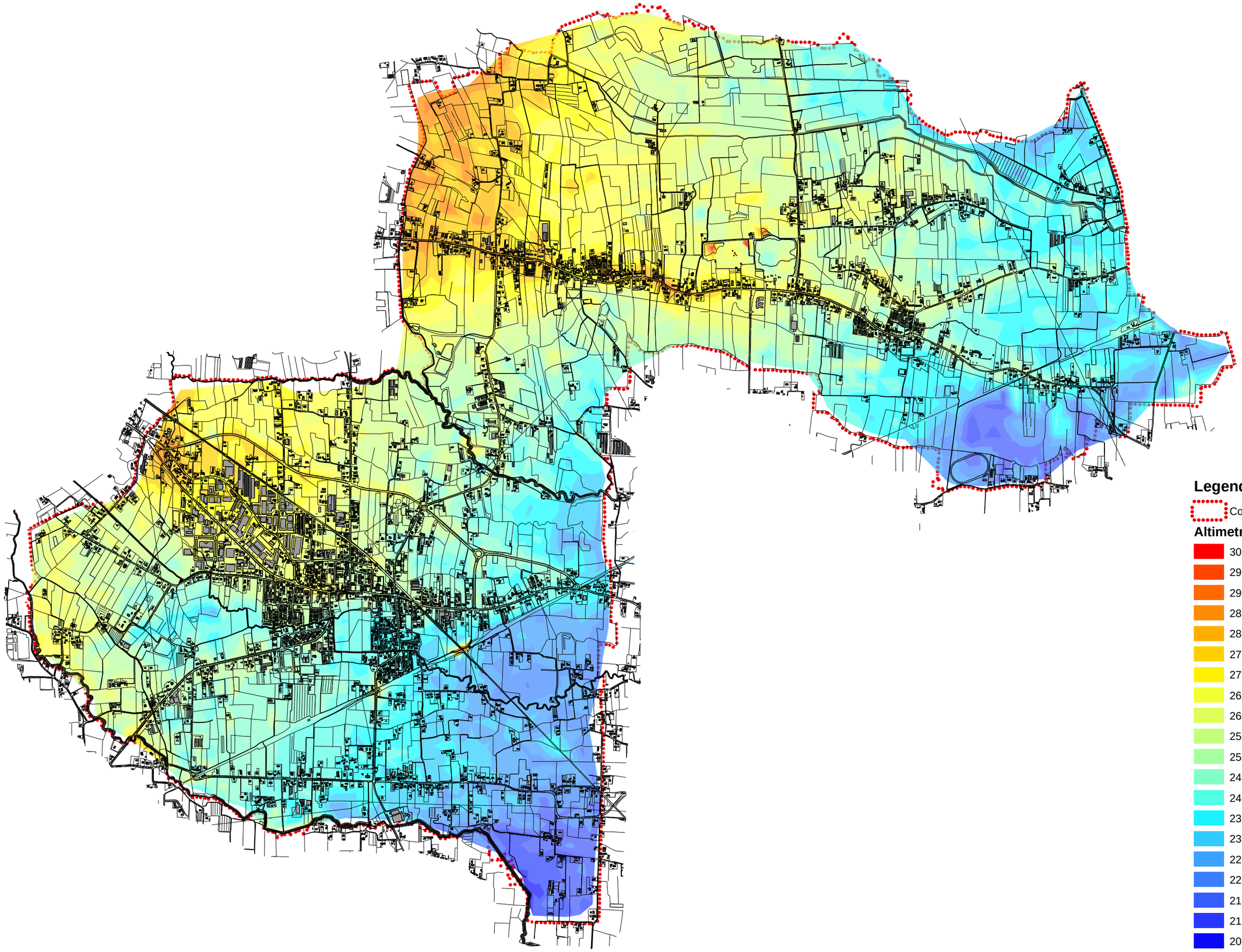
3.3.1 MORFOLOGIA

Per quanto riguarda la morfologia del territorio comunale è stata eseguita un'elaborazione delle quote altimetriche riportate nella CTRN. Tale elaborazione ha consentito di ottenere un modello digitale del terreno che, seppur non molto preciso, permette comunque di mettere in evidenza la morfologia del territorio.

La carta allegata alla presente relazione evidenzia come le aree più densamente abitate ricadano proprio sulle aree altimetricamente più elevate.
Le quote maggiori si osservano più in generale nella porzione nord-ovest del territorio comunale e decrescono spostandosi verso Sud-Est.

La scala cromatica utilizzata nella seguente cartografia è stata scelta per evidenziare al massimo la variazione altimetrica.

Per maggiori dettagli si rimanda allo studio geologico redatto dallo specialista incaricato.



Legenda

Confine Comunale

Altimetria [m s.l.m.m.]

- 30 - 32
- 29,5 - 30
- 29 - 29,5
- 28,5 - 29
- 28 - 28,5
- 27,5 - 28
- 27 - 27,5
- 26,5 - 27
- 26 - 26,5
- 25,5 - 26
- 25 - 25,5
- 24,5 - 25
- 24 - 24,5
- 23,5 - 24
- 23 - 23,5
- 22,5 - 23
- 22 - 22,5
- 21,5 - 22
- 21 - 21,5
- 20,787 - 21

3.3.2 LITOLOGIA

Dal punto di vista litologico il territorio comunale è interessato dai depositi di natura fluvio-glaciale risultato della deposizione dei fiumi che, in periodo post glaciale (olocene), assunsero un'importante capacità di trasporto e quindi deposizionale.
In particolare allo sbocco delle valli alpine si depositavano ingenti spessori di materiale ghiaioso, sabbioso talora intercalato da livelli più fini, mentre man mano che i corsi d'acqua si addentravano nella pianura perdevano parte della loro capacità di trasporto, depositando sedimenti via via più fini, da sabbie a limi ed argille.

Nel complesso nel territorio comunale si nota, nei sedimenti superficiali, un aumento della frazione fine procedendo da Nord verso Sud. D'altro canto ciò è conseguente al contesto geografico nel quale si colloca il territorio in esame.

Per un'analisi più approfondita relativamente alla litologia del territorio si rimanda all'analisi dello specialista incaricato.

3.3.3 IDROGEOLOGIA

La parte settentrionale del territorio di Piombino Dese è caratterizzata dalla presenza della linea delle risorgive che decreta il passaggio tra l'alta e la media pianura veneta.

Lungo il limite che separa la zona di alta pianura da quella di media pianura si snoda la fascia dei fontanili (larga qualche chilometro), dai quali ha origine una serie di corsi d'acqua, il più importante dei quali è il Sile.
In tale zona la falda fratica risulta essere quasi affiorante, con un conseguente forte impatto sulla rete idrografica superficiale.

Il territorio comunale infatti (specie nella parte Nord) risulta caratterizzato da una fitta rete scolante con quote idriche molto vicine al locale piano campagna.

La direzione di filtrazione si attesta generalmente da Nord-Ovest verso Sud-Est, con un gradiente idraulico dell'ordine dei 3 – 5 m/Km.

Per quanto riguarda la permeabilità, considerate le caratteristiche del terreno, è ragionevole pensare a valori compresi tra 10^{-5} e 10^{-6} m/s.

3.4 RETE IDROGRAFICA LOCALE

La seguente Figura 6 riporta l'indicazione della rete idrografica principale relativa al territorio ed alle zone limitrofe del Comune di Piombino Dese (tratta dal quadro conoscitivo della Regione Veneto). Nella stessa figura sono anche evidenziati i sottobacini idraulici.
Per maggiori dettagli è possibile fare riferimento alla cartografia allegata (TAV B.3.1).

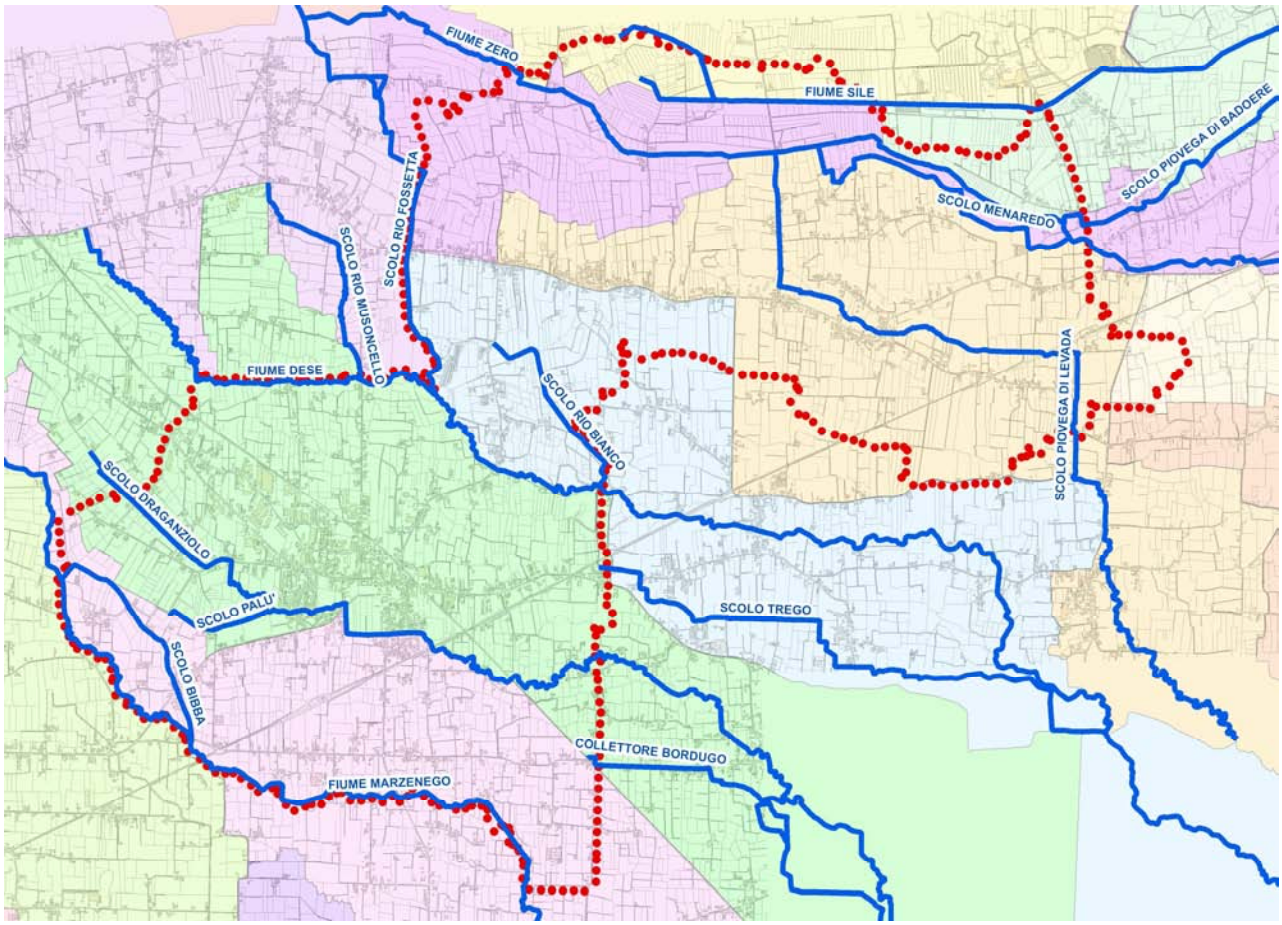


Figura 6 – Rete idrografica principale presente sul territorio comunale

Di seguito si riporta una sintetica descrizione del sistema di drenaggio delle acque meteoriche nel territorio del Comune di Piombino Dese.
Il territorio comunale è attraversato da quattro corsi d'acqua importanti: il Fiume Sile, il Fiume Zero, il Fiume Dese ed il Fiume Marzenego.
Si evidenzia che tutti e quattro sono fiumi di risorgiva, cioè sono alimentati dalle acque che affiorano a giorno al piede del materasso alluvionale.

Tutti gli altri corsi d'acqua riportati in Figura 6 possono essere classificati come scoli consortili.

Partendo da Nord incontriamo il Fosso Corbetta che compie l'ultima parte del suo tragitto nel territorio del Comune di Piombino Dese fino a confluire nel Fiume Sile.

Procedendo con ordine verso Sud incontriamo il Fiume Sile, che nasce dalle risorgive presenti nel territorio comunale e scorre verso Est con andamento più o meno rettilineo.

A sud del Sile, si incontra il Fiume Zero, il quale scorre verso Est compiendo un tragitto pressoché parallelo a quello del Fiume Sile.

Figura 7 – Vista del Fiume Zero

Dal Fiume Zero, attraverso due appositi manufatti di derivazione, si diramano verso Sud-Est lo Scolo Piovega di Levada e lo Scolo Menaredo, quest'ultimo confluisce nello stesso Zero poco a valle del Sostegno Molino Marcello raccogliendo le acque della lingua di terra compresa tra il Fiume Zero e lo stesso Menaredo.
Lo scolo Piovega di Levada scorre prima verso sud, poi in direzione Sud-Est fino a confluire nel Rio Sant'Ambrogio poco al di fuori del territorio comunale.
Sempre dal Fiume Zero, poco a monte del sostegno Molino Marcello si deriva tramite apposito manufatto lo Scolo La Piovega che scorre in direzione Nord-Est al di fuori del territorio comunale.

Nella parte centrale di Piombino Dese si incontra il Rio Bianco, che scorre verso sud-est fino a confluire nel Fiume Dese, quest'ultimo, scorrendo in direzione Ovest-Est, taglia interamente il territorio comunale.
Il Fiume Dese (nel territorio comunale) si presenta come un corso d'acqua arginato pertanto gli unici due immissari risultano essere lo scolo Rio Fossetta e lo scolo Rio Bianco.

Figura 8 – Vista del Fiume Dese poco a monte del punto di immissione del Rio Bianco

Figura 9 – Fiume Dese: vista del sostegno Molino Zanini

Lungo il confine con il comune di Resana scende da Nord verso Sud lo Scolo Rio Fossetta fino a gettarsi nel Fiume Dese.

Nella porzione Sud del territorio comunale troviamo il Rio Draganziolo che scorre anch'esso in direzione Ovest-Est con percorso più o meno parallelo a quello del Fiume Dese; esso raccoglie le acque del Fosso Palù.

Infine il confine Sud del territorio comunale è delimitato dal Fiume Marzenego, dal quale, tramite apposito manufatto, si deriva lo scolo Bibba il quale confluisce nuovamente nel Marzenego subito a valle del sostegno Mulino Cosma sempre all'interno del territorio comunale.

Oltre alla rete principale è presente una fitta rete minore che non viene menzionata nella descrizione sommaria appena riportata.
La rete minore tuttavia è essenziale per il drenaggio delle acque meteoriche di buona parte del Centro abitato e della zona produttiva che, come si vedrà in seguito, sono interessate da numerose aree a deflusso difficoltoso; zone nelle quali la falda freatica risulta quasi affiorante.
La rete minore più significativa è individuata nella tavola allegata alla presente relazione (TAV B.3.1).

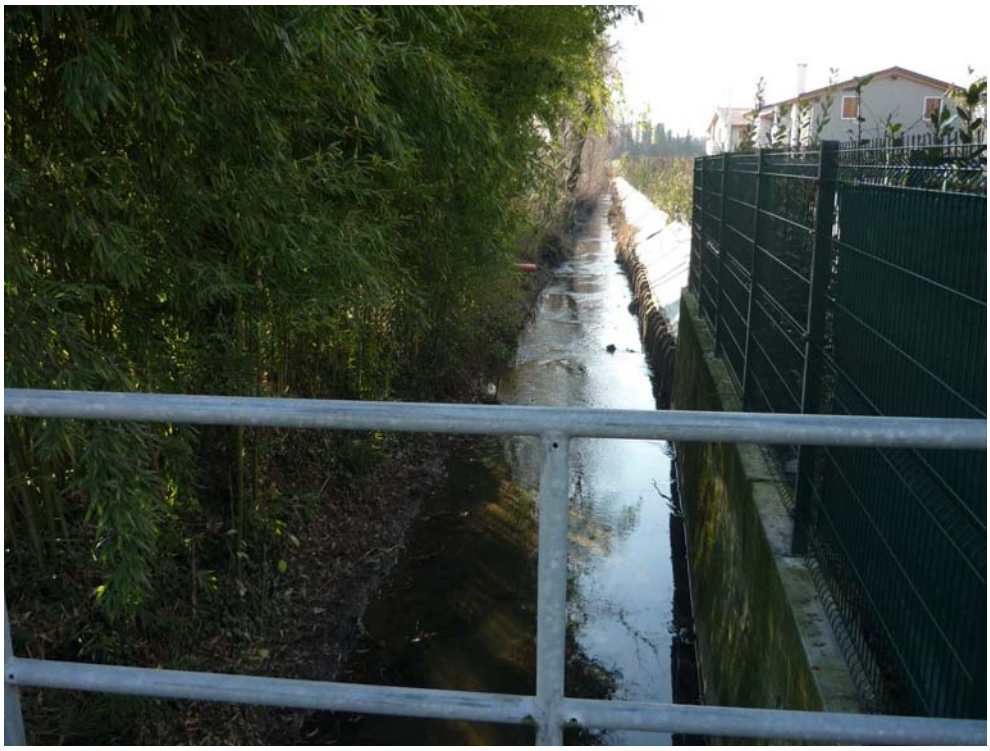


Figura 10 – Vista di un tratto della rete minore che drena nello Scolo Draganziolo le acque meteoriche della zona a Nord del centro abitato. (foto scattata da Via Albare)

3.5 RETE FOGNARIA

La rete fognaria del comune di Piombino Dese raccoglie per la maggior parte le sole acque nere.
Solo nel centro abitato la rete è in parte mista e convoglia la acque meteoriche allo scolo Draganziolo.
Le acque nere vengono invece avviate al depuratore di Camposampiero-Vigonza.
La rete fognaria è gestita da ETRA s.p.a.

4 GESTIONE E CONTROLLO DEL TERRITORIO

Il territorio del Comune di Piombino Dese rientra per la maggior parte nel bacino scolante in Laguna di Venezia, fatta eccezione per la porzione a Nord del Fiume Sile e del Fiume Zero, facente parte del bacino del Fiume Sile.
Ricordando che per il bacino scolante in Laguna di Venezia non esiste ancora un Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), nel presente studio si farà riferimento ai seguenti strumenti:

1. PAI Fiume Sile e pianura tra Piave e Livenza
2. Studio "Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico nel Bacino dell'area scolante in Laguna di Venezia"

Il territorio è inoltre gestito dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive al quale spetta il compito della predisposizione del piano generale di bonifica e di tutela del territorio rurale, in coordinamento con la programmazione regionale e con gli strumenti urbanistici, oltre a tutta una serie di altri compiti tra cui l'esecuzione e la manutenzione delle opere di bonifica e di irrigazione.

4.1 IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME SILE E PIANURA TRA PIAVE E LIVENZA

Il bacino idrografico del Fiume Sile ha una superficie di circa 800 km^2 e si estende dal sistema collinare pedemontano fino alla fascia dei fontanili, che non è lateralmente ben definita, ma che si dispone, con un andamento da occidente ad oriente, tra i bacini del Brenta e del Piave.
Il Piano di Assetto Idrogeologico è principalmente finalizzato ad individuare il funzionamento idraulico della rete idrografica in occasione di eventi di piena generati dalle precipitazioni intense, in grado di produrre condizioni critiche per il sistema di drenaggio e di causare esondazioni ed allagamenti di porzioni più o meno estese di territorio.
Detto piano fa riferimento alla sola rete idrografica principale, esso ha ritenuto che esondazioni riconducibili alla rete minore, che pur talvolta possono avere una elevata ricorrenza, abbiano intensità di norma contenuta e quindi non generino condizioni di grave sofferenza per le popolazioni, anche se non vuol dire che in questi ambiti territoriali non vi sia una pericolosità dal punto di vista idraulico.

4.1.1 PROCEDURE E CRITERI DI PIANO RELATIVI AL PAI DEL FIUME SILE E PIANURA TRA PIAVE E LIVENZA

Con il termine di rischio, ed in riferimento a fenomeni di carattere naturale, si intende il prodotto di tre fattori:

1) la pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso (P); la pericolosità di un elemento va pertanto riferita al periodo di ritorno T, che esprime l'intervallo di tempo nel quale l'intensità dell'evento calamitoso viene superata mediamente una sola volta;
2) il valore degli elementi a rischio intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale (E);
3) la vulnerabilità degli elementi a rischio (V), cioè l'attitudine a subire danni per effetto dell'evento calamitoso.

In definitiva “la formula che descrive il rischio” assume il seguente aspetto:
R = P x E x V

Si definisce come danno il prodotto del valore del bene per la sua vulnerabilità:
D = E x V

In base ai criteri classificativi del rischio, le diverse situazioni sono aggregate in quattro classi di rischio a gravosità crescente alle quali sono attribuite le seguenti definizioni:

- Moderato R1: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- Medio R2: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- Elevato R3: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l’interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- Molto elevato R4: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.

I parametri considerati nel P.A.I. per determinare la pericolosità idraulica sono stati:
- l’altezza dell’acqua esondata
- la probabilità di accadimento (tempo di ritorno)

Per quanto riguarda l’altezza dell’acqua esondata è evidente che influisce sull’entità dei danni e quindi sulle potenzialità d’uso del territorio.
Un livello di esondazione nell’ordine di poche decine di centimetri comporta danni limitati, in generale quasi non percepiti o comunque ritenuti sopportabile, mentre livelli di esondazione superiori procurano disagi e danni notevolmente maggiori.
Si può ritenere che sino a 0,3 ÷ 0,4 m i danni e i disagi siano ancora contenuti, mentre per livelli di esondazione più elevati, sino a circa 1 m, vi sia un notevole incremento sia dei danni sia del disagio percepito. Per valori superiori di altezza dell'acqua, anche se l'entità complessiva è notevole, l'incremento risulta essere via via più ridotto.

In relazione a quanto sopra indicato e tenuto conto delle incertezze intrinseche che si possono avere nel determinare i livelli di esondazione, il PAI ritiene di considerare come significativo e tale quindi da costituire una soglia di attenzione il livello di 1 metro.

sulla base di diverse considerazioni viene fornita la tabella riassuntiva riportata di seguito.

PERICOLOSITA’		
ELEVATA	MEDIA	MODERATA
Tr= 50 anni h> 1 m	Tr= 50 anni 0 m< h <1 m	Tr= 100 anni h> 0 m

Tabella 1 – Classi di pericolosità e parametri

Per la classificazione delle aree vulnerabili, il PAI fa riferimento alle Zone Territoriali Omogenee tipiche della pianificazione urbanistica comunale che esprimono le caratteristiche sociali ed economiche del territorio.
I criteri di individuazione della vulnerabilità cono riportati nella tabella seguente.

	ELEMENTI VULNERABILI DEL P.A.I.		
	Elementi areali	Elementi lineari	Elementi puntiformi
VULNERABILITA' ELEVATA	ZTO A ZTO B ZTO C	- Viabilità principale - Linea ferroviaria - Servizi a rete	- Edifici Pubblici (Municipio, Scuole) - Caserme - Strutture ospedaliere - Discariche… - Industrie a rischio
VULNERABILITA' MEDIA	ZTO D	- Viabilità secondaria	- Beni storici, artistici, architettonici, geologici
VULNERABILITA' MODERATA	ZTO E Aree attrezzate di interesse comune (sport e tempo libero, parcheggi,…) Vincolo ambientale	-	-

Tabella 2 – Elementi di vulnerabilità

La seguente tabella individua le classi di rischio in funzione della vulnerabilità e della pericolosità.

			PERICOLOSITA'		
			ELEVATA	MEDIA	MODERATA
			Tr= 50 anni h> 1 m	Tr= 50 anni 0 m< h <1 m	Tr= 100 anni h> 0 m
VULNERABILITA'	ELEVATA	ZTO A, B, C Viabilità principale, Linea ferroviaria, Servizi a rete, Edifici Pubblici, Caserme, Ospedali	R3	R3	R2
	MEDIA	ZTO D, Beni artistici e architettonici	R3	R2	R1
	MODERATA	ZTO E, Aree attrezzate di interesse comune (sport e tempo libero, parcheggi), Vincolo ambientale	R2	R1	R1

Tabella 3 – Classi di rischio

Per l'individuazione delle aree soggette a vincolo nel nuovo strumento urbanistico (PAT) occorre fare riferimento alle situazioni di rischio sia rilevate, ma soprattutto a quelle potenziali.
Nelle "zone di espansione urbanistica", dove non ci sono ancora insediamenti, paradossalmente la classificazione in termini di rischio sarebbe nulla o comunque bassa.
In quest'ottica è necessario impostare un'azione preventiva facendo riferimento alla pericolosità, avendo però sempre come base di confronto la carta del rischio, in modo da non incorrere in previsioni edificatorie che generino rischio laddove oggi c'è solo pericolo.

4.1.2 INTERVENTI AMMISSIBILI NELLE AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

Nel seguente paragrafo si riporta un estratto delle norme di attuazione del PAI del Fiume Sile e della Pianura tra Piave e Livenza, che elencano gli interventi ammissibili nelle diverse aree a pericolosità idraulica.

Si riportano innanzitutto alcune delle disposizioni comuni per le aree a pericolosità idraulica tratte dalle NTA del PAI:

1. Gli interventi ammessi nelle aree di pericolosità idraulica ovvero di pericolosità geologica, oggetto di delimitazione del Piano, sono definiti negli strumenti urbanistici comunali sulla base delle indicazioni del Piano, in maniera graduata in relazione con il grado di pericolosità individuato e tenuto conto delle indicazioni degli articoli seguenti. In tali aree sono ammissibili esclusivamente gli interventi indicati nelle norme del presente Titolo II, nel rispetto delle condizioni assunte nello studio di compatibilità idraulica, ove richiesto, ed anche nel rispetto di quanto stabilito in generale nell'articolo 9 per le fasce di tutela idraulica.
2. Al fine di non incrementare le condizioni di rischio nelle aree di pericolosità idraulica tutti i nuovi interventi, opere, attività consentiti dal Piano o autorizzati dopo la sua approvazione devono essere comunque tali da:
a. mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non ostacolare il deflusso delle piene, non ostacolare il normale deflusso delle acque;
b. non aumentare le condizioni di pericolo a valle o a monte dell'area interessata;
c. non ridurre i volumi invasabili delle aree interessate e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione;
d. non pregiudicare l'attenuazione o l'eliminazione delle cause di pericolosità.
e. non costituire o indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide;
f. minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica.
3. Tutti gli interventi elencati nel presente Titolo II adottano per quanto possibile le tecniche a basso impatto ambientale e sono rivolti a non diminuire la residua naturalità degli alvei e tutelarne la biodiversità ed inoltre a non pregiudicare la definitiva sistemazione idraulica né la realizzazione degli altri interventi previsti dalla pianificazione di bacino. In caso di eventuali contrasti tra gli obiettivi degli interventi consentiti prevalgono quelli connessi alla sicurezza idraulica.
4. Al fine di consentire la conoscenza dell'evoluzione dell'assetto del bacino, l'avvenuta approvazione di tutti gli interventi interessanti la rete idrica e le opere connesse, con esclusione di quelli di manutenzione ordinaria, deve essere comunicata all'Autorità di bacino del fiume Sile e della pianura tra Piave e Livenza.
5. Nelle aree classificate pericolose, ad eccezione degli interventi di mitigazione del rischio, di tutela della pubblica incolumità e quelli previsti dal Piano di bacino, è vietato:
a. eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna capaci di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini;
b. realizzare intubazioni o tombinature dei corsi d'acqua superficiali;
c. occupare stabilmente con mezzi, manufatti anche provvisori e beni diversi le fasce di transito al piede degli argini;
d. posizionare rilevati a protezione di colture agricole conformati in modo da ostacolare il libero deflusso delle acque;
e. operare cambiamenti colturali ovvero impiantare nuove colture arboree, capaci di favorire l'indebolimento degli argini;
6. Gli interventi consentiti dal presente Titolo II per le aree di pericolosità idraulica dovranno essere realizzati minimizzando le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica.

7. Le costruzioni realizzate in aree classificate come pericolose successivamente all'approvazione del Piano ovvero gli insediamenti e i beni immobili di privati ricadenti in aree golenali o in pertinenze fluviali e non regolarmente assenti o condonati, non possono beneficiare di contributi finanziari a seguito di eventuali danni patiti connessi a eventi meteorici eccezionali
8. Le autorizzazioni in materia di interventi di bonifica, di regimazione dei corsi d'acqua, di manutenzione idraulica e di attività estrattive dagli alvei verificano in via preventiva ogni riflesso sulle condizioni di pericolosità idraulica e rischio idraulico esistenti in tutte le aree delimitate dal presente piano, in applicazione dell'articolo 5, comma 1, della legge n. 37/1994.
9. Gli interventi di cui al precedente comma salvaguardano i caratteri naturali degli alvei, tutelano la biodiversità degli ecosistemi fluviali, assicurano la conservazione dei valori paesaggistici, garantiscono l'efficienza delle opere idrauliche, rimuovono gli ostacoli al libero deflusso delle acque.
10. Il Comitato di Bacino individua i criteri per stabilire i valori limite delle portate da ritenere nelle sezioni critiche della rete idrografica come vincolo per la progettazione degli interventi idraulici e di sistemazione idraulica nelle porzioni di bacino a monte delle sezioni critiche considerate. Le autorità idrauliche competenti verificano che gli interventi idraulici e di sistemazione idraulica consentiti siano progettati e realizzati in modo da confermare o ripristinare i volumi idrici potenzialmente esondanti e siano preferibilmente localizzati all'interno delle aree di pericolosità idraulica elevata.
11. Ai sensi dell'articolo 8 della legge 5.1.1994, n. 37, nelle sole aree di pericolosità idraulica elevata le nuove concessioni di pertinenze idrauliche demaniali per la coltivazione del pioppo e di altre specie arboree produttive possono essere assentite esclusivamente previa presentazione ed approvazione di programmi di gestione finalizzati anche al miglioramento del regime idraulico, alla ricostituzione degli ambienti fluviali naturali, all'incremento della biodiversità, alla creazione di nuove interconnessioni ecologiche. Inoltre in mancanza di tali programmi le concessioni scadute sulle pertinenze idrauliche demaniali non sono rinnovate. Sono fatte salve le prescrizioni di cui all'articolo 9.
12. Nelle aree classificate a pericolosità media ed elevata la concessione per nuove attività estrattive o per l'emungimento di acque sotterranee può essere rilasciata solo previa verifica che queste siano compatibili, oltrechè con le pianificazioni di gestione della risorsa, con le condizioni di pericolo riscontrate e non provochino un peggioramento delle stesse.
13. Nelle aree classificate a pericolosità idraulica possono essere realizzati interventi connessi con l'utilizzo del demanio idrico e del corso d'acqua in generale, a condizione che siano compatibili con le condizioni di pericolosità e prevedano soluzioni tecniche in grado di assicurare la necessaria sicurezza idraulica.

13. Azioni ed interventi ammissibili nelle aree classificate a pericolosità moderata – P1
Nelle aree classificate a pericolosità moderata – P1 spetta agli strumenti urbanistici comunali e provinciali ed ai piani di settore regionali prevedere e disciplinare, nel rispetto dei criteri e indicazioni generali del presente Piano, l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuovi impianti e infrastrutture, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente.

12. Azioni ed interventi ammissibili nelle aree classificate a pericolosità media – P2
1. Nelle aree classificate a pericolosità media - P2 l'attuazione dello strumento urbanistico vigente al momento dell'entrata in vigore del Piano è subordinata, alla verifica, da parte dell'Amministrazione comunale, della compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano nonché con le norme di salvaguardia di cui al comma 3 del presente articolo.
2. Per le aree classificate a pericolosità media - P2 l'Amministrazione comunale nel modificare le previsioni degli strumenti urbanistici generali, deve prendere atto delle condizioni di pericolo riscontrate dal Piano e pertanto la nuova disciplina dell'uso del territorio deve prevedere la non idoneità per nuove zone edificabili di

espansione o per la realizzazione di edifici pubblici o di pubblica utilità destinati ad accogliere persone che non costituiscono ampliamento, prosecuzione o completamento di strutture già esistenti.
3. Nelle aree classificate a pericolosità media – P2, in ragione delle particolari condizioni di vulnerabilità, non può comunque essere consentita la realizzazione di:
a. impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti pericolosi, così come definiti dalla Direttiva CE 1999/34;
b. impianti di trattamento delle acque reflue diverse da quelle urbane;
c. nuovi stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del D.Lgs 17 agosto 1999, n. 334;
d. nuovi depositi, anche temporanei in cui siano presenti sostanze pericolose in quantità superiori a quelle indicate nell'allegato I del D.Lgs 17 agosto 1999, n.334.
4. Per gli stabilimenti, impianti e depositi, di cui al comma precedente, esistenti al momento dell'entrata in vigore del Piano sino all'attuazione delle opere di riduzione del grado di pericolosità, sono ammessi esclusivamente gli interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione, di adeguamento alle normative ovvero finalizzati alla mitigazione del rischio. Un eventuale ampliamento potrà avvenire solo dopo che sia stata disposta, secondo le procedure del presente Piano, la riduzione del grado di pericolosità.

11. Azioni ed interventi ammissibili nelle aree classificate a pericolosità elevata – P3
1. Nelle aree classificate ad pericolosità elevata - P3 può essere esclusivamente consentita la realizzazione di:
a. opere di difesa e di sistemazione idraulica, di bonifica e di regimazione delle acque superficiali, di manutenzione idraulica, di monitoraggio o altre opere comunque finalizzate a eliminare, ridurre o mitigare le condizioni di pericolosità o a migliorare la sicurezza delle aree interessate;
b. opere connesse con le attività di gestione e manutenzione del patrimonio forestale e boschivo, interventi di riequilibrio e ricostruzione degli ambiti fluviali naturali nonché opere di irrigazione, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza idraulica;
c. interventi di realizzazione e manutenzione di sentieri;
d. interventi di manutenzione, restauro, risanamento e ristrutturazione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
e. interventi di realizzazione o ampliamento di infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, diverse da strade o edifici, riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili a condizione che non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità;
f. interventi di realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico, purché non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, non modifichino i fenomeni idraulici naturali e non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità;
g. gli interventi di demolizione senza ricostruzione ;
h. sistemazioni e le manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti (rampe, muretti, recinzioni, opere a verde e simili);
i. gli interventi strettamente necessari per la tutela della pubblica incolumità e per ridurre la vulnerabilità degli edifici;
j. interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di edifici e infrastrutture, così come definiti alle lettere a), b), c) e d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n.457, qualora non comportino aumento di superficie o volume e prevedano soluzioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e delle infrastrutture, fatto salvo quanto previsto nei successivi punti k) e l);
k. interventi di ampliamento degli edifici o infrastrutture, sia pubblici che privati previsti dagli strumenti urbanistici vigenti alla data di pubblicazione del progetto di Piano ovvero per motivate necessità di adeguamento igienico-sanitario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche e di sicurezza del lavoro, purché realizzati al di sopra del piano campagna;
l. modesti locali accessori (legnaie, impianti tecnologici, box auto), realizzati al di sopra del piano campagna, a servizio degli edifici esistenti e che non comportino aumento del carico urbanistico;
m. strutture temporanee da adibire a ricovero per manifestazioni a carattere popolare e quindi con esclusione di strutture di pernottamento compresi campeggi o parcheggi temporanei di caravan o roulotte, da autorizzare previa assunzione dell'obbligo, da parte dei soggetti proponenti, di osservare tutte le misure e

le cautele di protezione civile ivi compresa l'eventuale rapida evacuazione delle persone e dei mezzi nonché di rimozione completa di tutte le strutture a conclusione di ogni manifestazione senza lasciare in loco elementi che possano costituire pregiudizio per il regolare deflusso delle acque o per l'assetto ambientale e paesaggistico dell'ambito fluviale interessato.

2. Gli interventi di cui al comma 1 devono essere preceduti da una specifica relazione idraulica e geologica volta a definirne le condizioni di fattibilità, le interazioni con il fenomeno che genera la situazione di pericolo e la coerenza con le indicazioni generali di tutela del Piano. Tale relazione, redatta da un tecnico laureato abilitato ed esperto del settore, deve essere basata su un'attenta verifica e analisi anche storica delle condizioni idrauliche e geologiche generali e locali. Le prescrizioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

3. La realizzazione degli interventi di cui alle lettere h), l), m) nonché c), d) e j), limitatamente alla manutenzione, non richiede la redazione della relazione di cui al comma precedente.

Per gli interventi di cui alla lettera g) la redazione della relazione è prevista solo per interventi significativi.

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

a. impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti pericolosi, così come definiti dalla Direttiva CE 1999/34;

b. impianti di trattamento delle acque reflue diverse da quelle urbane;

c. nuovi stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del D.Lgs 17 agosto 1999, n. 334;

d. nuovi depositi, anche temporanei in cui siano presenti sostanze pericolose in quantità superiori a quelle indicate nell'allegato I del D.Lgs 17 agosto 1999, n.334.

5. Per gli stabilimenti, impianti e depositi, di cui al comma precedente, esistenti alla data di adozione del Progetto di Piano sino all'attuazione delle opere di riduzione del grado di pericolosità, sono ammessi esclusivamente gli interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione, di adeguamento alle normative ovvero finalizzati alla mitigazione del rischio. Un eventuale ampliamento potrà avvenire solo dopo che sia stata disposta, secondo le procedure del presente Piano, la riduzione del grado di pericolosità.

6. Il valore di una nuova volumetria, compatibile con i contenuti di cui al presente articolo, non potrà essere comunque computata nella valutazione dei danni derivati dal verificarsi di un eventuale fenomeno di esondazione o da processi fluvio-torrentizi.

4.2 LO STUDIO "INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL BACINO DELL'AREA SCOLANTE IN LAGUNA DI VENEZIA"

Su incarico della Regione Veneto, Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile, la Associazione Temporanea di Imprese costituita tra Palomar S.c. a r.l. e Studio ing. Veronese ha condotto una serie di attività finalizzate alla individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico nel Bacino dell'area scolante in Laguna di Venezia.
Lo scopo dello studio (concluso nel 2002) era quello di valutare il funzionamento idraulico della rete idrografica superficiale, qualora sollecitata da eventi meteorici intensi, escludendo i fiumi che attraversano il territorio senza interazioni di rilievo (Brenta e Bacchiglione), nonché tutta la rete secondaria di drenaggio.
Il territorio, formato dai bacini tributari dei corsi d'acqua sfocianti in laguna, si estende su di una superficie di circa 1850 km^2 nelle tre province di Venezia, Padova e Treviso.

4.2.1 PROCEDURE E CRITERI

La metodologia utilizzata per identificare le diverse aree a pericolosità e a rischio idraulico è la stessa utilizzata per il PAI del Fiume Sile precedentemente illustrata. Tale metodologia è infatti quella utilizzata dalla Regione Veneto.
In particolare è stata eseguita una modellazione idrologica ed idraulica che ha portato all'individuazione dei tratti soggetti ad esondazione, successivamente è stata eseguita una modellazione per la propagazione sul terreno ai fini dell'individuazione delle aree a rischio di allagamento.

4.2.2 INTERVENTI AMMISSIBILI NELLE AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

Considerato che lo studio a cui si fa riferimento non costituisce P.A.I., non esistono norme relative alle aree a diverso grado di pericolosità idraulica.

4.3 IL CONSORZIO DI BONIFICA

Il Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, tramite indagini dirette sul territorio, ha redatto una propria carta del rischio idraulico. Essa individua le aree maggiormente soggette a fenomeni di ristagno idrico o deflusso difficoltoso.
Tale cartografia viene inoltre periodicamente aggiornata sulla base delle mutate caratteristiche del territorio.
È a tale cartografia che si farà riferimento nel proseguo dello studio per l'individuazione delle aree a deflusso difficoltoso o a pericolo di ristagno idrico.

4.3.1 INTERVENTI AMMISSIBILI NELLE AREE A DEFLUSSO DIFFICOLTOSO O A PERICOLO DI RISTAGNO IDRICO IDENTIFICATE DAL CONSORZIO DI BONIFICA

Nelle aree soggette a deflusso difficoltoso o a pericolo di ristagno idrico, individuate dal Consorzio di Bonifica, e riportate nella tavola allegata al presente studio di compatibilità idraulica (TAV B.3.1), gli interventi urbanistici ed edificatori saranno disciplinati dai futuri piani degli interventi.

Si precisa inoltre che il piano degli interventi, sulla base di analisi geologico – idrauliche puntuali, o su ulteriori indicazioni del Consorzio di Bonifica, potrà ridefinire i limiti delle aree esondabili e/o con periodico ristagno idrico, giustificando le diversità mediante adeguata documentazione geologico – tecnica allegata al P.I.

Nel capitolo 9 si riportano alcune prescrizioni di carattere generale da seguire per la realizzazione degli interventi urbanistici all'interno di tali aree.

5 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA E RISTAGNO IDRICO

Nel presente capitolo saranno analizzati tutti i piani e le documentazioni a disposizione per la definizione delle aree soggette a pericolosità idraulica e a deflusso difficoltoso.

In linea di massima, coerentemente con la VCI del PATI del Camposampierese, saranno utilizzati i seguenti criteri per le definizione delle aree a pericolosità idraulica non trascurabile:

a) si considera in ogni caso pericolosa la zona che è stata soggetta ad allagamento significativo (tranne i casi in cui siano intervenuti interventi di mitigazione del rischio idraulico successivamente ad eventi esondativi). Per allagamento significativo si intende un allagamento che abbia lasciato un segno negli atti amministrativi o nella memoria storica dei funzionari tecnici interpellati e che, in linea generale, abbia interessato zone di territorio non trascurabile;

b) in ogni caso viene prescritta la salvaguardia delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua per le quali si parla sempre di livello di pericolosità elevata;

c) prevale in ogni caso la classificazione di pericolosità del PAI se interessa le aree oggetto di compatibilità idraulica;

d) per le zone per le quali attendibilmente si ritiene che il livello di pericolosità può essere P1 si rimanda in ogni caso al Piano degli Interventi la definizione di tutti gli accorgimenti di dettaglio.

Il presente studio di Compatibilità Idraulica prevede in definitiva una sola classe di pericolosità (assimilabile alla P1).

5.1.1 PAI FIUME SILE E PIANURA TRA LIVENZA E PIAVE

Considerato che Piombino Dese ricade in piccola parte anche nel territorio del bacino del Fiume Sile, di seguito si analizzerà la cartografia di tale piano per verificare l'eventuale presenza di aree a pericolosità o a rischio idraulico.

Si fa presente tuttavia che tale piano considera solo le aste principali dei corsi d'acqua, pur riconoscendo che anche la rete minore può dar luogo ad allagamenti significativi, per tale motivo di seguito saranno analizzati anche altri piani derivanti da altri enti con competenze di gestione e controllo del territorio

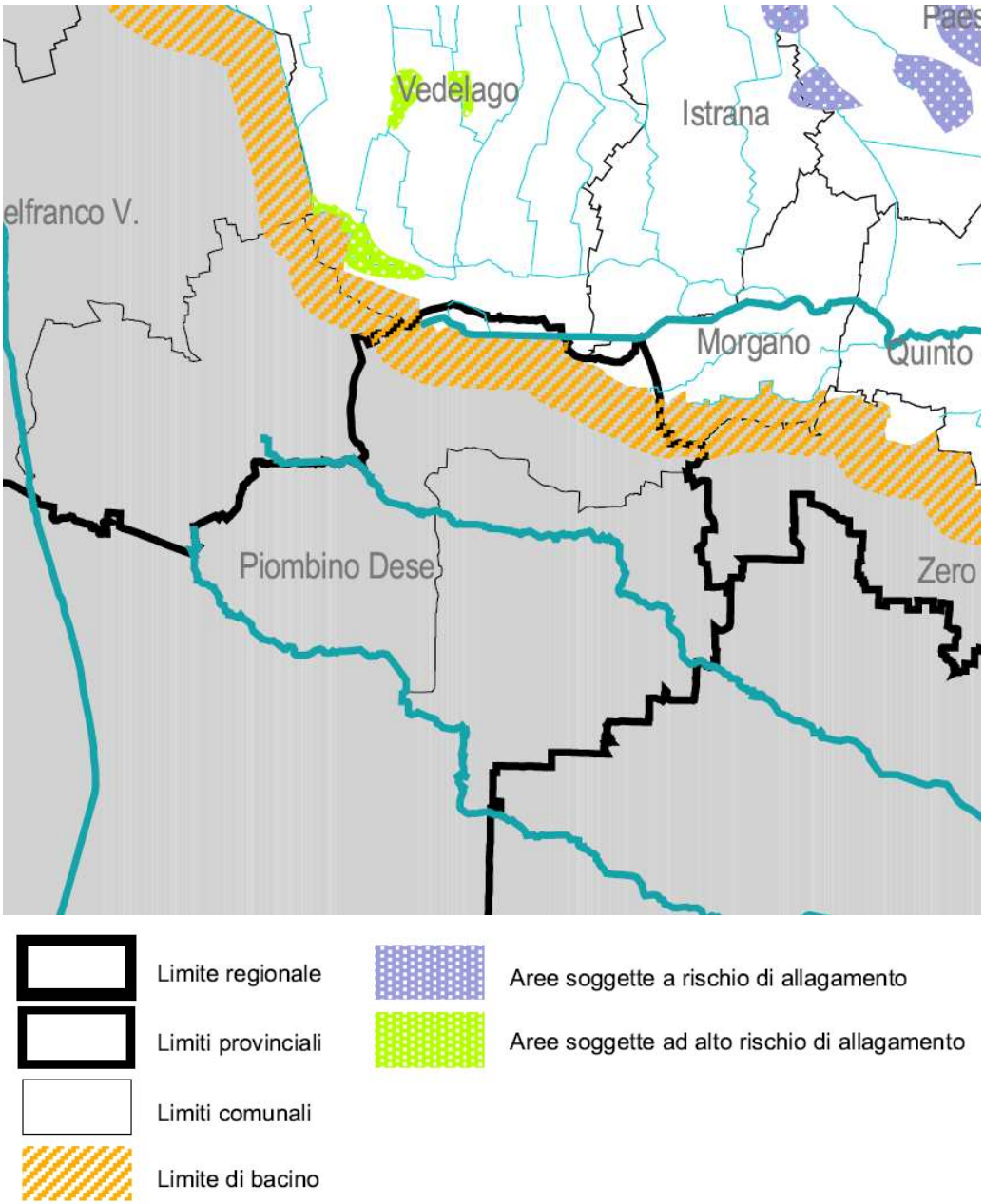


Figura 11 – Carta degli allagamenti storici Unione Regionale Veneta Bonifiche

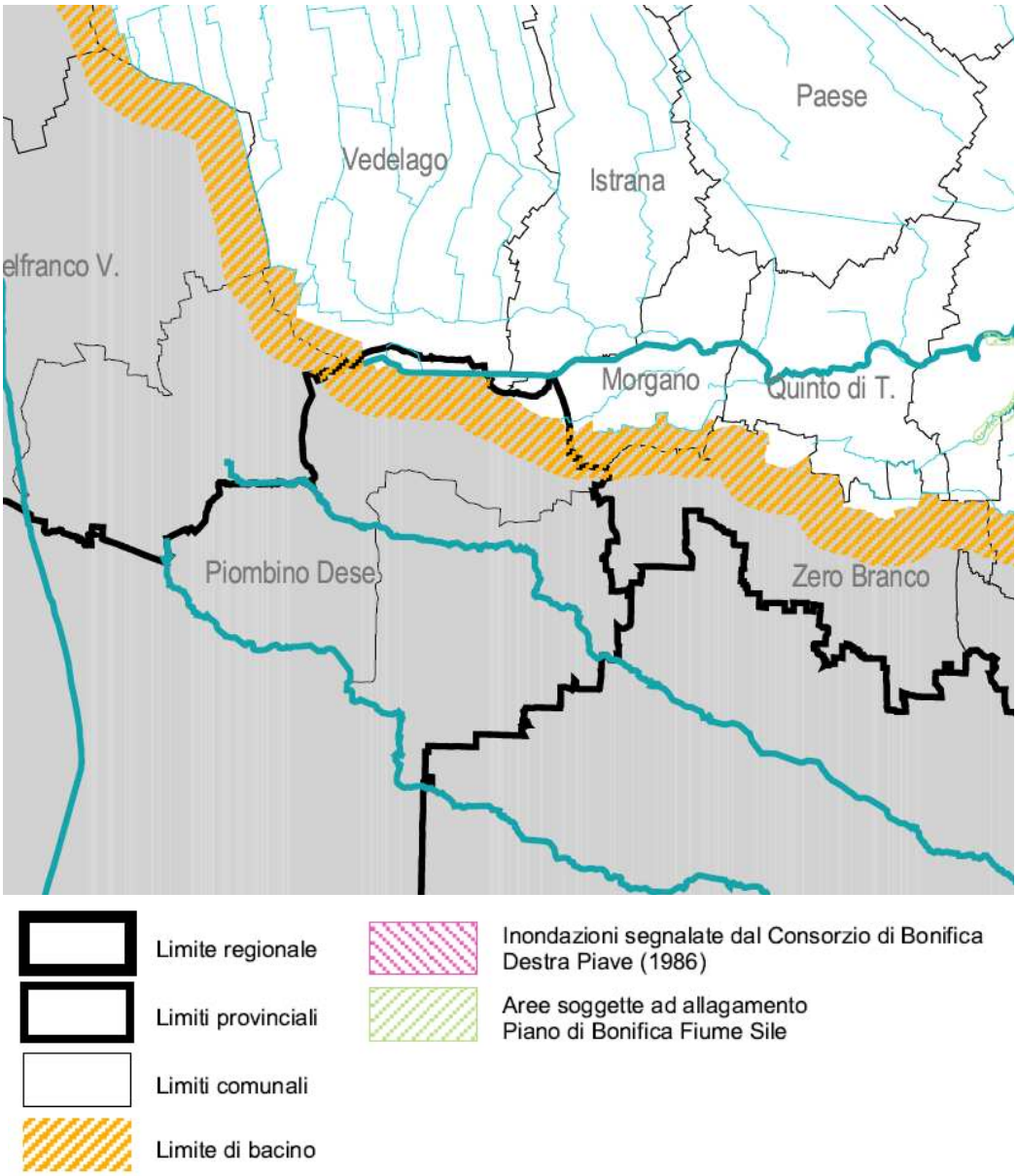


Figura 12 – carta delle Pericolosità storiche

Dall'analisi degli elaborati di cui sopra è riportato un estratto (carta degli allagamenti storici e carta delle pericolosità storiche), facenti parte del Piano di Assetto Idrogeologico del Fiume Sile, è emerso che la porzione del territorio ricadente nel Comune di Piombino Dese non è interessata da aree a rischio di allagamento.

La seguente Figura 13 evidenzia che la porzione del bacino del Fiume Sile ricadente nel Comune di Piombino Dese non è soggetta a scolo meccanico delle acque.

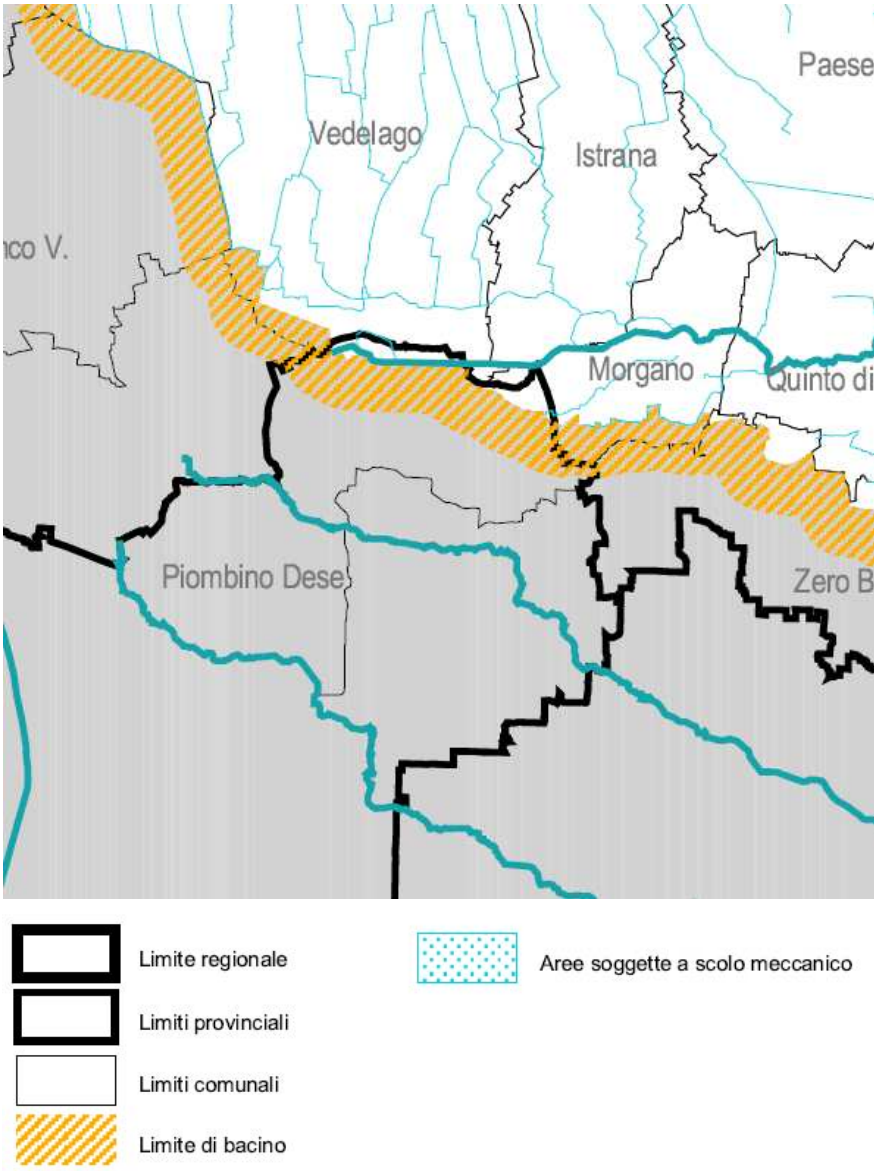


Figura 13 – Estratto della carta delle aree soggette a scolo meccanico

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica da inondazione, dalla seguente Figura 14, si osserva che la porzione del territorio del Comune di Piombino Dese ricadente nel PAI del fiume Sile è libera da aree a pericolosità più o meno elevata.

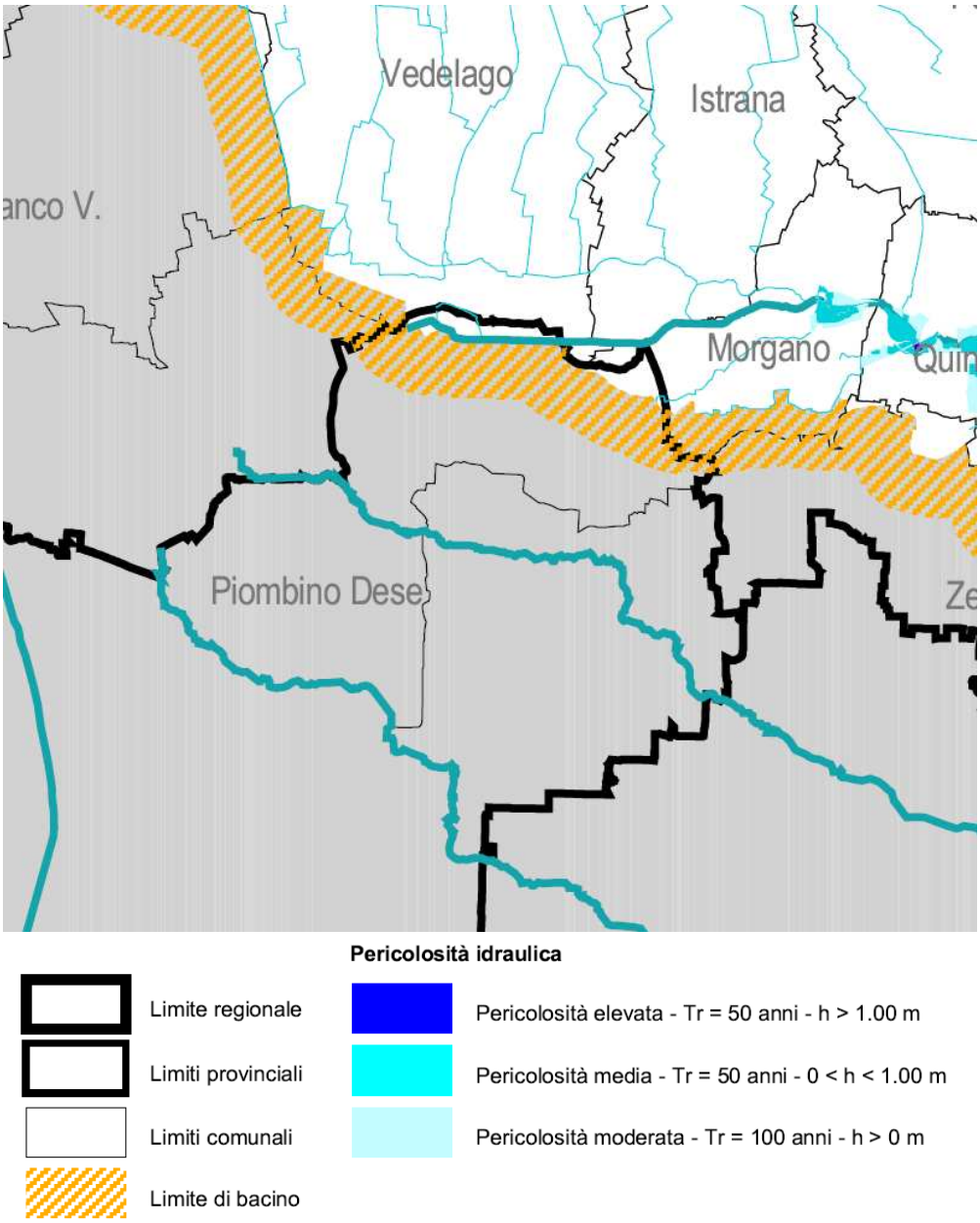


Figura 14 – Estratto della carta della pericolosità idraulica per inondazione

Nella seguente figura si riporta un estratto della carta del Rischio, dove si osserva che la porzione del territorio del Comune di Piombino Dese ricadente nel PAI del Fiume Sile non è interessata da aree a rischio idraulico. Si ricorda infatti che, secondo quanto precedentemente riportato, il rischio è dato dal prodotto tra la Pericolosità e la Vulnerabilità, ed in questo caso non sono presenti aree a Pericolosità idraulica da inondazione.

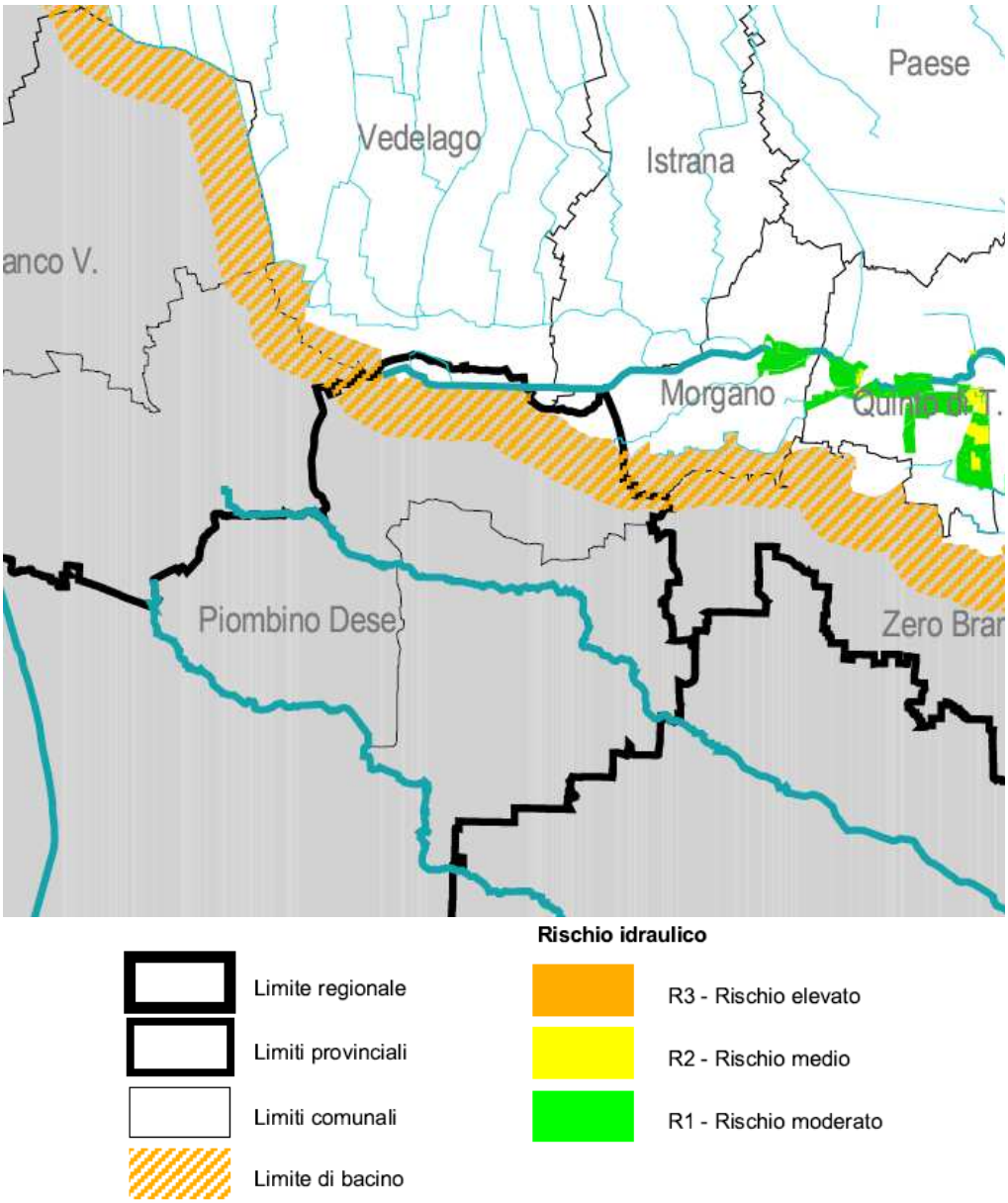


Figura 15 – Estratto della carta del Rischio idraulico

5.1.2 STUDIO "INDIVIDUAZIONE E PERIMETRAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL BACINO DELL'AREA SCOLANTE IN LAGUNA DI VENEZIA"

Di seguito si riporta un estratto della cartografia relativa alle aree a pericolosità idraulica e a rischio idraulico tratte dal citato studio.
Dalle cartografie di seguito riportate si evince che il territorio del Comune di Piombino Dese non è interessato da alcuna area a pericolosità idraulica.

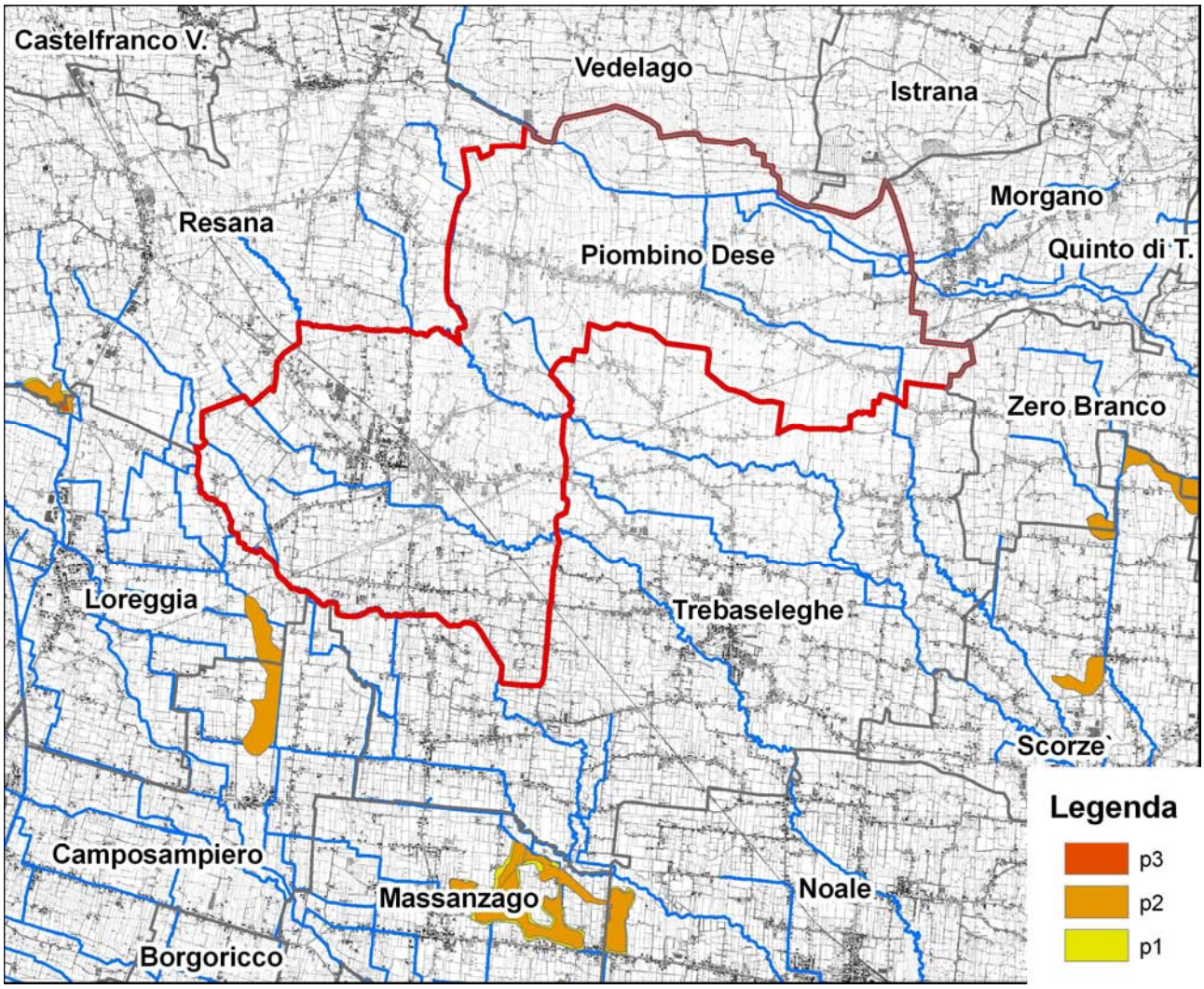


Figura 16 – Aree a diverso grado di pericolosità idraulica secondo lo studio sul bacino scolante in Laguna di Venezia

Anche le aree soggette a rischio idraulico non interessano il Comune di Piombino Dese

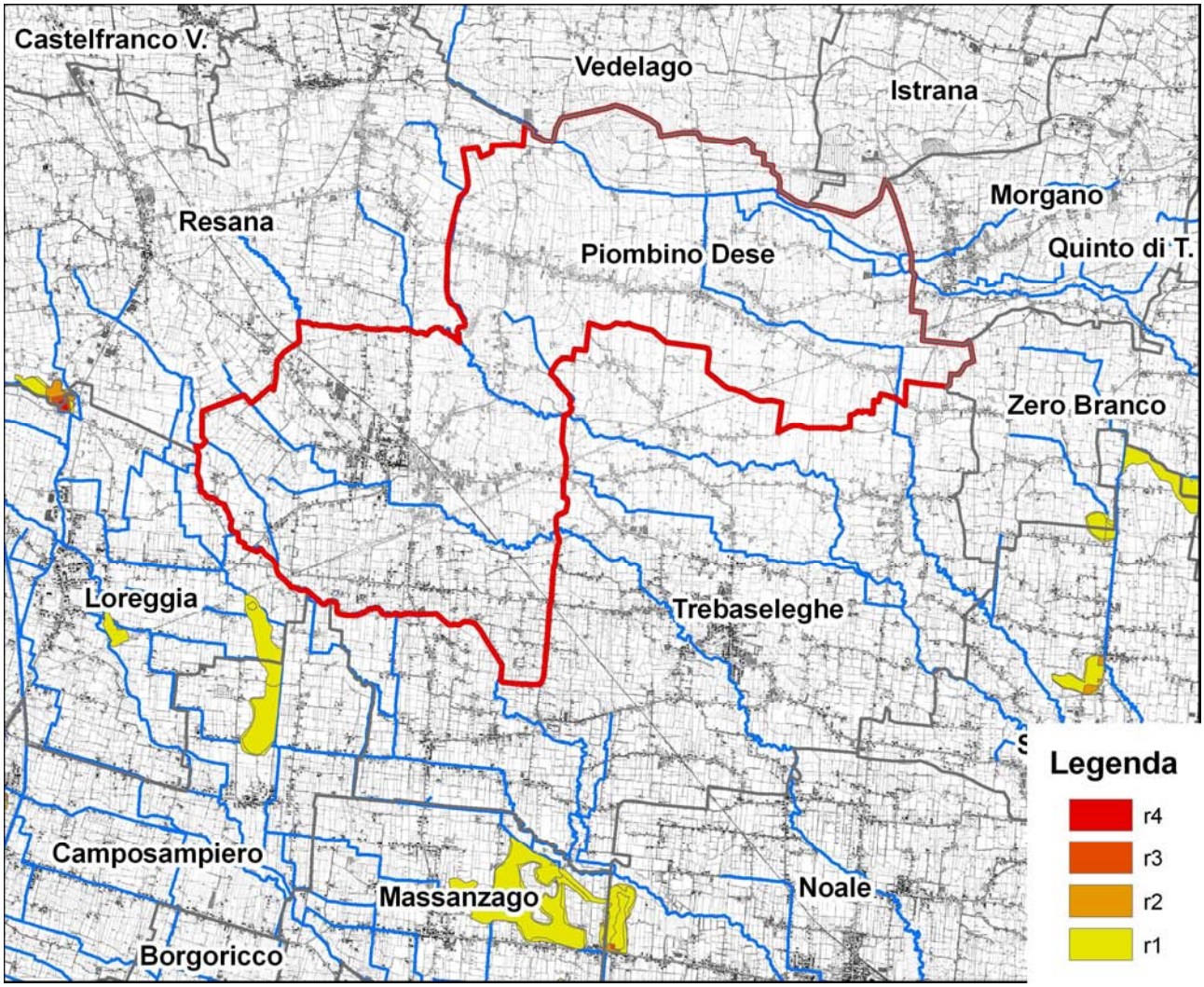


Figura 17 – Aree a diverso grado di rischio idraulico secondo lo studio sul bacino scolante in Laguna di Venezia

5.1.3 CONSORZIO DI BONIFICA ED ALTRI ENTI

Il PAI del Fiume Sile e lo studio relativo al bacino scolante in Laguna di Venezia analizzano esclusivamente la rete scolante principale. Essi hanno evidenziato l'assenza di aree esondabili sul territorio comunale di Piombino Dese, tuttavia non escludono la presenza di aree esondabili riconducibili alla rete minore.

Per verificare la presenza di aree allagabili o a deflusso difficoltoso facenti capo alla rete scolante secondaria si è ricorsi ai dati forniti dal Consorzio di Bonifica.

Secondo i dati forniti dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive e dall'analisi delle carte del rischio idraulico elaborate dallo stesso consorzio (PGBTTR), risulta la presenza due vaste aree identificate come a deflusso difficoltoso situate nel bacino dello scolo Draganziolo:

- La prima (codificata in Figura 18 come D2) presenta un'estensione di circa 305 ha
- La seconda (codificata in Figura 18 come D3) presenta un'estensione di quasi 77 ha

La perimetrazione dettagliata delle suddette aree è riportata nella tavola allegata al presente studio di compatibilità idraulica (TAV B.3.1).

Il Consorzio di Bonifica ha inoltre fornito la perimetrazione di altre aree che sono state soggette ad allagamento negli anni 2005 e 2006 (rispettivamente D8 e D1 nella figura che segue).
Tali aree pertanto saranno incluse negli ambiti soggetti a pericolosità idraulica, ipotizzando un grado di pericolosità pari a P1. L'area riportata in Figura 18 con il codice D1 presenta una superficie di quasi 19 ha, mentre l'area D8 occupa una superficie di circa 2,1 ha.

Tutte le altre aree a deflusso difficoltoso individuate nella seguente figura (e più in dettaglio nella tavola allegata B.3.2) sono state ricavate, in collaborazione con il professionista incaricato dello studio geologico, da diverse fonti e fanno riferimento anche alla memoria storica.

La seguente figura individua (in colore azzurro) le numerose aree a deflusso difficoltoso di cui si è riscontrata la presenza sul territorio comunale. Le aree sono individuate con maggiore dettaglio nella cartografia allegata.

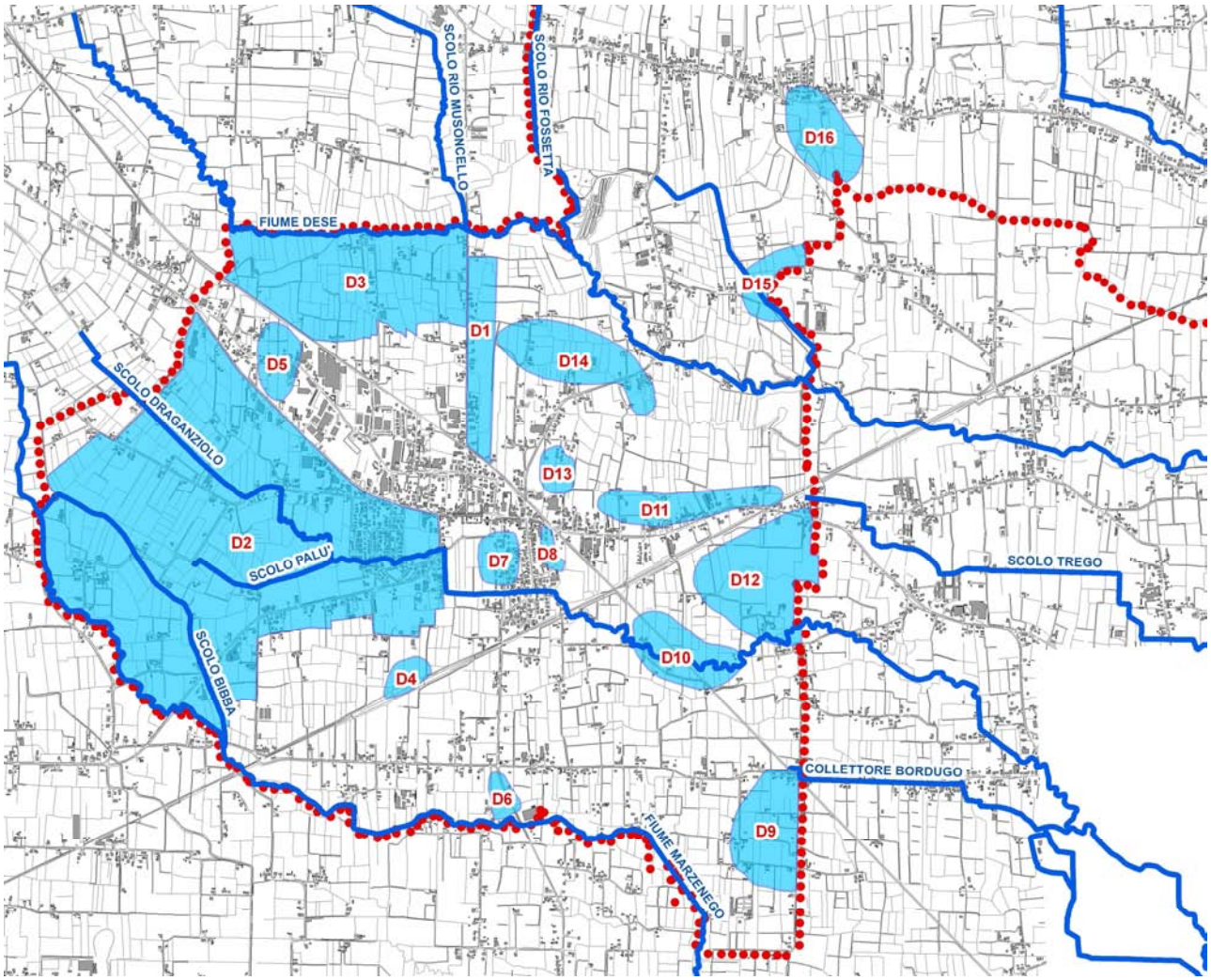


Figura 18 – Aree a deflusso difficoltoso

6 COERENZA DELLE AZIONI STRATEGICHE DEL PAT CON L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL TERRITORIO

Nel presente capitolo si analizzano le principali azioni strategiche del PAT verificando la coerenza delle stesse con l'assetto idrogeologico del territorio.
Tale analisi sarà eseguita anche graficamente attraverso la sovrapposizione delle diverse aree a deflusso difficoltoso (sopra individuate) con la Carta della Trasformabilità del PAT (vedere TAV B.3.2).

Il Piano di Assetto del Territorio ha lo scopo di definire le linee principali di sviluppo del territorio, identificando in particolare la viabilità di progetto, le possibili direzioni di sviluppo delle zone residenziali, produttive, commerciali e turistiche, la rete ecologica (avente la funzione di mitigare e compensare dal punto di vista ambientale le trasformazioni urbanistiche), ecc… .

Il Piano di Assetto del Territorio suddivide il territorio comunale in Ambiti Territoriali Omogenei (ATO), in particolare il PAT del Comune di Piombino Dese individua quattro differenti ambiti:

- ATO 0101 Agricolo
- ATO 0201 Residenziale
- ATO 0202 Residenziale Capoluogo
- ATO 0301 Produttivo

Il dimensionamento delle superfici massime trasformabili è stato eseguito specificando i valori per ciascun ATO, anche se questi potranno essere leggermente variati con i piani degli interventi nel rispetto del limite massimo della superficie trasformabile calcolata per l'intero territorio comunale.

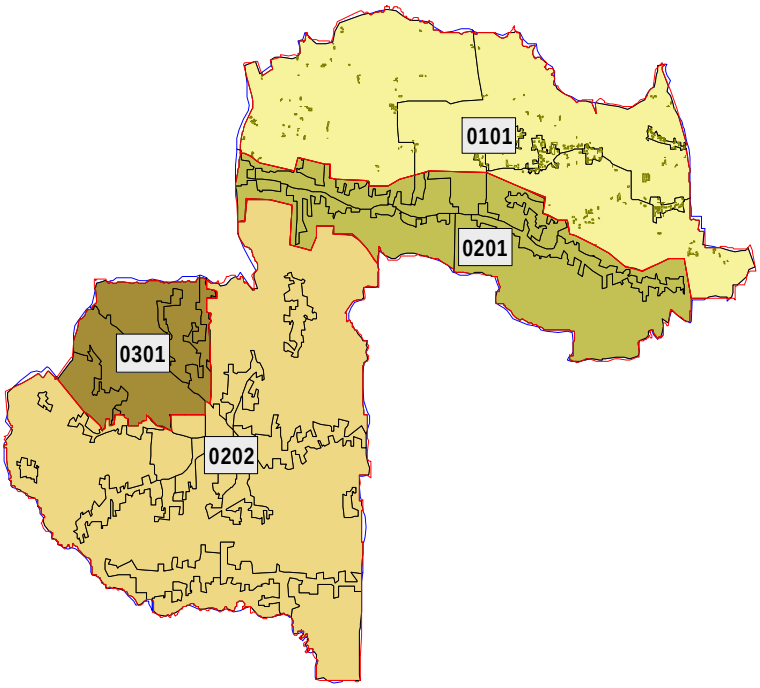


Figura 19 – Ambiti Territoriali Omogenei del comune di Piombino Dese

Le seguenti figure riportano un estratto della Carta della Trasformabilità e della relativa Legenda.

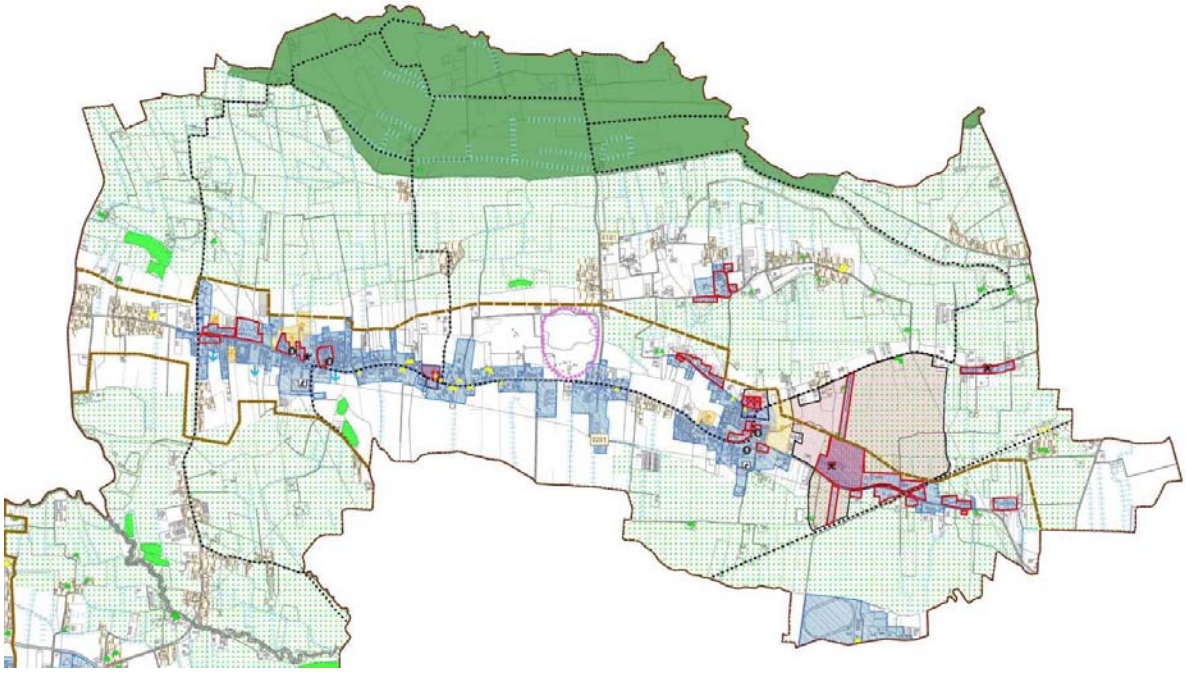


Figura 20 – Estratto della Carta della trasformabilità relativo alla porzione Nord del Territorio Comunale

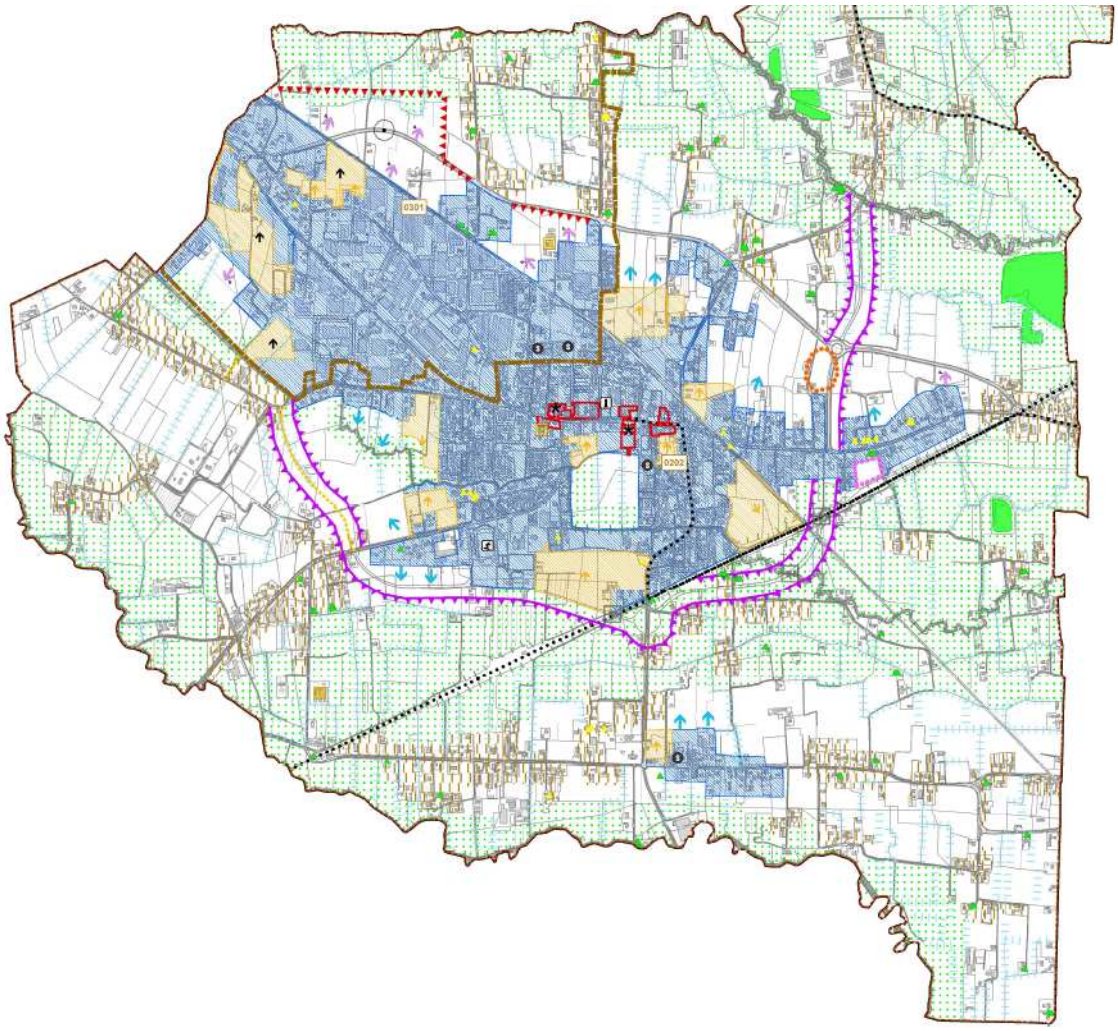


Figura 21 – Estratto della Carta della trasformabilità relativo alla porzione Sud del Territorio Comunale

LEGENDA	Quadro Conoscitivo	N.T.A.
Confine Comunle	a0102011_ConfiniComunali	
ATO	b0401011_ATO	art.32
Urbanizzazione consolidata Urbanizzazione programmata → residenziale / → produttiva	b0402011_AreeUrbC	art.33
Urbanizzazione diffusa	b0402021_AreeUrbD	art.34
Centri Storici	b0403071_CentriStoricI	art.14
Limiti di contenimento dei nuovi insediamenti previsti	b0402112_LimitiFisiciEspan	art.36
Programma complesso convenzionato Programma complesso nuovo	b0402101_ProgrammiCompless	art.40
Linee preferenziali di sviluppo insediativo: residenziale produttivo	b0402073_LineeSviluppoIns	art.37
VilleVenete	b0403021_VilleVenete	art.41
Manufatti rurali	b0403081_ManufattiRurali	art.6
Edificio con grado di protezione	b0403031_EdificioVincolato	art.4
Edificio con vincolo monumentale Dlgs. 42/200		
Impianti sportivi non agonistici	b0402081_ServiziInterCom	art.38
Municipio		
Scuola		
Opere incongrue	b0402051_AmbitiIncongrui	art.35
Connessioni viabilistiche da riorganizzare	b0402123_ViabilitaProgramP	art.39
Viabilita Programmata	b0402122_ViabilitaProgramL	art.39
Itinerari Storico Ambientali		
Barriere infrastrutturali lineari	b0405012_TrasformAggL	art.50
Barriere infrastrutturali	b0404031_Barriere	art.50
Pertinenza Tutelata	b0403041_PertinenzaTutelat	art.42
Contesti figurativi	b0403051_ContComplMonument	art.43
Corridoio ecologico secondario	b0404022_ValoriTuteleNatuL	art.48
Corridoio ecologico principale	b0404021_ValoriTuteleNatur	art.47
Aree nucleo		art.45
Aree di connessione naturalistica		art.46
Stepping stones		art.49

Figura 22 – Estratto della Legenda della Carta della Trasformabilità

La breve analisi della Carta della Trasformabilità sarà mirata agli aspetti che maggiormente interessano l'assetto idraulico, cioè le nuove aree di espansione e la viabilità di progetto.

Il Piano individua numerose direzioni preferenziali di espansione che ovviamente si concentrano attorno al Centro abitato e alla frazione di Torreselle. Esse individuano le zone nelle quali sono previste le espansioni residenziali e produttive.
Sarà poi compito dei futuri Piani degli Interventi decidere dove collocare le nuove aree di trasformazione urbanistica, rimanendo comunque all'interno del ventaglio di possibilità offerto dal PAT.
Anche se non tutte le direzioni di espansione saranno poi effettivamente confermate in sede di Piano degli Interventi, occorre comunque verificare che ciascuna di esse sia compatibile con l'assetto idraulico del territorio.

Il Piano prevede inoltre la realizzazione di un tratto di nuova viabilità a sud-ovest del centro abitato che andrà ad integrare la circonvallazione Sud di Piombino prevista nel PATI del Camposampierese. Per tale intervento la VCI del PATI ha già fornito precise prescrizioni di mitigazione idraulica.

Per un'ulteriore e più approfondita analisi delle scelte strategiche del PAT si rimanda alla tavola di progetto (Carta della trasformabilità) allegata alla presente relazione.

Si procede ora alla verifica della coerenza tra le direzioni di espansione e le aree a deflusso difficoltoso precedentemente individuate.
Una prima considerazione può essere formulata incrociando la Carta della trasformabilità con la morfologia del territorio comunale, dalla quale emerge come le aree di urbanizzazione consolidata e diffusa occupino (logicamente) le zone altimetricamente più elevate (dossi fluviali) lasciando alla nuova edificazione le aree limitrofe più depresse. Questo, unito alle caratteristiche idrogeologiche del territorio in esame (falda freatica quasi superficiale), giustifica le interferenze riscontrate.

Incrociando le aree a deflusso difficoltoso con le scelte strategiche del PAT emergono infatti **diverse interferenze.**
In linea di massima, considerato che tutte le aree individuate sono considerate a pericolosità moderata (P1), si ritiene che l'edificazione possa essere consentita rispettando le prescrizioni fornite dal presente studio e dalle analisi più approfondite che saranno <u>necessarie</u> in sede di redazione dei piani degli interventi, nonché le prescrizioni del Consorzio di Bonifica competente.

Nelle aree classificate come a deflusso difficoltoso l'edificazione dovrà essere condizionata all'attuazione di interventi di potenziamento della rete minore e ad una opportuna valutazione dei volumi di invaso necessari a garantire l'invarianza idraulica. **Si dovrà inoltre fissare il piano di imposta dei fabbricati su di una quota superiore al piano campagna medio circostante** (di una quantità da valutare caso per caso).
Nel caso non vengano eseguiti idonei interventi di potenziamento della rete minore i volumi di invaso in queste aree dovranno essere dimensionati applicando il principio della **stabilizzazione idraulica deduttiva** (cfr paragrafo 8.3)

Di seguito si analizzeranno una ad una le interferenze riscontrate, esse sono individuate graficamente nelle seguenti immagini risultanti dalla sovrapposizione tra le aree sopra citate e le scelte strategiche del PAT (TAV B.3.2).

Si ricorda innanzitutto la simbologia utilizzata nella tavola 4 del PAT (carta della trasformabilità) relativa alle aree di urbanizzazione programmata (a destinazione residenziale e produttiva) ed alle linee preferenziali di sviluppo insediativo residenziale e produttivo.

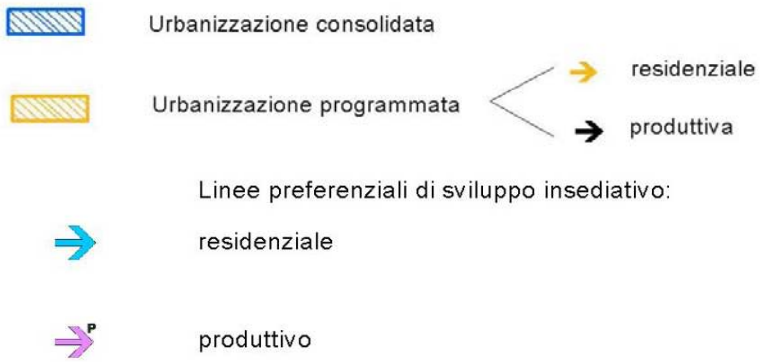


Figura 23 – Estratto legenda della tavola 4 del PAT

La seguente Figura 24 mette in evidenza la parziale interferenza tra l'area di urbanizzazione programmata residenziale (tratteggio arancione) e l'area a deflusso difficoltoso D1.
Si ricorda che l'area D1 è stata soggetta al allagamento nel 2006.

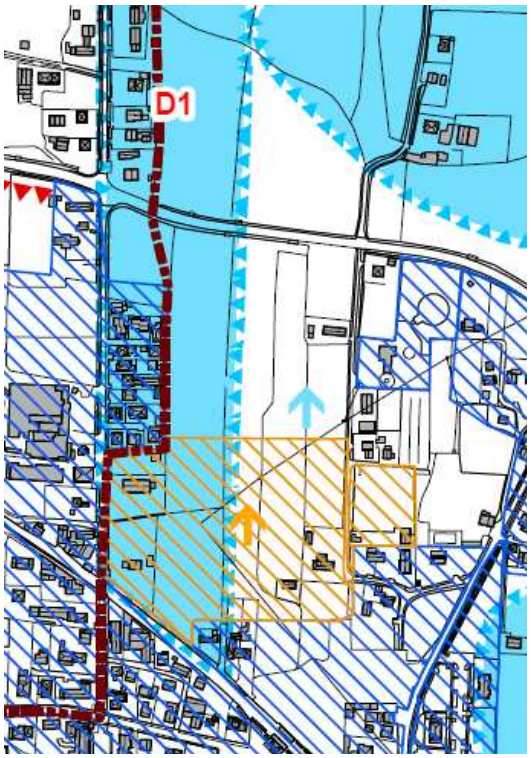


Figura 24 – Interferenza tra urbanizzazione programmata residenziale a area a deflusso difficoltoso D1

La seguente Figura 25 evidenzia la parziale interferenza tra l'area di urbanizzazione programmata e l'area a deflusso difficoltoso D13. Anche la direzione di espansione residenziale ricade vicino all'area a deflusso difficoltoso. In questo caso si dovranno comunque adottare tutte le prescrizioni del presente studio.

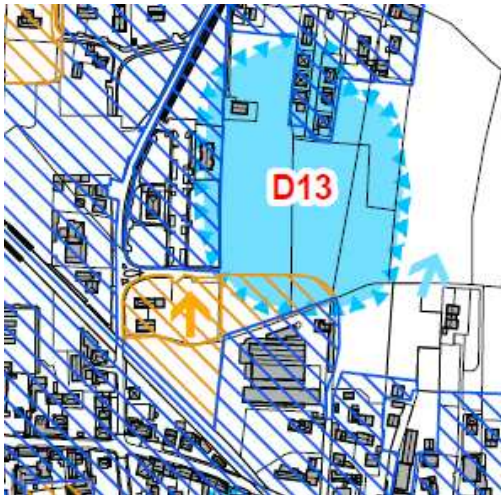


Figura 25 – Interferenza tra urbanizzazione programmata residenziale a area a deflusso difficoltoso D13

La seguente Figura 26 evidenzia le interferenze con l'area a deflusso difficoltoso D11.
La direzione di espansione a destinazione produttiva (colore magenta) risulta esterna all'area a deflusso difficoltoso, tuttavia (in caso di attuazione) nel dimensionamento delle opere necessarie a garantire l'invarianza idraulica si dovrà comunque tenere conto della presenza dell'area a deflusso difficoltoso.

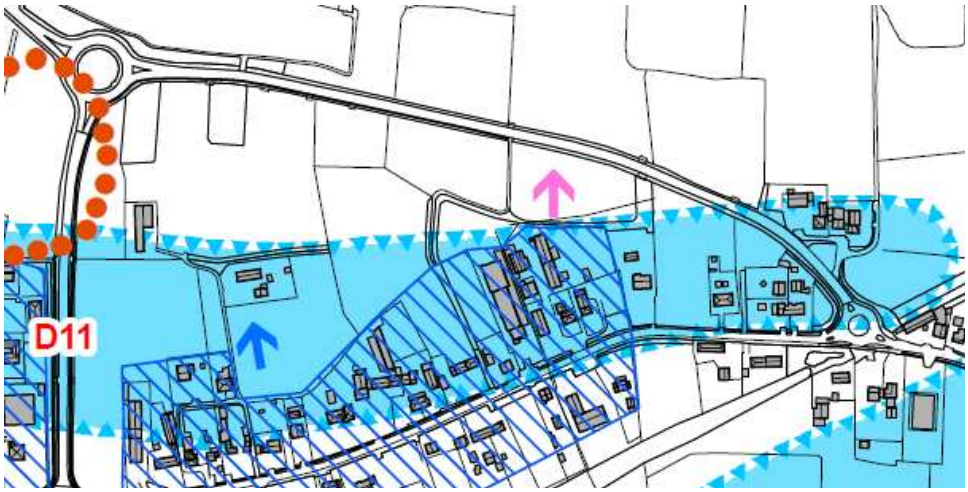


Figura 26 – linea di espansione a destinazione produttiva situata in vicinanza di un'area di urbanizzazione consolidata soggetta a deflusso difficoltoso

La seguente Figura 27 evidenzia la parziale interferenza tra l'area a deflusso difficoltoso D7 e l'area di urbanizzazione programmata nel Centro abitato di Piombino Dese.

Figura 27 – Interferenza tra urbanizzazione programmata residenziale a area a deflusso difficoltoso D7

La seguente Figura 28 evidenzia la parziale interferenza tra l'area a deflusso difficoltoso D8 e l'area di urbanizzazione programmata situata a Sud-Est del Centro abitato. L'area D8 è stata soggetta ad allagamento nel 2005.

Figura 28 – Interferenza tra urbanizzazione programmata residenziale a area a deflusso difficoltoso D8

La seguente Figura 29 evidenzia le interferenze tra l'area a deflusso difficoltoso D2 e le aree di urbanizzazione programmata situate a Sud del Centro abitato.

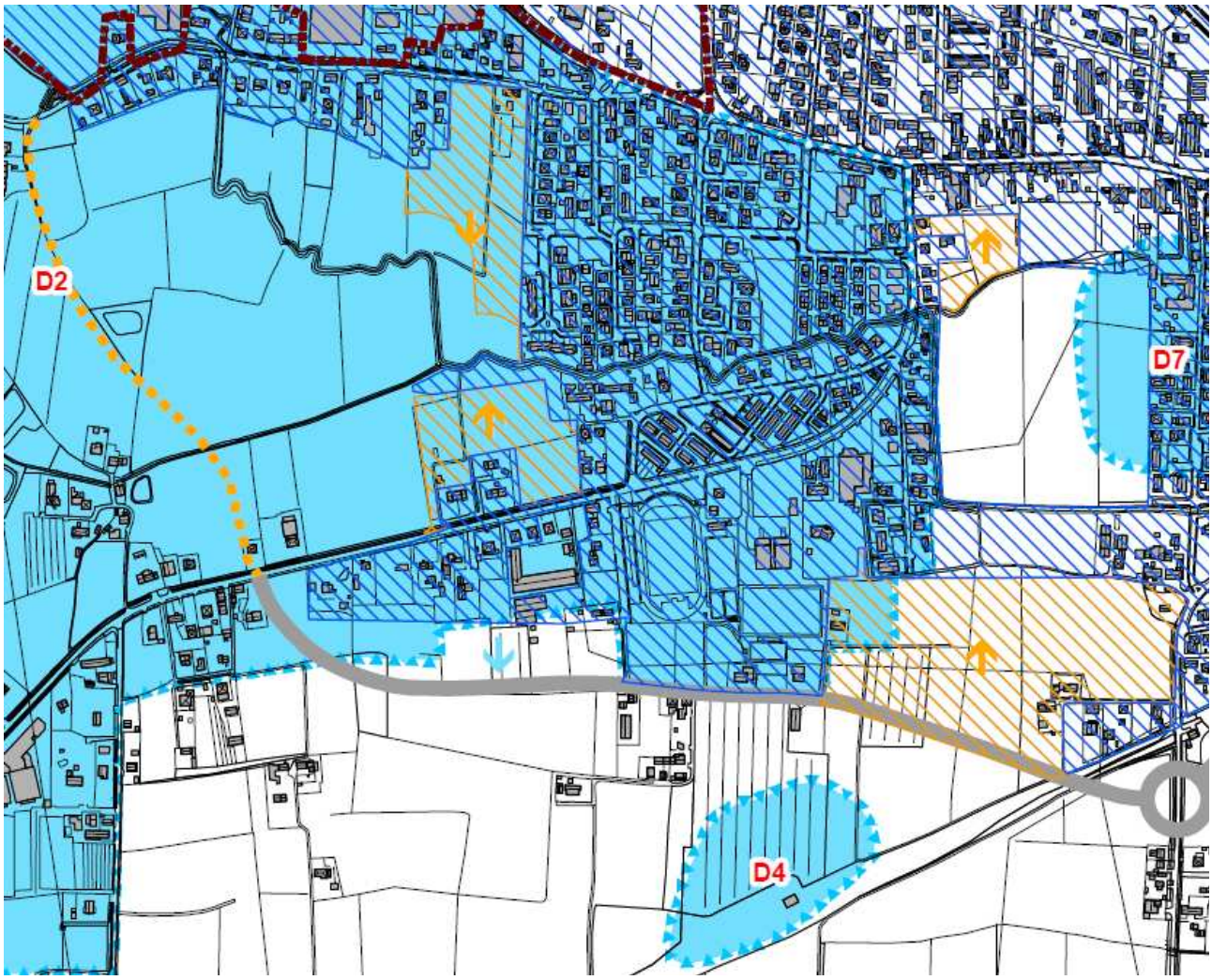


Figura 29 – Interferenza tra urbanizzazione programmata residenziale a area a deflusso difficoltoso D2

La seguente Figura 30 evidenzia le interferenze tra l'area a deflusso difficoltoso D2 e le aree di urbanizzazione programmata e di espansione situate a Sud-Ovest del Centro abitato, nella zona produttiva di Piombino Dese.

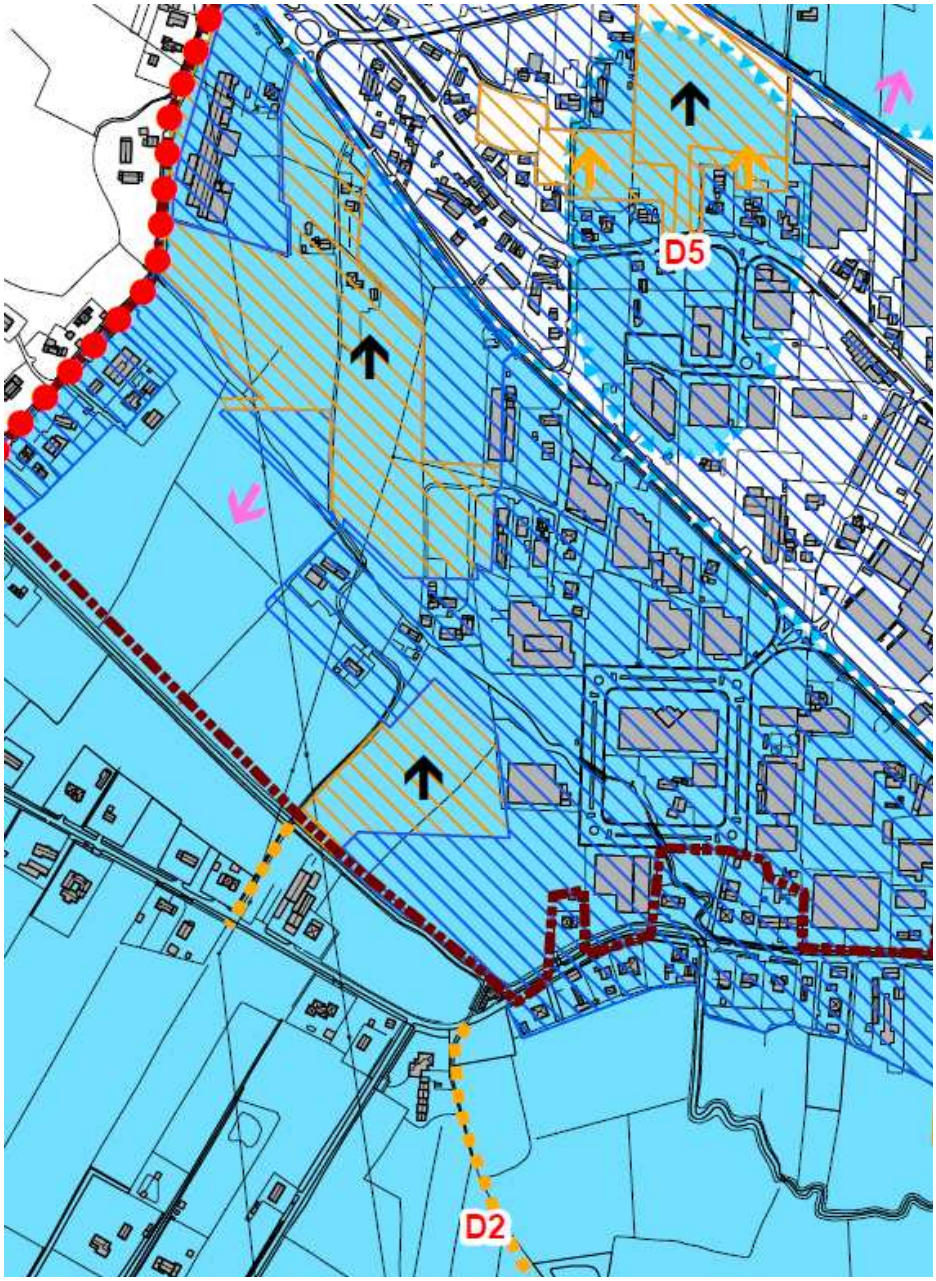


Figura 30 – Interferenze con le aree di espansione a destinazione produttiva

La seguente Figura 31 evidenzia le interferenze tra le aree a deflusso difficoltoso D5 e D3 e le direzioni preferenziali di espansione situate a Nord della zona produttiva, in prossimità della S.R. 245.

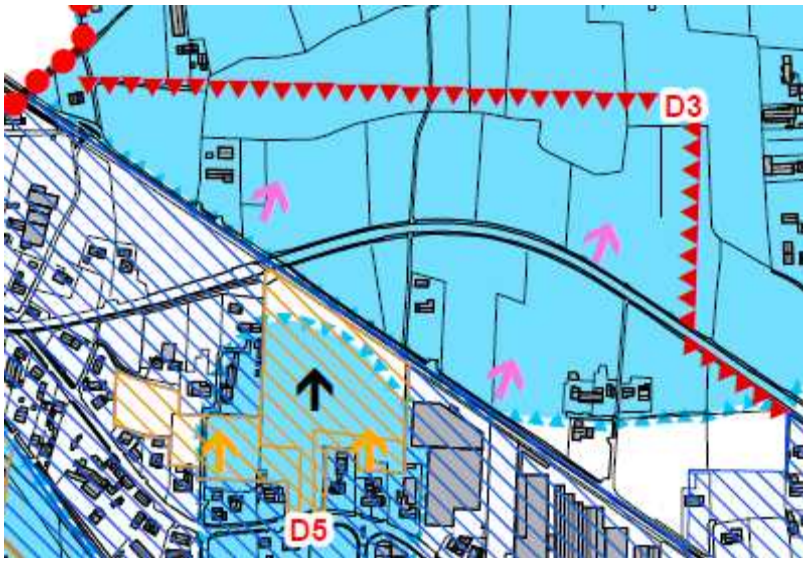


Figura 31 – Interferenze con le aree di espansione a destinazione residenziale e produttiva

Il PATI ed il PAT di Piombino Dese prevedono la realizzazione di una nuova viabilità per bypassare il Centro abitato.
La nuova viabilità ricade in parte in un'area a deflusso difficoltoso, come evidenziato nella seguente Figura 32.

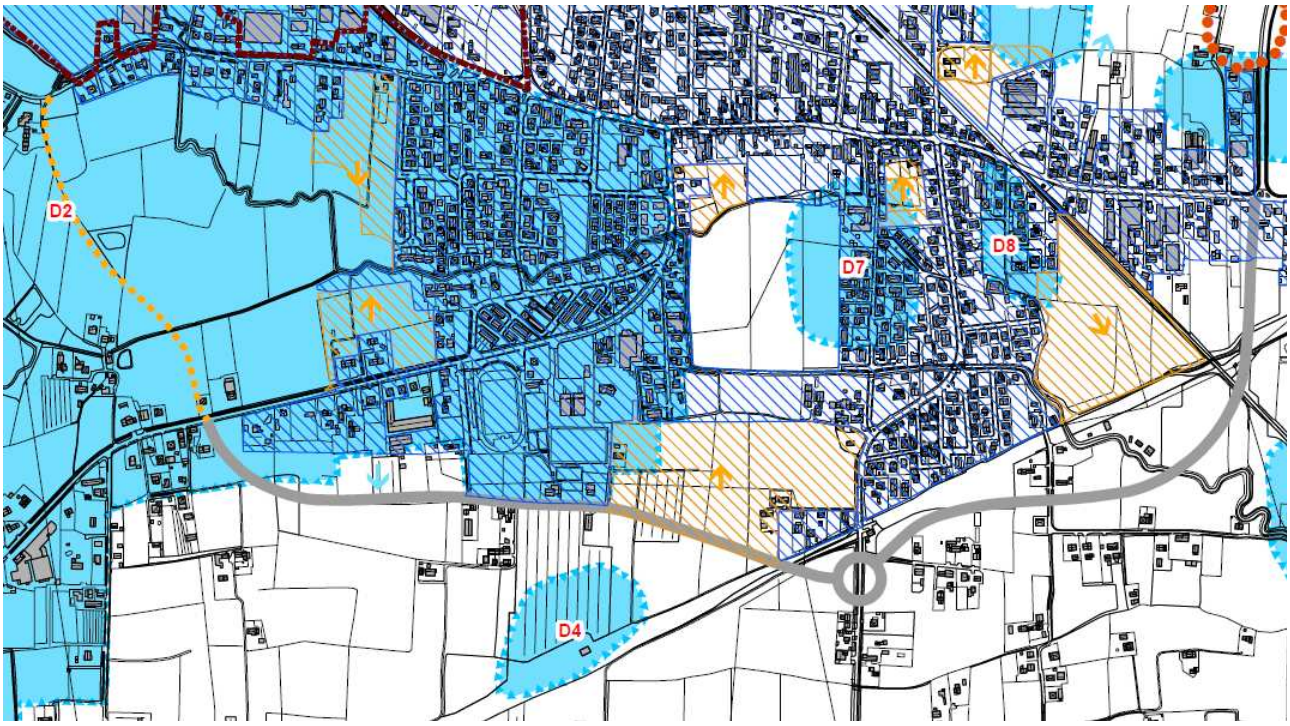


Figura 32 – Interferenze della nuova viabilità di progetto

È da evidenziare inoltre che parte dell'area compresa tra la nuova viabilità di progetto ed il Centro abitato attualmente drena le proprie acque nel Fiume Marzenego.
La realizzazione del nuovo tratto di viabilità non dovrà impedire il deflusso delle acque dell'area facente parte del bacino del Fiume Marzenego e compresa tra la nuova viabilità ed il bacino dello scolo Draganziolo. (Vedere Figura 33).

Nel caso (in sede di progettazione dell'intervento) si confermasse la possibilità di sovradimensionare una delle scoline ai lati della nuova viabilità in modo da creare un by-pass allo Scolo Draganziolo (come prescritto dalla V.C.I. del PATI del Camposampierese), si renderebbe necessario modificare l'attuale assetto dei bacini idrografici attribuendo la zona a Nord della nuova viabilità tutta al bacino dello scolo Draganziolo.

In ogni caso le eventuali modifiche al funzionamento della rete idrografica dovranno essere concordate (in fase di redazione del progetto definitivo ed esecutivo) con il Consorzio di Bonifica Acque Risorgive.

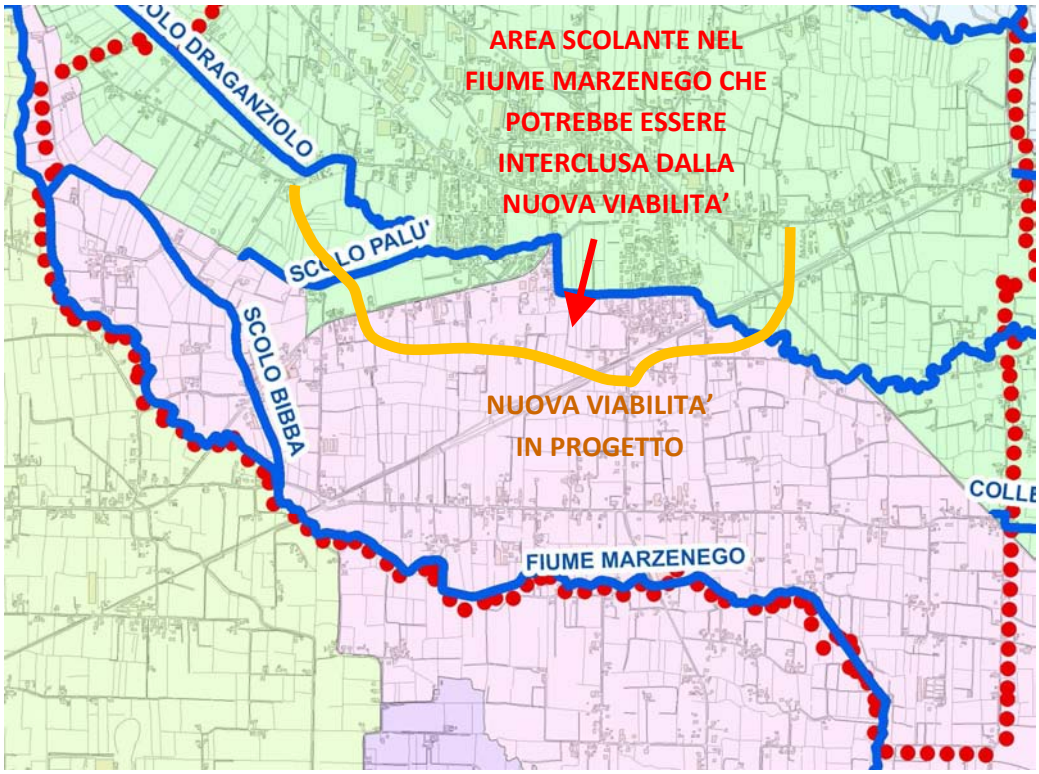


Figura 33 – Sottobacini idraulici e nuova viabilità di progetto (in colore arancione)

L'ultima delle interferenze riscontrate richiede particolare attenzione.
La direzione di espansione prevista dal PAT evidenziata in Figura 34, oltre a collocarsi in un'area a deflusso difficoltoso, ricade in prossimità di una zona di risorgiva.

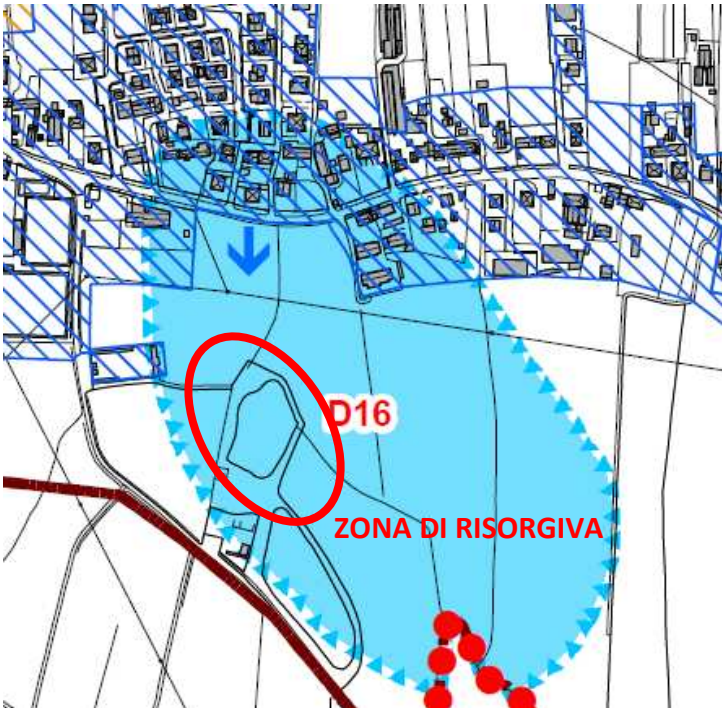


Figura 34 – Interferenza tra la direzione di espansione e l'area a deflusso difficoltoso D16. (nel cerchio rosso la zona di risorgiva)

Le risorgive costituiscono aree nelle quali la falda freatica affiora a giorno dando vita ai corsi d'acqua superficiali.
Tali zone, oltre a non essere idonee all'edificazione proprio per la presenza superficiale della Falda, si presentano particolarmente vulnerabili all'inquinamento.
Per i motivi sopra citati l'espansione prevista dal PAT dovrà essere condizionata (in sede di P.I.) alla redazione di uno studio idrogeologico di dettaglio volto a verificare la fattibilità degli interventi previsti e a dimostrare l'assenza di impatti negativi sulla falda freatica e sulle acque superficiali.

7 STUDIO DELLE PRECIPITAZIONI

Per dimensionare le reti di smaltimento delle acque meteoriche è di fondamentale importanza lo studio delle precipitazioni, le quali forniscono i principali apporti idrici.
Lo studio di compatibilità idraulica infatti, tramite l'analisi delle precipitazioni, ha lo scopo di individuare le portate massime e i modi possibili per attenuare i valori di colmo.

Per lo studio delle precipitazioni occorre innanzitutto individuare la stazione pluviometrica più vicina al territorio del Comune di Piombino Dese, che risulta essere quella di Trebaseleghe, situata nell'omonimo Comune in posizione abbastanza baricentrica rispetto al territorio di Piombino Dese.

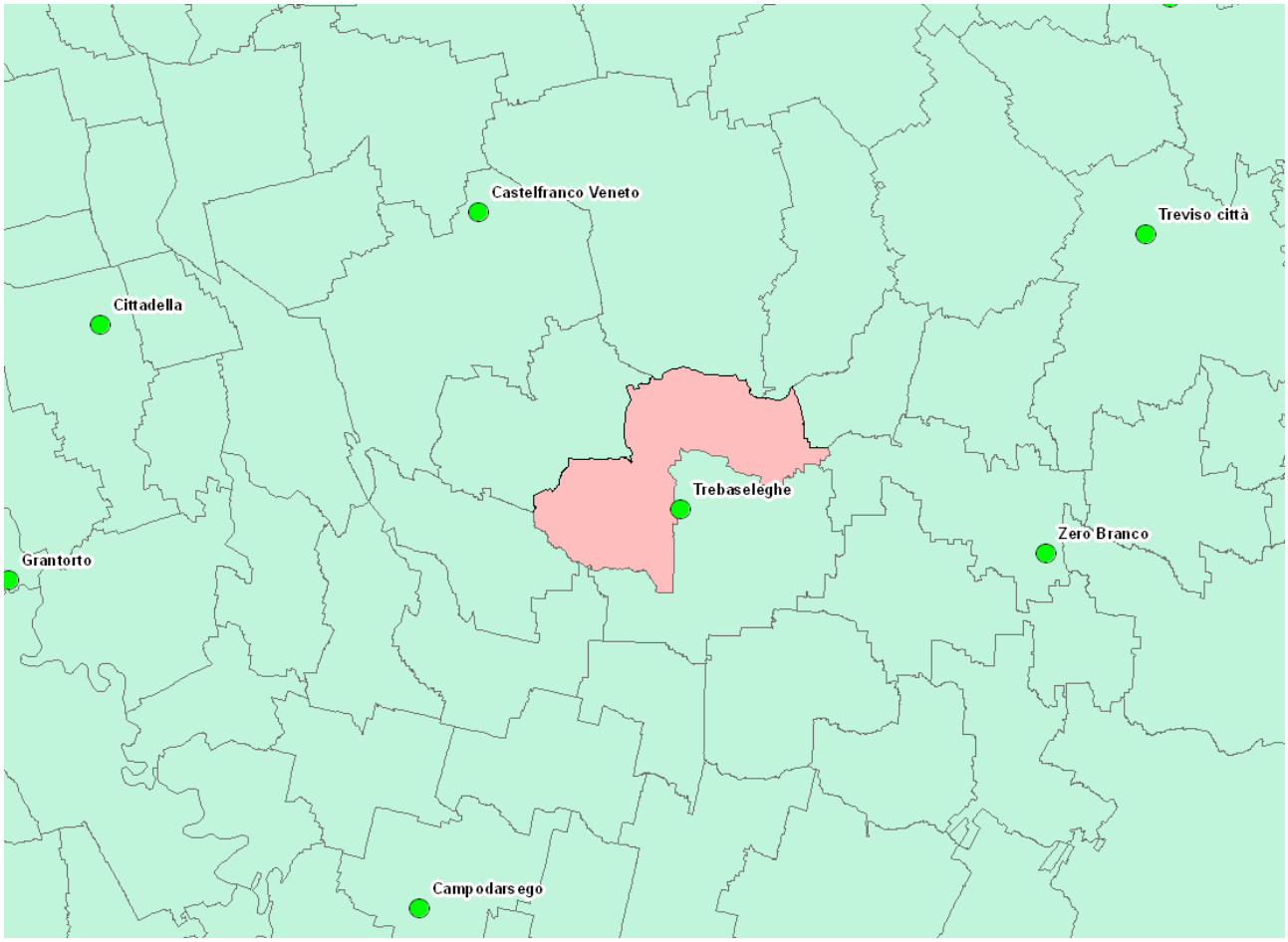


Figura 35 – Individuazione della stazione meteorologica più vicina al territorio del comune di Piombino Dese

Per tale stazione tuttavia è disponibile una serie temporale di misure per una durata di soli 14 anni.

Considerato che per il tipo di studio in esame la DGR 1841/2007 impone di considerare un tempo di ritorno di 50 anni, e che per ottenere una stima attendibile delle precipitazioni per tale tempo di ritorno è necessario un periodo di osservazione di almeno 25-35 anni, si è ritenuto corretto considerare anche i dati

di pioggia relativi alla stazione di Castelfranco Veneto, già riportati ed elaborati nello studio di compatibilità idraulica relativo al PATI del Camposampierese.
Per tale stazione è stato possibile integrare i dati forniti dall'ARPAV con quelli degli annali idrologici ottenendo una serie lunga e abbastanza completa.

Infine è anche possibile fare riferimento allo studio "*Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve di possibilità pluviometrica di riferimento*" commissionato dal Commissario Delegato per l'emergenza idraulica conseguente l'evento del 26 settembre 2007 (OPCM n. 3621 del 18/10/2007) alla società Nordest Ingegneria S.r.l. .

Nei successivi paragrafi saranno comunque analizzati ed elaborati i dati relativi alla stazione di Trebaseleghe (sotto riportati).
I Risultati ottenuti saranno poi confrontati con quelli ricavati per la stazione di Castelfranco Veneto nella VCI del PATI del Camposampierese e con quelli dello studio commissionato dal Commissario Delegato per l'emergenza idraulica conseguente l'evento del 26 settembre 2007.

DATI ARPAV - STAZIONE DI TREBASELEGHE										
	5 min	10 min	15 min	30 min	45 min	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1996	8,6	13	17	24,6	28,8	30,2	40,6	43,8	44	53,8
1997	10,4	15	17,2	26,2	28,4	30,6	31,6	31,6	38,8	51,6
1998	9,4	18	22,8	28,8	31	33,8	39,6	48,6	54,6	89,8
1999	8,4	13,6	18,6	24,4	33,2	42,4	51,8	52,6	64,2	69
2000	11,2	17,6	19,8	25	30	32,2	53	75	87,2	117,8
2001	13	22	30	53,4	64,8	72,6	84,6	84,6	84,6	84,8
2002	11,2	21,4	29,2	43,2	48,6	50,2	50,8	54	70,8	72,4
2003	9,8	18,2	24,2	38,4	42,6	45,2	52	52,2	52,4	66,4
2004	11,6	20,2	22,4	30,4	32,6	32,6	36	43	52,2	73,6
2005	6	9,4	12,2	20,4	24	25	34,6	52,2	70,6	111,4
2006	8,4	12,8	19	30,8	44,4	55	61,2	75,8	90,2	148,8
2007	9,4	18,2	23	28,8	32,2	35,6	41,8	41,8	42,8	44
2008	9,2	15,4	20,8	32,4	35,6	35,8	38,2	39,2	53,6	64,6
2009	13,2	21	27,4	31,8	32	32	34,4	40,4	71,4	85

Tabella 4 – dati pluviometrici forniti da ARPAV per la stazione di Trebaseghe

7.1 EQUAZIONI DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

Le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica forniscono la relazione tra l'altezza di precipitazione h e la durata dell'evento di pioggia t per un prefissato tempo di ritorno T_r, intendendo per tempo di ritorno quel periodo nel quale un determinato evento pluviometrico é mediamente uguagliato o superato.
Secondo quanto previsto dalla D.G.R. 3637/2002 il valore del tempo di ritorno viene fissato in 50 anni, ritenendo così accettabile la frequenza probabile cinquantennale per un evento meteorico che mette in crisi le opere di difesa idraulica.

L'espressione che definisce le curve di possibilità pluviometrica è del tipo:

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

in cui l'altezza di precipitazione h è espressa in mm, il tempo di pioggia t è espresso in ore, mentre a ed n sono due parametri che devono essere ricavati dall'elaborazione dei dati di pioggia.

I dati forniti vengono studiati statisticamente con la distribuzione doppio esponenziale di Gumbel. L'analisi statistico-probabilistica consente di associare ad ogni intensità di precipitazione un corrispondente tempo di ritorno, definito come il numero di anni in cui un certo evento viene mediamente uguagliato o superato.

Secondo la distribuzione di Gumbel l'altezza di pioggia di durata t per assegnato tempo di ritorno Tr vale:

$$h_t = u - \alpha \ln\left(-\ln\left(1 - \frac{1}{Tr}\right)\right)$$

I parametri u e α della distribuzione di Gumbel si ricavano nota la media è la deviazione standard del campione, mediante le seguenti relazioni:

$$u = m_t - 0.5772\alpha$$

$$\alpha = \frac{\sigma_t}{\sqrt{1.645}}$$

Dove la media delle piogge di durata t vale:

$$m_t = \frac{1}{n}\sum h_{t,i}$$

Mentre la deviazione standard delle piogge di durata t vale:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum\left(h_{t,i} - m_t\right)}$$

Per completezza le curve di possibilità climatica saranno ricavate anche per altri valori del tempo di ritorno, saranno inoltre ricavate due equazioni distinte: una per gli scrosci (durate inferiori all'ora), e una per le piogge orarie, al fine di interpolare in modo migliore i valori ottenuti mediante l'applicazione della distribuzione di Gumbel.

In Tabella 5 si riporta l'analisi dei dati di pioggia disponibili per durate da 5 a 45 minuti, con l'indicazione dei parametri *alfa* e *u* della distribuzione di Gumbel, mentre in Tabella 6 si riportano le altezze di pioggia calcolate tramite la distribuzione di Gumbel al variare del tempo di ritorno per le diverse durate di pioggia.

	DURATE				
	5 min	10 min	15 min	30 min	45 min
ANNI DI DATI	14	14	14	14	14
VALORE MASSIMO	13,2	22	30	53,4	64,8
VALORE MINIMO	6	9,4	12,2	20,4	24
MEDIA	9,985714	16,84286	21,68571	31,32857	36,3
DEV. ST.	1,947723	3,762306	4,970506	8,648915	10,61805
alfa	1,518603	2,933399	3,87541	6,743396	8,278697
u	9,109176	15,1497	19,44883	27,43628	31,52154

Tabella 5 – Determinazione dei parametri u e alfa per le piogge di durata inferiore all'ora

	DURATE				
TR [ANNI]	5 min	10 min	15 min	30 min	45 min
5	11,39	19,55	25,26	37,55	43,94
10	12,53	21,75	28,17	42,61	50,15
20	13,62	23,86	30,96	47,47	56,11
30	14,25	25,08	32,56	50,26	59,54
50	**15,03**	**26,60**	**34,57**	**53,75**	**63,82**
100	16,09	28,64	37,28	58,46	69,60

Tabella 6 – Determinazione delle altezze di pioggia per assegnato tempo di ritorno e per durate inferiori all'ora

In Tabella 7 e in Tabella 8 si riportano i risultati dell'analisi dei dati di pioggia per durate orarie da 1 a 24 ore. Dalla tabella si osserva che sono disponibili per l'analisi solo 14 anni di dati.

	DURATE				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
ANNI DI DATI	14	14	14	14	14
VALORE MASSIMO	72,6	84,6	84,6	90,2	148,8
VALORE MINIMO	25	31,6	31,6	38,8	44
MEDIA	39,51429	46,44286	52,485714	62,671429	80,928571
DEV. ST.	12,66654	14,08877	15,535907	16,924558	28,704179
alfa	9,875865	10,98475	12,113054	13,195759	22,380108
u	33,81394	40,10246	45,49406	55,054836	68,010773

Tabella 7 – Determinazione dei parametri u e alfa per le piogge di durata oraria

	DURATE				
TR [ANNI]	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
5	48,63	56,58	63,66	74,85	101,58
10	56,04	64,82	72,75	84,75	118,37
20	63,15	72,73	81,47	94,25	134,48
30	67,24	77,28	86,49	99,71	143,75
50	**72,35**	**82,96**	**92,76**	**106,54**	**155,34**
100	79,24	90,63	101,22	115,76	170,96

Tabella 8 – Determinazione delle altezze di pioggia per assegnato tempo di ritorno e durate orarie

In Tabella 9 si riportano i parametri *a* ed *n* della curva di possibilità climatica valida per durate inferiori all'ora (Scrosci). Come già detto in precedenza i parametri *a* ed *n* sono stati calcolati anche per tempi di ritorno diversi da quello di 50 anni previsto dalla normativa.

DURATE INFERIORI ALL'ORA			
Tr	a	n	R^2
5	55,96	0,614	0,987
10	64,15	0,631	0,988
20	72,03	0,644	0,989
30	76,57	0,651	0,989
50	**82,25**	**0,658**	**0,989**
100	89,91	0,667	0,99

Tabella 9 – Parametri delle curve di possibilità climatica validi per durate inferiori all'ora

In Tabella 10 si riportano i parametri *a* ed *n* della curva di possibilità climatica valida per durate orarie

DURATE DA 1 A 24 ORE			
Tr	a	n	R^2
5	45,72	0,222	0,933
10	52,39	0,223	0,916
20	58,79	0,223	0,903
30	62,47	0,224	0,896
50	**67,07**	**0,224**	**0,888**
100	73,27	0,224	0,88

Tabella 10 – Parametri delle curve di possibilità climatica validi per durate da 1 a 24 ore

Nelle seguenti figure si riportano graficamente le equazioni delle curve di possibilità climatica sopra ricavate per tempo di ritorno di 50 anni.

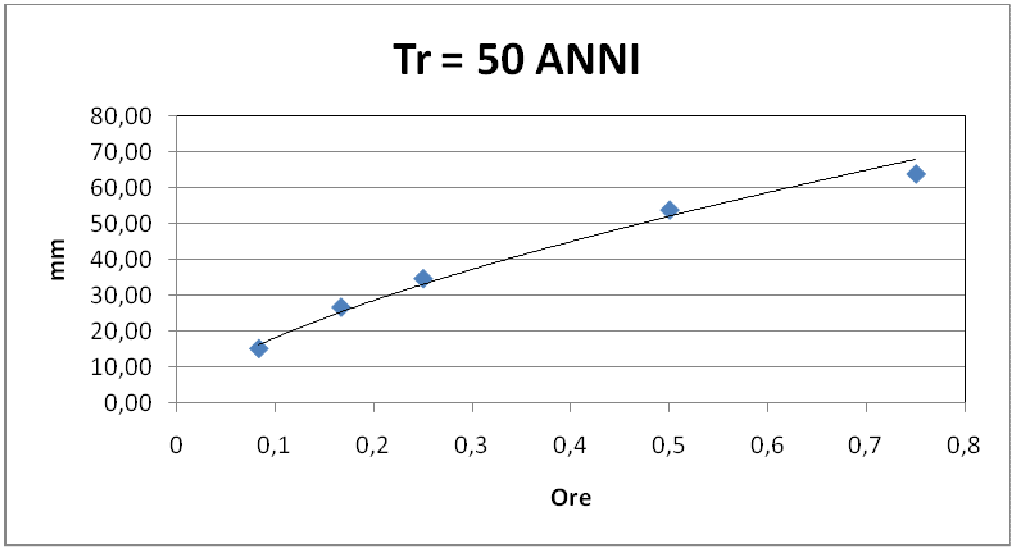


Figura 36 – Equazione della curva di possibilità climatica per durate inferiori all'ora

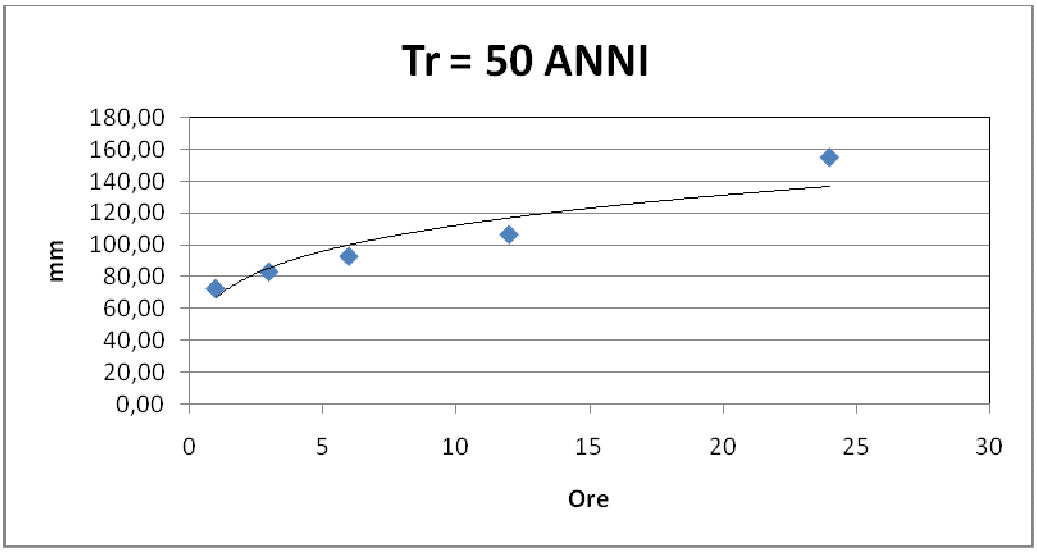


Figura 37 – Equazione della curva di possibilità climatica per durate orarie

Per quanto riguarda lo studio "*Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve di possibilità pluviometrica di riferimento*", si precisa che esso fornisce i parametri delle curve di possibilità pluviometrica individuate a seguito di una analisi regionalizzata dei dati di pioggia registrati da 27 stazioni ARPAV, ricadenti all'interno o nei dintorni dell'area scolante in Laguna di Venezia.
Il vasto territorio è stato suddiviso in quattro zone omogenee. **Il comune di Piombino Dese ricade nella zona interna nord-occidentale.**

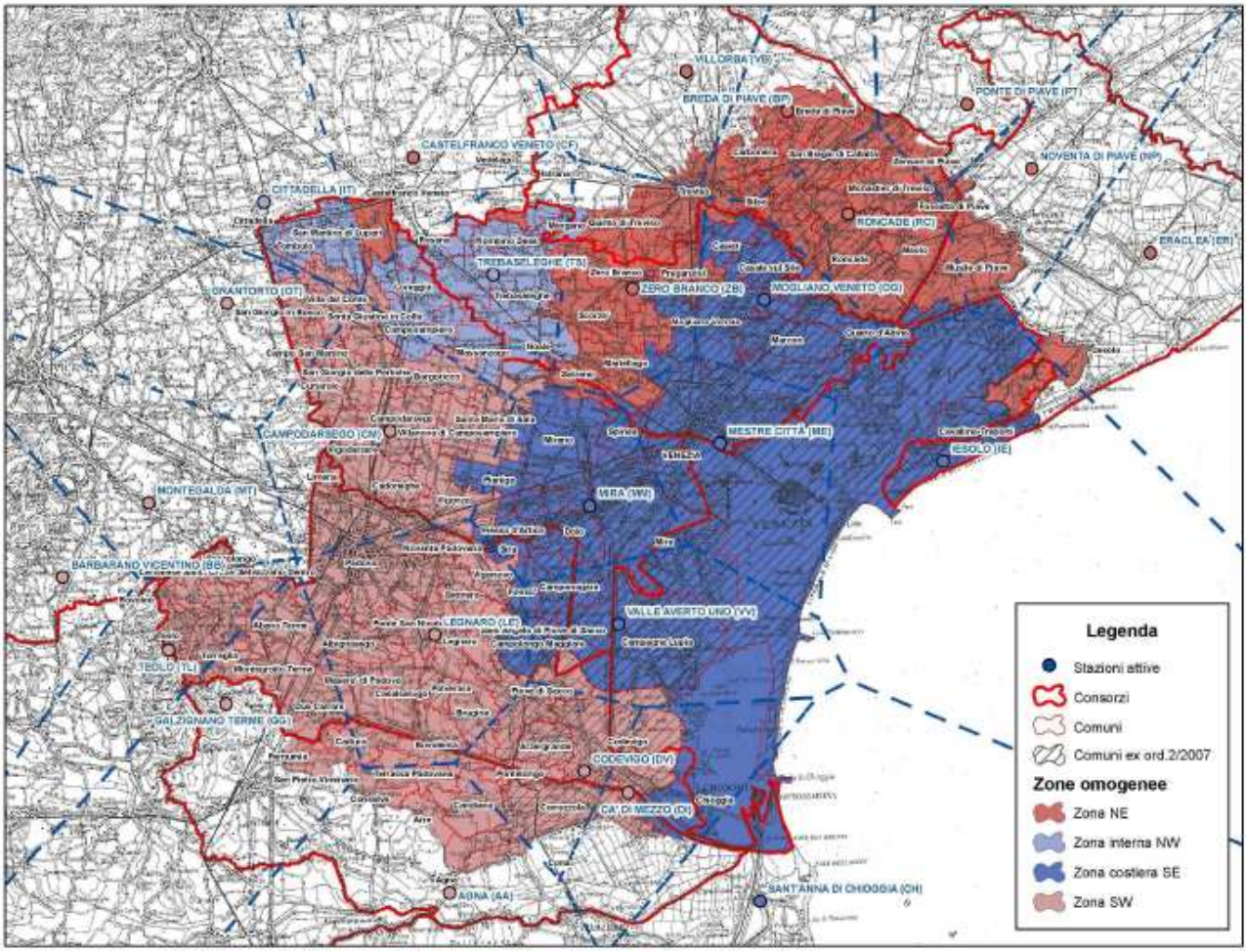


Figura 38 – individuazione delle zone omogenee

La seguente tabella riporta i parametri *a* ed *n* delle curve di possibilità pluviometrica per vari tempi di ritorno, valide per la Zona Interna Nord-Occidentale.
Per una migliore aderenza ai dati statistici sono state ricavate sei curve, ciascuna centrata su una determinata durata di pioggia. Nella fase di calcolo pertanto occorrerà scegliere i parametri *a* ed *n* in funzione della durata di pioggia oltre che del tempo di ritorno.

Zona interna nord-occidentale

T	tp˜15 minuti			tp˜30 minuti			tp˜45 minuti			tp˜1 ora			tp˜3 ore			tp˜6 ore		
	da 5 min a 45 min			da 10 min a 1 ora			da 15 min a 3 ore			da 30 min a 6 ore			da 45 min a 12 ore			da 1 ora a 24 ore		
anni	a	n	?	a	n	?	a	n	?	a	n	?	a	n	?	a	n	?
2	4.4	0.551	6.6%	6.4	0.439	2.5%	10.0	0.306	5.5%	14.3	0.224	2.5%	15.4	0.210	1.7%	15.1	0.216	2.1%
5	5.4	0.574	6.4%	7.6	0.463	2.6%	12.2	0.326	5.8%	17.9	0.237	2.6%	19.8	0.218	1.6%	19.7	0.222	1.9%
10	5.9	0.587	6.2%	8.3	0.480	2.6%	13.4	0.341	5.9%	19.9	0.249	2.7%	22.4	0.226	1.7%	22.4	0.228	1.9%
20	6.4	0.600	6.0%	8.9	0.496	2.6%	14.3	0.356	6.0%	21.5	0.262	2.8%	24.5	0.235	1.9%	24.8	0.236	1.9%
30	6.6	0.607	5.9%	9.1	0.506	2.6%	14.8	0.365	6.0%	22.3	0.270	2.9%	25.7	0.241	2.0%	26.1	0.241	1.8%
50	6.9	0.616	5.7%	9.4	0.518	2.6%	15.3	0.377	6.1%	23.1	0.280	2.9%	27.0	0.249	2.0%	27.6	0.247	1.8%
100	7.3	0.628	5.4%	9.8	0.534	2.6%	15.9	0.393	6.1%	24.1	0.294	3.0%	28.5	0.260	2.3%	29.5	0.257	1.7%
200	7.6	0.639	5.1%	10.0	0.550	2.6%	16.3	0.409	6.1%	24.9	0.309	3.0%	29.9	0.272	2.5%	31.3	0.266	1.8%

Tabella 11 – Parametri della curva di possibilità climatica al variare del tempo di ritorno e della durata dell'evento

Il coefficiente *a* delle curve di possibilità pluviometrica è stato ricavato per t espresso in minuti, nella seguente tabella viene convertito per t espresso in ore. Questo per confrontare più agevolmente le curve con quelle precedentemente esposte.

	t [min]	t[h]
tp 15 min - da 5 a 45 min		
a	6,9	85,94
n	0,616	0,616
tp 30 min - da 10 min a 1 h		
a	9,4	78,38089
n	0,518	0,518
tp 45 min - da 15 min a 3 h		
a	15,3	71,62
n	0,377	0,377
tp 1 h - da 30 min a 6 h		
a	23,1	72,69
n	0,28	0,28
tp 3 h - da 45 min a 12 h		
a	27	74,84
n	0,249	0,249
tp 6 h - da 1 h a 24 h		
a	27,6	75,88
n	0,247	0,247

Tabella 12 – Parametri delle curve di possibilità climatica (TR = 50 anni) con "a" espresso in mm/min e mm/ora

In definitiva le equazioni calcolate per tempo di ritorno di 50 anni per la **stazione di Trebaseleghe** sono le seguenti:

Per durate inferiori all'ora (scrosci):

$$h = 82.25 \cdot t^{0.658}$$

Per piogge orarie:

$$h = 67.07 t^{0.224}$$

Con h in millimetri e t in ore

Per la **stazione di Castelfranco Veneto** invece le curve di possibilità pluviometrica ottenute nella VCI del PATI del Camposampierese sono le seguenti:

$$h = 51.5 \cdot t^{0.38}$$

Per piogge orarie:

$$h = 52.4 t^{0.21}$$

Con h in millimetri e t in ore

Per la **Zona Interna Nord-Occidentale** invece le curve di possibilità pluviometrica sono le seguenti (si riportano solo le più significative):

Per tp 30 min - valida da 10 min a 1 h:

$$h = 78.38 t^{0.518}$$

Per tp 1 h - valida da 30 min a 6 h:

$$h = 72.69 t^{0.28}$$

Per tp 6 h - valida da 1 h a 24 h:

$$h = 75.88 t^{0.247}$$

Con h in millimetri e t in ore

Come è possibile osservare, le curve di possibilità pluviometrica risultano abbastanza differenti, ciò è dovuto innanzitutto al fatto che la stazione pluviometrica di Trebaseleghe presenta pochi anni di dati, questo può determinare una estrapolazione su tempo di ritorno di 50 anni errata.
Per contro la stazione pluviometrica di Castelfranco Veneto, che ha a disposizione molti anni di dati, (dal 1924) potrebbe anche sottostimare le curve di possibilità climatica per effetto della recente tendenza all'accentuarsi delle precipitazioni di forte intensità.

Si ritiene pertanto che le curve più attendibili siano quelle ricavate nello studio del commissario per gli allagamenti ed è a queste che si farà riferimento nel seguito.

Le curve di possibilità climatica, essendo state ricavate con dati di pioggia a carattere puntuale, per sua definizione hanno validità su aree di modesta estensione.
Per estenderne la validità anche a superfici elevate e tenere così conto del fatto che l'intensità di pioggia tende a ridursi all'aumentare dell'estensione del bacino e all'aumentare della durata di pioggia, occorre correggere i parametri della curve di possibilità climatica ricavate.

Il ragguaglio dei coefficienti della curva di possibilità climatica viene eseguito utilizzando le formule di Puppini (1932), tale operazione ha senso tuttavia per superfici di almeno 10000 m^2
Le seguenti espressioni sono valide per durate non superiori a 24 h e per aree non superiori a 1300 ha

$$a' = a\left[1 - 0.052\frac{A}{100} + 0.002\left(\frac{A}{100}\right)^2\right]$$

$$n' = n + 0.0175\frac{A}{100}$$

Dove A è espressa in ettari

8 STIMA DELLE PORTATE E DEI VOLUMI DI INVASO

8.1 PREMESSA

In coerenza con quanto riportato nella VCI del PATI del Camposampierese si riportano le considerazioni relative alla stabilizzazione idraulica. Tali metodologie, per coerenza con la VCI del PATI del Camposampierese, saranno utilizzate anche nel presente studio di compatibilità idraulica.
Innanzitutto di precisa che con il termine "stabilizzazione idraulica" si intende che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area deve essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area.
Per fare ciò occorre prevedere volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi che compensino, mediante un'azione laminante, l'incremento delle portate massime.

In analogia con quanto riportato nella VCI del PATI del Camposampierese, la stabilizzazione idraulica può essere almeno di tre tipi:

1) Stabilizzazione idraulica base; prevede opere idrauliche esclusivamente entro l'ambito di intervento, dimensionate sulla base dei parametri idrologici riferiti al citato ambito di intervento.

2) Stabilizzazione idraulica deduttiva; La stabilizzazione idraulica deduttiva nasce dalla considerazione che, in determinati casi, la portata di laminazione dipende da situazioni esterne alla zona interessata dalla modificazione idrologica dell'uso del suolo. Pertanto essa prevede opere idrauliche esclusivamente entro l'ambito di intervento, dimensionate pero sulla base dei parametri idrologici riferiti all'ambito idrografico chiuso dalla sezione idraulica posta a valle dell'intervento ove si verificano i problemi idraulici presi a riferimento.

3) Stabilizzazione idraulica induttiva, simile ai casi precedenti dove pero l'intervento di mitigazione idraulica si spinge a "modificare" le portate al colmo, non necessariamente in occasione di una modifica dell'uso del suolo, abbassandone i valori in funzione di situazioni di rischio idraulico presenti in zone collocate a valle. Si potrà parlare di stabilizzazione idraulica induttiva nel caso in cui la mitigazione si spinge oltre il semplice uguagliamento della portata al colmo fra due situazioni, in modo da ottenere una riduzione dei colmi in sezioni di valle in dipendenza di problematiche esistenti nelle medesime sezioni di valle.

Sull'intero territorio comunale non sono state individuate aree a medio o alto grado di pericolosità idraulica, sono invece presenti diverse zone classificate come a deflusso difficoltoso (grado di pericolosità equivalente a P1).
Ciò premesso, per la parte del territorio comunale dove non sono stati riscontrati particolari problemi di natura idraulica, si ritiene sufficiente l'utilizzo della Stabilizzazione Idraulica Base.

Solo per le zone di trasformazione urbanistica che ricadono all'interno o a idraulicamente a monte delle aree a deflusso difficoltoso si ritiene opportuno prescrivere l'utilizzo della **stabilizzazione idraulica deduttiva**.
Ciò è necessario per evitare l'aggravio dell'attuale livello di pericolosità.
In queste aree si potrà ricorrere alla **stabilizzazione idraulica base** solo dopo aver effettuato opportuni interventi sulla rete scolante (sia essa consortile o privata) tali da risolvere le attuali criticità idrauliche.

8.2 LA STABILIZZAZIONE IDRAULICA BASE

La stabilizzazione idraulica base prevede di dimensionare le opere idrauliche sulla base dei parametri idrologici dell'area oggetto di intervento, in modo che per ogni durata della precipitazione a prefissato tempo di ritorno, la curva di piena generata dopo le modifiche all'uso del suolo, sviluppi una portata massima dello stesso ordine di grandezza di quella ante modifica dello stesso uso del suolo.

il volume di invaso può essere determinato utilizzando il metodo delle sole piogge;
Il metodo ricalca il procedimento esposto nel testo "Sistemi di fognatura. Manuale di progettazione" (csdu –HOEPLI, Milano, 1997) e stima il volume d'invaso necessario per garantire l'invarianza idraulica.
Il calcolo trascura gli effetti di laminazione del bacino.
Nelle formule seguenti non compare infatti il tempo di corrivazione.

$$t_{crit} = \left(\frac{Q_{out}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$V_{inv,crit} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left(\frac{Q_{out}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_{out} \cdot \left(\frac{Q_{out}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

dove:

t_{crit} durata dell'evento di pioggia che massimizza il volume di invaso

$V_{inv,crit}$ Volume di invaso per durata critica

S Superficie del bacino drenato

φ Coefficiente di afflusso medio del bacino drenato

Q_{out} Portata massima imposta allo scarico

a, n Parametri della curva di possibilità climatica

In questo caso il valore di Q_{out} viene calcolato considerando la sola area oggetto di intervento. Q_{out} pertanto tenderà ad assumere valori per unità di superficie tanto più elevati quanto più piccola è l'area.

8.3 LA STABILIZZAZIONE IDRAULICA DEDUTTIVA

La stabilizzazione idraulica deduttiva si rende necessaria quando l'intervento urbanistico in una determinata area A non deve incrementare la portata massima che si verifica in un determinato punto B esterno all'ambito di intervento e situato idraulicamente più a valle.
La stabilizzazione idraulica deduttiva prende in considerazione il bacino idraulico chiuso alla sezione a valle del punto dove si verificano i problemi idraulici.
In altre parole, applicare il concetto di stabilizzazione idraulica deduttiva vuol dire fare in modo che la curva di piena generata dal bacino B dopo le modifiche all'uso del suolo nel sottobacino A, crei una portata massima alla sezione di chiusura B, dello stesso ordine di grandezza di quella che si verificava prima della modifica dell'uso del suolo.

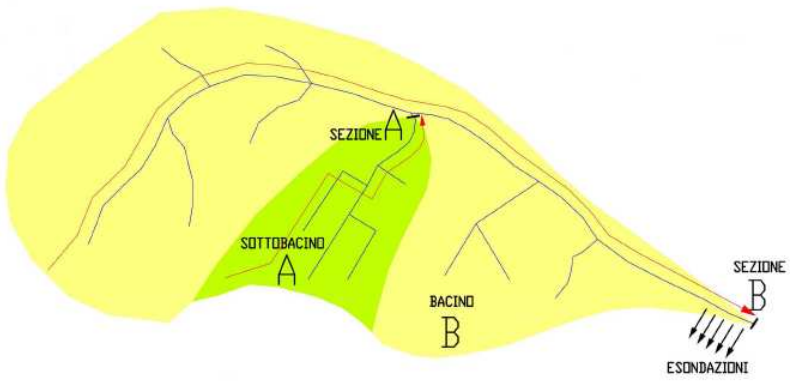


Figura 39 – Schematizzazione del principio della stabilizzazione idraulica deduttiva

In Figura 40 si riporta uno schema delle onde di portata prodotte dal bacino B e dal sottobacino A. In particolare $Q_{MAX\ A}$ rappresenta la portata massima del sottobacino A che contribuisce a formare la portata massima nella sezione B ($Q_{MAX\ B}$)

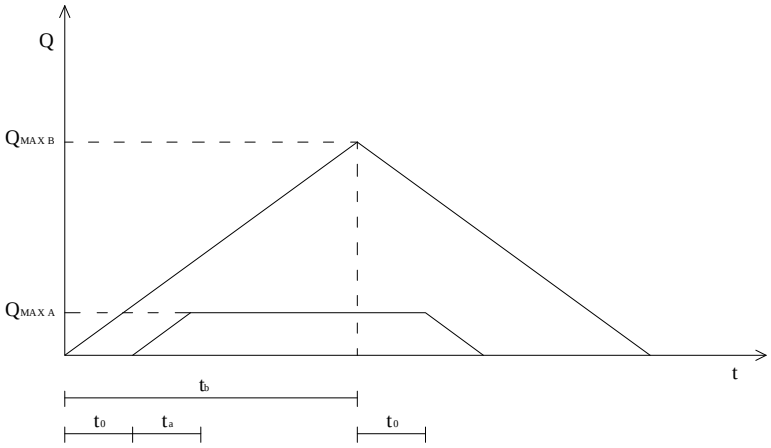


Figura 40 – Schematizzazione idrogramma di piena

Per il calcolo del volume di invaso si può applicare ancora il metodo delle sole piogge con la differenza che il valore di Q_{out} verrà limitato ulteriormente (rispetto alla stabilizzazione idraulica base).

Operativamente il calcolo di Q_{out} avviene nel seguente modo:
Si individua il tempo di corrivazione del bacino B chiuso a valle della sezione dove si verificano i problemi idraulici (sicuramente maggiore del tempo di corrivazione della sola area oggetto di intervento)
Si calcola la portata massima prodotta dall'area oggetto di trasformazione (che diventerà Q_{out}) usando una durata di pioggia pari al tempo di corrivazione del bacino B, ottenendo così un valore sicuramente inferiore di quello che si sarebbe ottenuto considerando la sola area oggetto di intervento.
Per maggiori dettagli sui principi della stabilizzazione idraulica base e deduttiva si può fare riferimento alla V.C.I. del PATI del Camposampierese.

8.4 COEFFICIENTI DI DEFLUSSO

Una volta determinata l'equazione di possibilità pluviometrica e quindi l'altezza della lama d'acqua che si stende sul terreno, resta da determinare quale frazione di essa venga raccolta dalla rete di collettori e quale, invece vada dispersa in altro modo: per infiltrazione nel suolo nelle aree a verde, per evapotraspirazione ecc…

A questo punto si introduce il **coefficiente di deflusso** definito come il rapporto tra il volume defluito attraverso una sezione in un certo intervallo di tempo, ed il volume meteorico precipitato nello stesso intervallo.
Sembra abbastanza intuitivo il fatto che il deflusso, per come è definito, assuma valori maggiori per superfici "impermeabili" quali tetti, strade, ecc., e valori minori per superfici "permeabili" quali prati, giardini, ecc. in cui una parte della precipitazione può infiltrarsi nel terreno e disperdersi senza arrivare alla sezione di chiusura fissata.

I valori dei coefficienti di deflusso cui fare riferimento, secondo quanto riportato nell'allegato A al D.G.R. 1841/2007 al capitolo "Indicazioni operative" relativi ad una pioggia di durata oraria, sono riportati in Tabella 13.

Tipo di superficie	Coefficiente di deflusso (φ)
Aree agricole	0,1
Superfici permeabili (aree verdi…)	0,2
Superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato…)	0,6
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali…)	0,9

Tabella 13 – Coefficienti di deflusso per piogge orarie

Se una superficie S è composta da aree S_i caratterizzate da diversi coefficienti di deflusso φ_i si calcola il coefficiente medio ponderale tramite la relazione:

$$\overline{\varphi} = \frac{\sum_{i=1}^{n} S_i \cdot \varphi_i}{\sum_{i=1}^{n} S_i}$$

In realtà il coefficiente di deflusso varia con la durata della precipitazione in quanto varia la risposta del terreno soggetto alla precipitazione, tuttavia nel presente studio, verrà assunto come costante.

Per il successivo calcolo delle portate è stata effettuata una stima dei coefficienti di afflusso delle future aree urbanizzate mediante la formula sopra riportata, utilizzando i coefficienti di afflusso riportati in Tabella 13.

Per quanto riguarda le aree produttive si stima che il verde pubblico ed i parcheggi occupano ciascuno il 5% della superficie complessiva, si assume inoltre che la viabilità occupi il 30% della superficie, e infine che i lotti coprano il 60% della superficie totale dell'area da urbanizzare.
Ipotizzando inoltre che i parcheggi vengano realizzati mediante pavimentazioni drenanti, è possibile assegnare i rispettivi coefficienti di deflusso e calcolare il valore medio per unità di superficie.

AREE PRODUTTIVE		
DESTINAZIONI D'USO	%	φ
LOTTI	60	0.9
STRADE	30	0.9
VERDE	5	0.2
PARCHEGGI	5	0.6
TOTALE	**100**	**0.85**

Tabella 14 – Coefficiente di afflusso per le aree produttive

Per quanto riguarda le aree residenziali, la percentuale delle superficie destinata a verde e parcheggi è stata stimata ipotizzando che gli standard per le aree a verde siano pari a 10 m^2/abitante, e 6 m^2/abitante per i parcheggi. Gli abitanti teorici sono stati stimati ipotizzando un volume di 150 m^3/abitante.
Si è stimato inoltre che la superficie occupata dalle strade sia inferiore rispetto alle aree produttive, per la minor larghezza della carreggiata.
Per l'assegnazione dei coefficienti di afflusso ancora una volta si è assunto che i parcheggi siano realizzati mediante pavimentazione drenante, per quanto riguarda i lotti, invece, si è assunto che il 70% della superficie sia pavimentato e il 30% sia destinato a prato, ottenendo un coefficiente di deflusso medio pari a 0.69

AREE RESIDENZIALI		
DESTINAZIONI D'USO	%	φ
LOTTI	65	0.69
STRADE	24.28	0.9
VERDE	6.7	0.2
PARCHEGGI	4.02	0.6
TOTALE	**100**	**0.705**

Tabella 15 – Coefficiente di afflusso per le aree residenziali

8.5 TEMPO DI CORRIVAZIONE

Uno dei parametri che caratterizzano un bacino scolante è proprio il tempo di corrivazione t_c, definito come il tempo mediamente impiegato dalla particella di pioggia che cade nel punto più lontano del bacino a raggiungere la sezione di chiusura.
Calcolando il volume di invaso con il metodo delle sole piogge tale dato non risulta necessario, tuttavia risulta indispensabile per poter stimare le portate massime generate prima e dopo l'intervento di trasformazione urbanistica.

La determinazione di questo parametro è tutt'altro che semplice, esistono infatti numerose formule sperimentali ricavate da vari autori che forniscono risultati anche molto differenti.
Per i bacini della pianura veneta è possibile adottare la formula di Ventura:

$$t_c = 0.315 \cdot \sqrt{S}$$

in cui il tempo di corrivazione t_c è espresso in giorni, mentre S rappresenta la superficie del bacino espressa in km^2.

Per quanto riguarda, invece, lo stato di progetto, cioè la sua urbanizzazione, il calcolo del tempo di corrivazione viene eseguito con la formula seguente, specifica per ambiente urbano:

$$t_c = t_0 + t_{rete}$$

In cui t_0 è il tempo di accesso alla rete (o tempo di ruscellamento), che può assumere valori compresi fra 300 e 600 s, mentre t_{rete} è il tempo di percorrenza della rete fognaria, che in via approssimativa può essere espresso dalla seguente relazione:

$$t_{rete} = \frac{\sqrt{1.5 \cdot S_{urb}}}{v}$$

In cui S_{urb} è la superficie scolante espressa in m^2, v è la velocità media nella rete assunta pari a circa 1 m/s.

Eseguendo il calcolo con le metodologie sopra riportate risulta evidente come il tempo di corrivazione si riduca a seguito dell'intervento di trasformazione urbanistica. Ciò contribuisce ad incrementare le portate massime dell'area trasformata.

8.6 CALCOLO DELLE PORTATE MASSIME

Esistono diversi metodi per il calcolo delle portate massime, in questo studio si è deciso di seguire il metodo cinematico, meglio noto nella letteratura anglofona come "metodo razionale".
E' un metodo largamente usato per il calcolo della portata conseguente ad una assegnata precipitazione e viene spesso utilizzato per il predimensionamento delle reti di fognatura bianca e dei canali di bonifica.
Se in un bacino di superficie S cade, per una pioggia di durata t_p, una precipitazione di altezza h, solo una frazione φ del volume meteorico $S \cdot h$ risulta efficace agli effetti del deflusso, dato che la frazione $1-\varphi$ si perde per evapotraspirazione, infiltrazione nel terreno, ecc..

La portata massima, che si ottiene per $t_p = t_c$ dove t_c esprime il tempo di corrivazione del bacino, è data dalla seguente espressione:

$$Q_{\max} = \frac{\overline{\varphi} \cdot h \cdot S}{t_c}$$

Il contributo specifico di piena pari al rapporto tra la portata massima e la superficie considerata è detto coefficiente udometrico u. L'ordine di grandezza di u dipende dall'estensione del bacino, i valori minori corrispondono alle estensioni maggiori.

8.7 STIMA DEI VOLUMI DI INVASO

Nel seguente paragrafo si esegue una stima dei volumi di invaso necessari a laminare le piene e a garantire la stabilizzazione idraulica base o deduttiva.

Considerato che il piano di assetto del territorio è uno strumento non conformativo della proprietà e che le direzioni di espansione delle aree residenziali e produttive hanno carattere puramente indicativo in quanto saranno i futuri piani degli interventi (PI) a stabilire l'esatta collocazione e estensione delle nuove aree di urbanizzazione sulla base delle direzioni preferenziali previste dal PAT si ritiene in questa fase di non avere elementi sufficienti per eseguire calcoli specifici, ma si ritiene possibile solo una stima di massima dei volumi di invaso riferita ad aree di superficie unitaria pari ad 1 ha.

Trattandosi di un calcolo approssimativo si è deciso di trascurare il ragguaglio dei parametri della curva di possibilità climatica alla superficie.

La portata massima imposta allo scarico Q_{out} dovrebbe essere calcolata coerentemente con il principio della stabilizzazione idraulica base o deduttiva a seconda la zona nella quale si colloca l'intervento di trasformazione urbanistica.
Non essendo possibile determinare a priori il valore di Q_{out} il calcolo sarà eseguito ipotizzando il valore di 10 l/s/ha.

Nel caso di aree di modesta estensione (ad es. 1ha) se si eseguisse un calcolo della portata massima prodotta dall'area agricola per tempo di ritorno di 50 anni molto probabilmente si otterrebbe un valore superiore ai 10 l/s/ha.

Si precisa inoltre che il calcolo di seguito riportato non può ovviamente sostituire il dimensionamento delle opere relative alle reti acque bianche dei futuri interventi di urbanizzazione, ma fornisce solamente un'indicazione di massima dei volumi di invaso per ettaro richiesti.

Per semplicità il calcolo è stato eseguito utilizzando il foglio di calcolo messo a disposizione dal Consorzio di Bonifica.

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni

METODO DELLE PIOGGE

Versione 1.0 beta

Dese Sile

Impostare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]

PARAMETRI IN INGRESSO

Piombino Dese | 50

Coefficiente d'afflusso k	0,71	-
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10	[l/s, ha]
Superficie intervento	10.000	[m²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = a\,t^{n}$

Comune di	Piombino Dese	a	27,6	[mm min^{-n}]
Zona	INTERNA NORD-OCCIDENTALE	n	0,247	[-]
Tempo di ritorno [anni]	50	Valore centrale intervallo	360	[min]

Tempo critico	341	[min]
Tempo critico	5,68	[ore]
Volume specifico richiesto per l'invarianza	623	[m³ ha⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	622,9	[m³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di Bonifica Dese Sile (www.bonificadesesile.net).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.

Figura 41 – Calcolo del volume di invaso per ettaro nel caso di area trasformata da agricola a residenziale

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni

METODO DELLE PIOGGE

Versione 1.0 beta

Impostare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]

PARAMETRI IN INGRESSO

Piombino Dese	50

Coefficiente d'afflusso k	0,85	-
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10	[l/s, ha]
Superficie intervento	10.000	[m²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = a\,t^{n}$

Comune di	Piombino Dese	a	27,6	[mm min^{-n}]
Zona	INTERNA NORD-OCCIDENTALE	n	0,247	[-]
Tempo di ritorno [anni]	50	Valore centrale intervallo	360	[min]

Tempo critico	432	[min]
Tempo critico	7,21	[ore]
Volume specifico richiesto per l'invarianza	791	[m³ ha⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	791,0	[m³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di Bonifica Dese Sile (www.bonificadesesile.net).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.

Figura 42 – Calcolo del volume di invaso per ettaro nel caso di area trasformata da agricola a produttiva

Imponendo una portata massima allo scarico di 10 l/s/ha ed utilizzando il metodo di calcolo delle sole piogge (cautelativo) si ottengono volumi di invaso per ettaro che oscillano tra 620 e 790 m^3 rispettivamente per le aree residenziali e produttive.

Per poter ridurre i volumi di invaso appena stimati occorre ridurre i coefficienti di afflusso delle aree trasformate mediante l'ausilio delle tecniche proposte nel successivo capitolo 9.

Appare inutile proseguire con il calcolo delle bocche tarate, in quanto il loro dimensionamento dipende strettamente dal dimensionamento della rete acque bianche e dai relativi volumi di invaso, che dovranno essere determinati in fase di progetto esecutivo.

Si precisa inoltre che i valori sino a qui determinati sono sicuramente a favore di sicurezza, nel senso che si è sempre tenuto conto delle "variabili" peggiorative, ma non si è invece considerato il contributo riduttivo dei valori di massima portata dovuti all'evapotraspirazione nelle aree a verde e all'invaso superficiale che corrisponde al velo d'acqua che si deposita sulla superficie, negli avvallamenti e nelle caditoie e può assumere valori di 40÷ 50 m^3/ha.

8.8 INDICAZIONI GENERALI PER GLI INTERVENTI DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA

8.8.1 ATO 0101 – Agricolo

L'ATO Agricolo comprende la porzione più a Nord del territorio comunale e si estende per una superficie di 1,9 Km^2. La seguente figura evidenzia l'ambito considerato all'interno del territorio comunale.

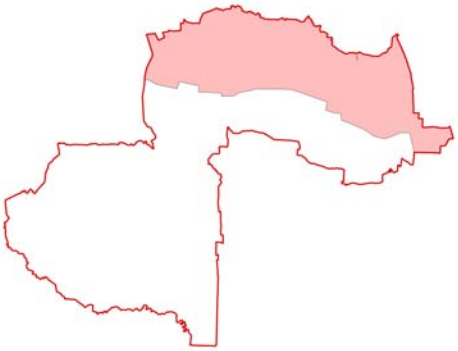


Figura 43 – ATO 0101 Agricolo

Nell'ATO agricolo il PAT prevede un incremento della volumetria residenziale di 47400 m^3 oltre ai nuovi standard.
Gli interventi saranno realizzati in modo puntuale all'interno delle aree di edificazione diffusa o consolidata.
In questo caso, trattandosi di interventi puntuali, non sarà necessaria la realizzazione di bacini di invaso, tuttavia la polverizzazione delle previsioni del governo urbanistico del territorio non può costituire motivo per considerare ininfluenti (nel complesso) i conseguenti effetti sull'impermeabilizzazione, e quindi non significativi i corrispondenti impatti sull'idraulica del territorio.
Per tali interventi, in sede di P.I. si dovrà prescrivere l'obbligo di adottare e far adottare una serie di indicazioni minimali tese a ridurre l'impatto sull'idrografia del territorio circostante (vedi paragrafo 9).

8.8.2 ATO 0201 – Residenziale

L'ATO residenziale comprende interamente la frazione di Torreselle e si colloca nella porzione centrale del territorio comunale.
L'ambito comprende le aree abitate situate a Sud e a Nord della Strada Provinciale N° 50.

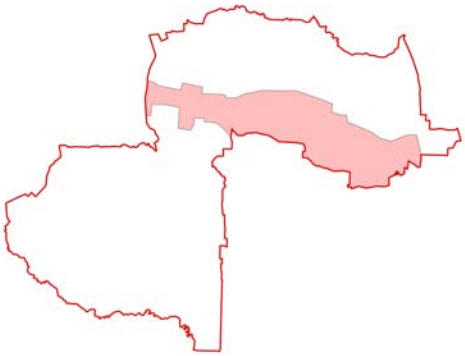


Figura 44 – ATO 0201 Residenziale

Nel dimensionamento il PAT ha assegnato a tale ambito una volumetria aggiuntiva residenziale di 84200 m^3 al netto dei nuovi standard.
È previsto anche un incremento di 1440 m^2 di superficie destinata ad aree produttive sempre al netto dei nuovi standard.
In questo caso **particolare attenzione dovrà essere posta alla direzione di espansione situata in prossimità della zona di risorgiva**.
Per le direzioni di espansione a sud della S.P.50 (Via Piave) il deflusso delle acque avviene tramite la rete minore fino allo scolo Rio Bianco che poi confluisce nel Fiume Dese.
Per le direzioni di espansione previste a Nord della S.P.50 il deflusso delle acque avviene tramite lo scolo Piovega e la rete minore.

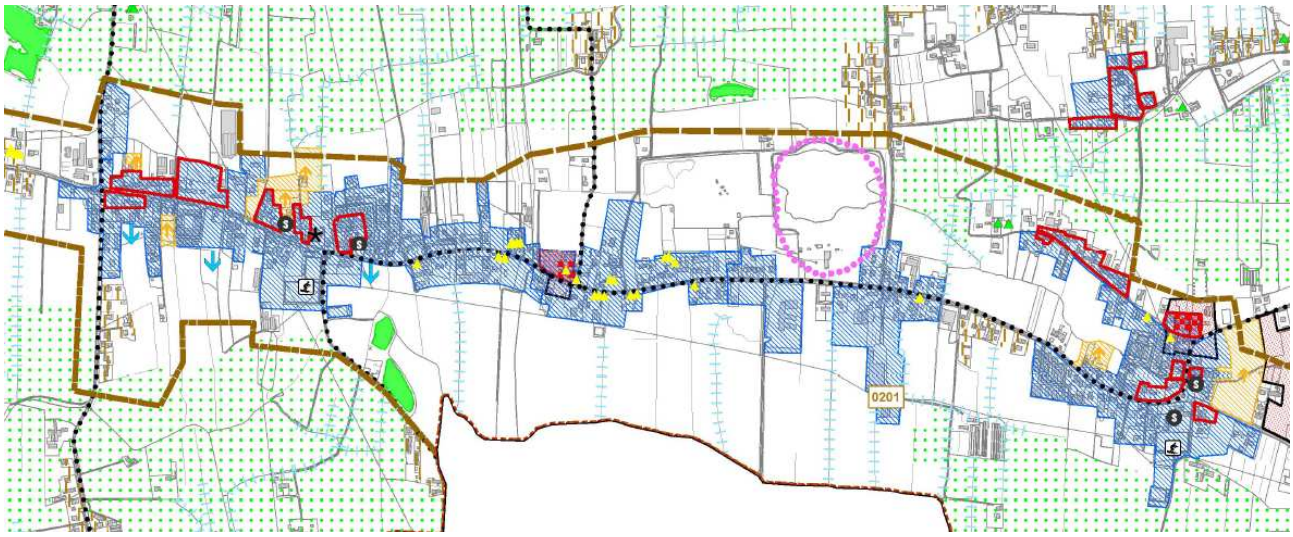


Figura 45 – Estratto della carta della trasformabilità relativo all'ATO Residenziale

8.8.3 ATO 0202 – Residenziale Capoluogo

L'ATO residenziale "capoluogo" comprende la maggior parte della porzione Sud del territorio comunale.

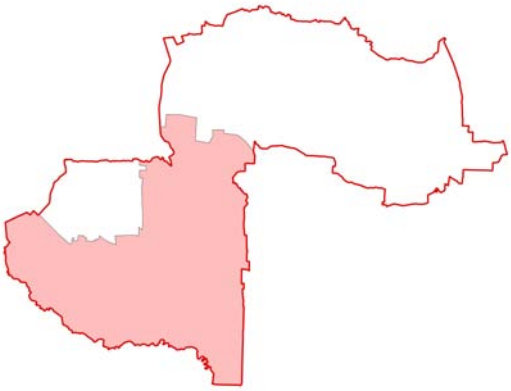


Figura 46 – ATO 0202 Residenziale Capoluogo

Il PAT prevede un carico aggiuntivo di 272000 m^3 di nuova volumetria residenziale e di 2670 m^2 di nuova superficie produttiva, il tutto al netto delle superfici necessarie per i nuovi standard.
L'analisi delle coerenza ha messo in evidenza la presenza di numerose interferenze tra le direzioni preferenziali di espansione e le aree a deflusso difficoltoso. L'edificazione è comunque consentita rispettando le prescrizioni della presente Compatibilità Idraulica (capitolo 9).

Particolare attenzione dovrà essere posta anche alla realizzazione della nuova viabilità a sud del centro abitato.
Il nuovo ramo previsto dal PAT infatti corre vicino ad un fosso e ad un piccolo specchio d'acqua che non dovranno essere eliminati con la realizzazione dell'intervento.

8.8.4 ATO 0301 – Produttivo

L'ambito produttivo include interamente l'area produttiva del Comune di Piombino Dese. L'ambito si colloca nella porzione Sud-Ovest del territorio comunale.

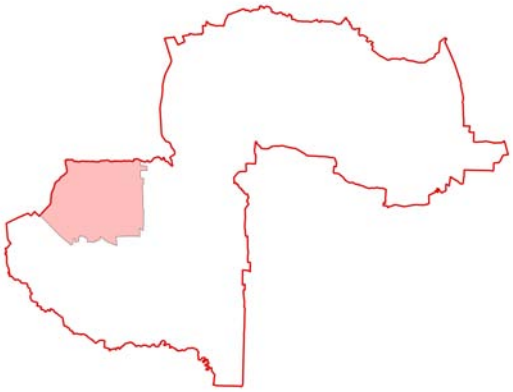


Figura 47 – ATO 0301 Produttivo

Nel dimensionamento del PAT è previsto (per il prossimo decennio) un incremento pari a 52400 m^3 di volumetria con destinazione residenziale. Sono previsti inoltre 52570 m^2 di nuove aree produttive.
In questo caso tutte le direzioni preferenziali di espansione ricadono in zone in cui sono state riscontrate criticità di natura idraulica, per cui è necessario ricorrere del principio della stabilizzazione idraulica deduttiva ai fini del calcolo dei volumi di invaso. È indispensabile anche il rispetto delle prescrizioni del successivo capitolo 9.
Le nuove aree di espansione a sud di Via Antonio Pacinotti recapiteranno le proprie acque nello scolo Draganziolo, mentre quelle a nord della Ferrovia dreneranno le proprie acque attraverso la rete minore.
Per facilitare il deflusso delle acque della zona a Nord della Ferrovia sarà indispensabile la realizzazione di interventi sulla rete minore che dovranno essere resi obbligatori dai futuri PI come condizione per poter effettuare gli interventi di trasformazione urbanistica.
Tali interventi dovranno consistere nella individuazione di un percorso certo di scolo delle acque, definito di comune accordo tra l'amministrazione comunale ed il Consorzio di Bonifica; si dovranno poi effettuare rilievi ed indagini al fine di giungere alla definizione e realizzazione degli interventi necessari.

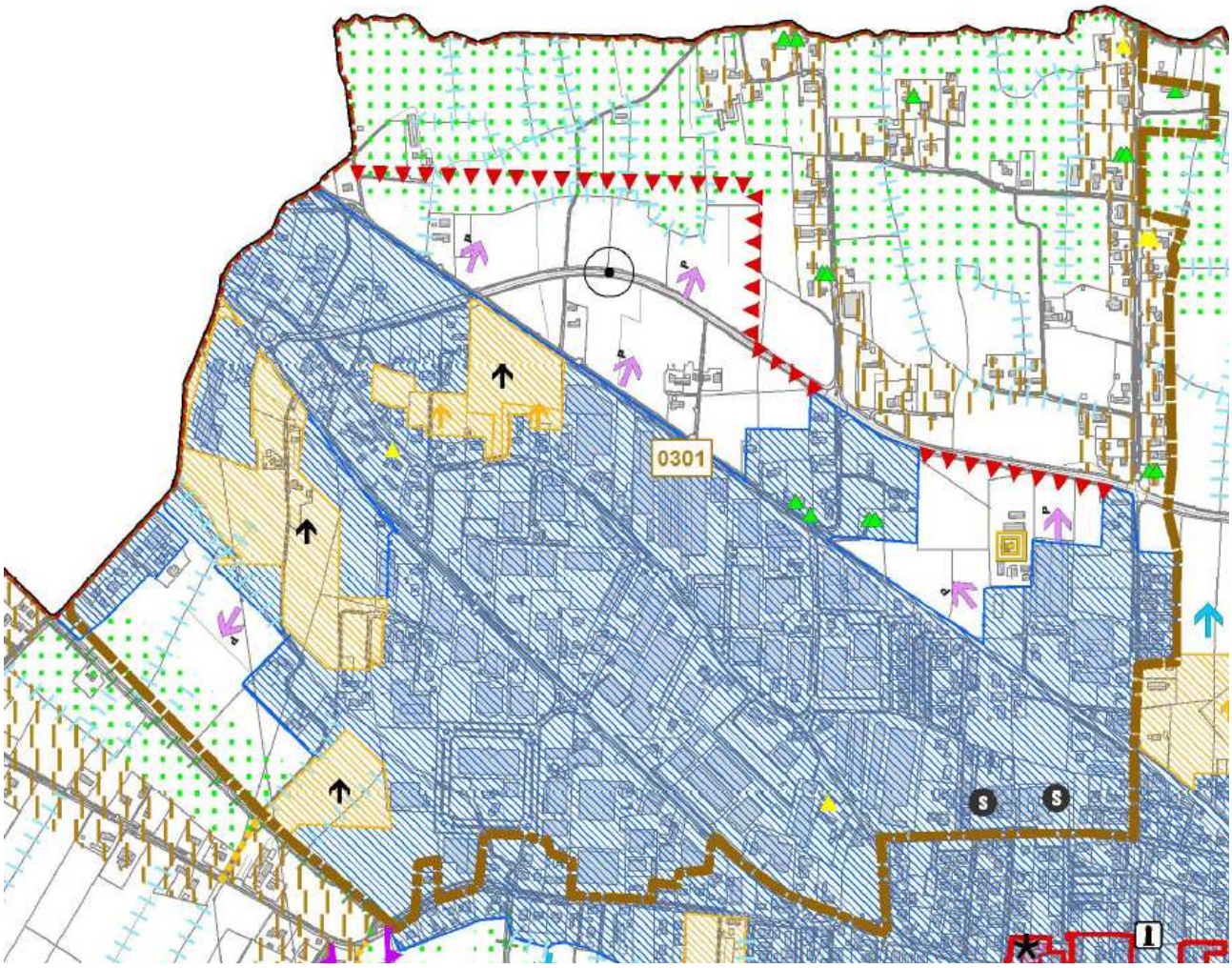


Figura 48 – Estratto della carta della trasformabilità relativo all'ATO Produttivo

9 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Lo studio fino a qui condotto ci ha permesso di illustrare le condizioni geomorfologiche, idrologiche e idrauliche del territorio nello stato attuale. Abbiamo poi introdotto le condizioni di variazione che saranno prodotte con l'attuazione degli interventi di progetto e siamo giunti a determinare (anche se approssimativamente) i volumi aggiuntivi di acqua raccolta che dovranno essere smaltiti dalla stessa rete di bonifica ora esistente.
Le acque provenienti dalle nuove aree urbanizzate non dovranno essere convogliate direttamente alla rete scolante locale o corpo idrico ricettore (deflusso immediato), al fine di non incrementare possibili situazioni di piena in formazione nell'alveo durante eventi meteorici critici.

E' quindi necessario considerare un modello afflussi-deflussi che consenta di prolungare i tempi di consegna nel corpo ricettore (tramite "immagazzinamento" dell'acqua) andando così a diminuire il valore di colmo della portata nell'idrogramma di piena.
La soluzione più immediata cui si può pensare è la realizzazione di un bacino di raccolta temporanea, che occupa comunque una notevole superficie, ed è quindi necessario limitare per quanto possibile le sue dimensioni, andando ad incrementare le possibilità di invaso a monte di esso. Il tempo di ritorno cui fare riferimento per questo tipo di opere, secondo le indicazioni fornite dal D.G.R. 1841/2007, deve essere assunto pari a 50 anni.
In questo studio di valutazione di compatibilità idraulica la normativa prevede solo una individuazione di massima delle tipologie di interventi di mitigazione del rischio idraulico da adottare, senza entrare nello specifico dimensionamento delle opere.

La D.G.R.V. 1841 introduce una classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici in base alla quale si applicano considerazioni differenziate in funzione delle dimensioni delle aree impermeabilizzate.
Si riporta di seguito uno schema riassuntivo.

Aree a trascurabile impermeabilizzazione potenziale, su superfici di estensione inferiore a 0,10 ha: è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi.

Aree a modesta impermeabilizzazione potenziale, su superfici comprese tra 0,10 e 1,00 ha: 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.

Aree a significativa impermeabilizzazione potenziale, su superfici comprese tra 1,00 e 10,00 ha e interventi su superfici di estensione oltre i 10,00 ha con impermeabilizzazione inferiore a 0,30: 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.

Aree a marcata impermeabilizzazione potenziale, su superfici di estensione superiore a 10,00 ha con impermeabilizzazione maggiore di 0,30: è richiesta la presenza di uno studio di dettaglio molto approfondito.

9.1 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE PER I BACINI DI INVASO TEMPORANEO

La principale misura di mitigazione all'aumento di portata causato dagli interventi di trasformazione urbanistica è senza dubbio la realizzazione di idonei bacini di invaso.
I bacini di invaso sono opere di accumulo temporaneo che hanno lo scopo di controllare gli scarichi del sistema di drenaggio. Sono generalmente costituite da vasche che possono essere realizzate in CLS o semplicemente scavate nel terreno ed essere quindi inerbite.
In genere è utile individuare le aree da destinare a bacino temporaneo per la raccolta dei volumi di acqua prodotti in vicinanza del corpo ricettore più diretto.
Il dimensionamento di questi bacini dipende molto dalle opere che vengono realizzate a monte per aumentare la capacità di invaso temporaneo prima che il volume d'acqua precipitata arrivi alla consegna finale.
Poiché la superficie di espansione prevista dal P.A.T. per ciascun ATO verrà realizzata a stralci, si consiglia comunque di realizzare un'unica opera di invaso dimensionata opportunamente per tutte le aree limitrofe. L'opera di invaso dovrà anche tenere conto dell'eventuale volume derivante dalle aree consolidate che presentino problemi di smaltimento delle acque.

In sede di redazione dei piani degli interventi è pertanto auspicabile la definizione, in accordo con il Consorzio di Bonifica, di aree idonee allo scopo che siano comuni a più interventi. Ciò consentirà minori costi ai singoli lottizzanti e una gestione più semplice ed economica delle nuove opere.

9.2 PRESCRIZIONI DI MITIGAZIONE IDRAULICA GENERALI

Il PATI del Camposampierese adotta e rende obbligatori i seguenti indirizzi fondamentali di mitigazione idraulica, ripresi nel presente studio (estratto da VCI PATI Camposampierese):

PRESCRIZIONE A
I nuovi interventi di impermeabilizzazione del suolo (nuove urbanizzazioni, nuova viabilità, nuovi poli produttivi, nuovi interventi edilizi, ecc…) non devono aumentare i coefficienti di deflusso e le portate massime specifiche relativamente alle singole aree di intervento, così da garantire la compatibilità con le condizioni idrografiche della rete scolante collocata a valle. Per interventi minori (non interessati da Piano Urbanistici Attuativi), e in assenza di studi idraulici specifici, dovranno essere sempre rispettati, nelle parti applicabili, gli indirizzi di seguito esposti.

PRESCRIZIONE B
Ad intervento urbanistico/edilizio eseguito la rete di smaltimento delle acque piovane deve essere sempre in grado di sviluppare valori di portata massima almeno non superiore a quella stimabile nella situazione che precede l'intervento stesso, con riferimento ad un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione della zona oggetto di intervento (stabilizzazione idraulica base). Per determinati interventi areali (es. nuove aree produttive) o lineari (es. strade/piste ciclabili) o per determinate direzioni di sviluppo insediativo, potrà essere obbligatorio l'applicazione del concetto di stabilizzazione idraulica deduttiva o induttiva in funzione di caratteristiche specifiche del rischio idraulico locale. Per interventi minori, non interessati da Piano Urbanistico Attuativo, e in assenza di studi idraulici specifici, dovranno essere sempre rispettati gli indirizzi di seguito esposti nelle parti applicabili.

PRESCRIZIONE C

Prediligere nella progettazione delle superfici basse o trascurabili pendenze di drenaggio superficiale. Dimensionare correttamente la densità della rete di punti di assorbimento (grigliati, chiusini, canalette di drenaggio, ecc…) a favore di un piu' veloce accumulo dell'acqua di pioggia nei volumi interrati di laminazione.

PRESCRIZIONE D

Incentivare l'uso di schemi costruttivi che rendano permeabili le pavimentazioni destinate agli stalli di sosta veicolare pubblici/privati; in questo caso le pavimentazioni andranno realizzate su di un opportuno sottofondo che garantisca l'efficienza del drenaggio ed una capacità di invaso (porosità efficace) non inferiore ad una lama d'acqua di 15 cm. Se non è possibile adottare il sopracitato sistema costruttivo valutare l'opportunità di predisporre ulteriori invasi finalizzati a compensare la perdita di capacità filtrante del terreno.

PRESCRIZIONE E

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

PRESCRIZIONE F

Nella progettazione delle reti di smaltimento delle acque piovane: a) prediligere, basse pendenze e grandi diametri; b) valutare l'opportunità, ove compatibile con i livelli di falda e col tipo di terreno presente, di impiegare perdenti nel primo sottosuolo e/o tubazioni di tipo drenante, in ogni caso previo trattamento ambientale di rimozione del sedimento/inquinante correlato al flusso di prima pioggia e garantendo la manutentabilità del sistema di infiltrazione.

PRESCRIZIONE G

Nelle aree a verde la configurazione plano-altimetrica, quando possibile, deve agevolare l'assorbimento di parti non trascurabili di precipitazione defluenti dalle aree impermeabili limitrofe e contribuire, nel contempo, alla laminazione dei contributi di piena in transito nelle reti idrografiche.

PRESCRIZIONE H

Negli interventi edilizi ed urbanistici evitare di ridurre i volumi invasabili delle aree interessate e favorire la creazione di nuove aree di libera esondazione.

PRESCRIZIONE I

E' vietato pregiudicare con gli interventi edilizi e/o urbanistici la realizzabilità di opere destinate ad attenuare o eliminare le cause di pericolosità idraulica in zona.

PRESCRIZIONE L

Se la zona di intervento coinvolge direttamente uno scolo o canale a valenza pubblica (consorziale, comunale, provinciale, di competenza del Genio Civile regionale o dello Stato) si dovrà preferibilmente definire la distribuzione planivolumetrica dell'intervento in modo che le aree a verde siano distribuite e concentrate lungo le sponde dello scolo o canale. Questo anche per permettere futuri interventi di mitigazione e la manutenzione della via d'acqua.

PRESCRIZIONE M

Nelle zone ove possono verificarsi, o anche solo prevedersi, fenomeni di esondazione e ristagno incontrollato di acqua (vedi cartografia) è meglio evitare la costruzione di volumi interrati o, in alternativa, prevedere adeguati sistemi di impermeabilizzazione/drenaggio, e quanto necessario per impedire allagamenti dei locali interrati. **Il piano di imposta dei fabbricati dovrà essere convenientemente fissato su di una quota superiore al piano campagna medio circostante**; tale quota dovrà essere superiore al piano campagna medio circostante di una quantità da precisare attraverso una analisi morfologica locale alla luce dei fenomeni esondativi o di ristagno idrico storicamente accaduti o prevedibilmente possibili per prefissato tempo di ritorno correlato alla vita media delle costruzioni (comunque non inferiore a 100 anni).

PRESCRIZIONE N

Sono vietati interventi di tombinamento o di chiusura di fossati esistenti, anche privati, a meno di evidenti ed indiscutibili necessità attinenti la pubblica o privata sicurezza o comunque da solide e giustificate motivazioni. In caso di tombinamento è necessario procedere alla ricostruzione planoaltimetrica delle sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di smaltimento delle portate.

PRESCRIZIONE O

Se l'intervento interessa canali pubblici consortili o demaniali, anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, tenere conto che la fascia di 10 m dal ciglio superiore della scarpata, o del piede esterno della scarpata esterna dell'argine esistente, è soggetta alle prescrizioni del R.D. 368/1904 e/o del R.D. 523/1904. L'intervento, o il manufatto entro la fascia, dovrà essere specificamente autorizzato a titolo precario, fermo restando l'obbligo di tenere completamente sgombera da impedimenti una fascia di almeno 4 m. Sono vietate nuove edificazioni entro la fascia di 10 m.

PRESCRIZIONE P

Quando possibile favorire la predisposizione di tecniche di stoccaggio temporaneo di acqua meteorica per il riutilizzo successivo a fini di irrigazione o altro (esempio utilizzo industriale o di prevenzione incendi).

PRESCRIZIONE Q

Incentivare la realizzazione di tetti a giardino o semplicemente inerbiti, particolarmente in ambito urbano. Ciò reca beneficio sia per la gestione quantitativa dell'acqua di pioggia (mitigazione idraulica) e sia per la gestione qualitativa dell'acqua di pioggia (idro-eco-mitigazione); altro beneficio per nulla trascurabile si ha nella riduzione della urban heat island effect (isola di calore urbana).

PRESCRIZIONE R

La realizzazione di ogni intervento edilizio e/o urbanistico, sia di natura pubblica che privata, che comporta un aumento della superficie impermeabile uguale o superiore a 1.000 m^2 netti, dovrà essere accompagnato dal parere idraulico sulle opere compensative di mitigazione idraulica rilasciato dal Consorzio competente per zona, previa presentazione della relativa pratica corredata da esaustivi elaborati grafici. In particolare gli elaborati dovranno ricomprendere i dati plani-altimetrici della zona di intervento e le descrizioni dei particolari a significatività idrologica ed idrografica, sia dello stato di fatto che di progetto, con indicazioni del percorso di deflusso delle acque di pioggia fino al primo ricettore consortile.

PRESCRIZIONE S

Nei piani urbanistici attuativi il progetto delle opere di mitigazione idraulica deve sempre indicare lo schema idraulico che collega l'area di intervento con la rete consortile, o con fiumi o canali a valenza regionale, definendo tutte le eventuali affossature private o linee fognarie interessate dal percorso dell'acqua di pioggia.

PRESCRIZIONE T

Nelle pratiche di acquisizione del parere idraulico da parte del Consorzio di Bonifica competente per zona il Consorzio stesso ha titolo per richiedere nei calcoli di mitigazione idraulica (in particolare nella dimostrazione circa il rispetto del principio della stabilizzazione idraulica base, deduttiva o induttiva, come previsto dalla presente Valutazione di Compatibilità Idraulica) che la portata di laminazione, espressa in l/s, non sia in ogni caso superiore al valore 5 moltiplicato per l'estensione dell'area di interesse espressa in ettari.

PRESCRIZIONE U

Negli interventi di costruzione di nuove strade, a livello comunale o intercomunale, all'interno di aree SIC o ZPS, oltre alle opere di mitigazione idraulica (trattamento quantitativo delle acque di pioggia) devono obbligatoriamente essere realizzati sistemi per il trattamento qualitativo dell'acqua di pioggia (rimozione degli inquinanti secondo le norme statali e/o regionali in vigore); parallelamente è obbligatorio predisporre e rendere operativo un progetto per la manutenzione e pulizia degli stessi sistemi di rimozione.

PRESCRIZIONE V

La fruibilità occasionale delle vie d'acqua per scopi ludici, sociali, turistici e/o ecologici è ammessa esclusivamente se compatibile con un ottimale funzionamento idraulico delle stesse vie e previo parere vincolante della competente Autorità Idraulica.

PRESCRIZIONE X

Nella progettazione dei nuovi interventi soggetti a P.U.A., che comportano una riduzione della permeabilità, il ripristino dei volumi idrici persi potrà avvenire mediante realizzazione di invasi superficiali o profondi (detenzione idraulica). Si dovrà in ogni caso destinare una superficie pari ad almeno 500 m^2/ha finalizzata alla realizzazione di invasi superficiali, salvo motivate necessità che impediscano il rispetto di questa ultima prescrizione in funzione della destinazione d'uso o delle caratteristiche della zona. Nel caso in cui gli invasi fossero posti all'esterno dell'ambito di intervento al progetto delle opere di mitigazione idraulica deve essere allegata opportuna convenzione, firmata da tutti gli aventi causa, finalizzata a garantire nel tempo la vita tecnica, la manutenzione e l'efficienza del sistema di mitigazione idraulica.

PRESCRIZIONE Y

La progettazione idraulica in caso di nuove urbanizzazioni non dove limitarsi al solo ambito di intervento ma deve prendere in considerazione lo stato di fatto delle zone contermini e lo stato di fatto del bacino idrografico di appartenenza. Se il sedime di una futura urbanizzazione risulta interessato da ristagni di acqua di pioggia durante i grandi eventi di precipitazione l'eventuale innalzamento della quota media del piano campagna deve essere compensato attraverso la realizzazione di ulteriori volumi di invaso (aggiuntivi rispetto a quelli definiti in funzione della superficie impermeabilizzata) intervenendo, ad esempio, sulla rete superficiale esistente.

9.3 PRESCRIZIONI DI MITIGAZIONE IDRAULICA SPECIFICHE

Dopo aver riportato ed analizzato le prescrizioni di mitigazione idraulica generali (tratte dalla VCI del PATI) si riportano prescrizioni più specifiche per il territorio in esame. Di tali prescrizioni dovranno tenere conto i futuri PI.

Prescrizioni di mitigazione idraulica:

1) Si intende adottato il principio secondo il quale la polverizzazione della dinamica urbanistica (che notoriamente si concretizza quasi sempre in "piccoli" interventi) non può costituire motivo per considerare ininfluenti nel complesso i conseguenti effetti sull'impermeabilizzazione dei suoli. Si prescrive che nei Piani degli Interventi venga previsto che in sede di istruttoria per conseguire il Permesso a Costruire o in sede di istruttoria per Denuncia di Inizio Attività, per qualsiasi tipo di intervento urbanistico o edilizio, deve essere verificata la piena rispondenza delle previsioni progettuali agli indirizzi e alle prescrizioni generali di mitigazione idraulica.

2) In ogni futuro Piano per Assetto del Territorio o in ogni futuro Piano degli Interventi si dovranno rispettare le prescrizioni di mitigazione idraulica sviluppate nella presente Relazione di Compatibilità Idraulica e si dovrà integrare o affinare le stesse prescrizioni in base alla Norma Urbanistica di dettaglio relativa allo specifico ambito di intervento.

3) Le opere di mitigazioni idraulica previste dalla pratica urbanistica (conseguenti al Permesso a Costruire o alla Denuncia di Inizio Attività) sono destinate a ridurre l'effetto della maggior impermeabilizzazione causata dall'edificio o dall'intervento di urbanizzazione o dall'intervento al sistema infrastrutturale viario; dette opere acquistano valore di interesse pubblico in quanto riducono il rischio idraulico nelle aree di valle rispetto alla zona oggetto di intervento. Per le opere di mitigazione idraulica deve essere sempre prescritta la manutenzione obbligatoria ed eterna in carico ai concessionari e deve essere tenuto presso l'U.T.C. un apposito archivio dei progetti al fine di permettere future integrazioni o controlli allo stato dei manufatti.

4) Nella regolamentazione urbanistica dei futuri Piani degli Interventi dovrà essere tassativamente previsto il divieto di realizzare interventi edilizi, urbanistici o sulla viabilità, sia di natura privata che di natura pubblica, che rendano impossibile l'esecuzione delle opere strutturali eventualmente elencate nel proseguo delle presenti prescrizioni e, in generale, che rendano impossibile l'esecuzione di opere finalizzate alla riduzione, annullamento o limitazione dei dissesti idraulici precisati nel quadro conoscitivo del PATI.

5) Negli interventi sulla viabilità previsti dal PATI deve essere ottenuta la salvaguardia, o ricostituzione, di qualsiasi collegamento con fossato o scolo esistente (di qualsiasi natura e consistenza);
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 le scoline stesse agli scoli contermini con un tubi di adeguato diametro; 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 maggiore di una distanza in

metri pari al diametro interno in centimetri, devono essere dotati di dispositivi o manufatti destinati ad eliminare o ridurre il rischio intasamento collegato alla presenta di materiale sedimentabile o voluminoso trasportato dal flusso di piena (grate con by-pass, profili di sfioro,…). Se il tratto intubato presenta una sezione diversa dalla circolare il riferimento per applicare la prescrizione diventa il valore del diametro che fornisce una sezione di analoga superficie trasversale; e) i punti di consegna dell'acqua agli scoli di riferimento contermini devono essere presidiati da manufatti che realizzino una strozzatura del flusso, progettata con riferimento ad eventi pluviometrici con tempo di ritorno di 50 anni, al fine di agevolare lo sfruttamento del grande volume di invaso reso disponibile dalle scoline stradali (detti manufatti devono essere progettati in modo da minimizzare il rischio intasamento o blocco del flusso e devono prevedere adeguati by-pass di troppo pieno); f) valutare la possibilità in occasione della realizzazione degli interventi sulla viabilità di ricalibratura gli scoli contermini in modo da aumentare il volume d'invaso. Ad opere eseguite rendere attivo un piano di manutenzione ordinaria delle scoline e dei fossati (sfalcio, spurgo, rimozione intasamenti, ecc…). Nella progettazione della nuova viabilita' le opere di mitigazione idraulica e le opere in genere relative alla gestione dell'acqua di precipitazione devono essere sempre concordate con il Consorzio di Bonifica competente per zona; deve essere ottenuto un parere idraulico positivo anche da parte del Genio Civile Regionale competente nel caso di nuovi interventi su viabilità a livello intercomunale. La prescrizione tiene salva qualsiasi altra valutazione in merito al trattamento "qualitativo" delle acque di pioggia (BMP).

6) Per gli itinerari storici, turistici o ambientali lungo le vie d'acqua (fiumi, torrenti, scoli e canali) si prescrive: a) esecuzione di una progettazione che comporti opere tali da non interferire con le dinamiche lavorative legate alla manutenzione degli argini e degli stressi corsi d'acqua da parte degli Enti tutori; b) utilizzare tecniche costruttive che agevolino l'infiltrazione diretta dell'acqua di pioggia ovvero che permettano l'allontanamento dal sedime dei percorsi della acqua di pioggia e la rapida infiltrazione della stessa (previa rimozione degli inquinanti e dei sedimenti) nelle aree contermine attraverso sistemi finalizzati a non compromettere la stabilità arginale e a non concentrare i flussi di pioggia; c) in ambito urbano è consigliabile utilizzare sistemi ibridi; d) nella progettazione dei percorsi le opere di mitigazione idraulica e le opere in genere relative alla gestione dell'acqua di pioggia devono essere concordate con il Consorzio di Bonifica competente per zona e con il Genio Civile di Padova. I punti b), c), d) valgono per gli altri percorsi in previsione. E' sempre fatta salva l'integrale osservanza delle indicazioni di cui al paragrafo 8 (in particolare per la "risoluzione" delle interferenze e dei parallelismi fra scoli minori e sedime delle piste ciclabili).

7) In caso di esecuzione dell'intervento viario V1 (circonvallazione sud di Piombino) si impone il sovradimensionamento di almeno una delle due scoline d'ambito e la costruzione di un fossato fra la SP 71 e il fosso Palù, oltre alla ricalibratura dello stesso fino al Draganziolo, in modo da formare una nuova via d'acqua in grado di fornire ulteriore invaso in caso di pioggia ed un bypass idraulico al Draganziolo fra il punto di immissione del Palù e l'intersezione fra la nuova viabilità con lo stesso Rio Draganziolo. Opportuni manufatti idraulici andranno previsti (es. profili di sfioro, paratoie, sostegni, clapet, botti a sifone) per permettere la gestione delle acque di pioggia durante gli eventi di piena in modo da sfruttare l'invaso offerto dalla nuova via d'acqua. Qualora il progetto di by-pass non fosse possibile (es. per problemi di quota) le scoline maggiorate dovranno comunque avere funzione di invaso e laminazione. Per la parte idraulica il progetto dovrà essere preliminarmente approvato dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive.