



Comuni di Fonte e S.Zenone degli Ezzelini
PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO INTERCOMUNALE
Anno 2008

Relazione di compatibilità idraulica

Comune di Fonte

Il Sindaco
Franco Berton

L'Assessore all'Urbanistica
Gianmatteo Vendrasco

Il Segretario Comunale
Fulvio Brindisi

Comune di S. Zenone degli Ezzelini

Il Sindaco
Speranza Marostica

L'Assessore all'Urbanistica
Lino Pellizzari

Il Segretario Comunale
Angioletta Caliulo

I Progettisti

Beniamino Zanette - architetto
Roberto Sartor - architetto

Greenplan Engineering

Gino Bolzonello – agronomo
Mauro D'Ambroso - forestale
Mario Innocente – ambientalista faunista

Livio Sartor – geologo

Gaia Engineering
Luca Luchetta – ingegnere idraulico

Regione Veneto – Direzione Urbanistica

COMPATIBILITA' IDRAULICA AI FINI DELLA REDAZIONE DEL PIANO DI ASSETTO TERRITORIALE INTERCOMUNALE (P.A.T.I.) DEI COMUNI DI SAN ZENONE DEGLI EZZELINI E DI FONTE IN PROVINCIA DI TREVISO

PREMESSA

La Giunta Regionale, con delibera n. 3637 del 13.12.2002, ha previsto che per tutti gli strumenti urbanistici generali e le varianti, generali o parziali o che, comunque, possano recare trasformazioni del territorio tali da modificare il regime idraulico esistente, sia presentata una "Valutazione di compatibilità idraulica".

Successivamente, in data 19 giugno 2007 la Giunta regionale del Veneto, con deliberazione n. 1841, ha individuato nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici ritenendo necessario fornire ulteriori indicazioni per ottimizzare la procedura e garantire omogeneità metodologica agli studi di compatibilità idraulica. Inoltre l'entrata in vigore della LR n. 11/2004, nuova disciplina regionale per il governo del territorio, ha modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica. Per aggiornare i contenuti e le procedure tale DGR ridefinisce le "Modalità operative ed indicazioni tecniche relative alla Valutazione di Compatibilità Idraulica degli strumenti urbanistici. Inoltre anche il "sistema di competenze" sulla rete idrografica ha subito una modifica d'assetto con l'istituzione dei Distretti Idrografici di Bacino, che superano le storiche competenze territoriali dei ciascun Genio Civile e, con la DGR 3260/2002, è stata affidata ai Consorzi di Bonifica la gestione della rete idraulica minore.

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

In sintesi, lo studio idraulico deve verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico, prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell'assetto idraulico del territorio.

Le indicazioni prevedono che nella valutazione di compatibilità idraulica si deve assumere come riferimento tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico in esame, cioè l'intero territorio comunale per i nuovi strumenti urbanistici (o anche più Comuni per strumenti intercomunali) PAT/PATI o PI, ovvero le aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche, oltre che quelle strettamente connesse, per le varianti agli strumenti urbanistici vigenti.

Il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione di compatibilità idraulica dovrà essere rapportato all'entità e, soprattutto, alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche.

In particolare, per i nuovi strumenti urbanistici, o per le varianti, dovranno essere effettuata:

- L'analisi delle problematiche di carattere idraulico;
- L'individuazione delle zone di tutela e fasce di rispetto a fini idraulici ed idrogeologici definizione le specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico;
- L'indicazione della tipologia e consistenza delle misure compensative da adottare nell'attuazione delle previsioni urbanistiche.

Per quanto attiene le condizioni di pericolosità derivanti dalla rete idrografica maggiore si dovranno considerare quelle definite dal PAI. Potranno altresì considerarsi altre condizioni di pericolosità, per la rete minore, derivanti da ulteriori analisi condotte da Enti o soggetti diversi (quali, ad esempio, la mappa della pericolosità idraulica redatta dall'Unione Regionale Veneta Bonifiche 1999).

Per le zone considerate pericolose la valutazione di compatibilità idraulica dovrà analizzare la coerenza tra le condizioni di pericolosità riscontrate e le nuove previsioni urbanistiche, eventualmente fornendo indicazioni di carattere costruttivo per la mitigazione del pericolo.

I Comuni di Fonte e San Zenone degli Ezzelini hanno deciso di adeguare le rispettive strumentazioni urbanistiche alla nuova normativa regionale, avviando una procedura unitaria per la redazione di un Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (PATI), visti i numerosi punti di contatto e l'unitarietà di molte tematiche territoriali che uniscono i due Comuni.

A partire dagli anni del secondo dopoguerra entrambi i Comuni sono stati oggetto di profonde trasformazioni dovute in gran parte ai fenomeni indotti da forti dinamiche insediative e dal rapido aumento della popolazione. La crescita del numero dei residenti, ha toccato in alcuni periodi livelli sostenuti, trovando nella vicinanza con i poli urbani di Bassano del G. e Montebelluna la principale ragione di tale fenomeno; il minor costo delle aree edificabili ha, infatti, indotto un numero sempre maggiore di nuclei familiari a risiedere a Fonte e S. Zenone, innestando anche alcune problematiche di ordine negativo, riconducibili essenzialmente all'espansione non sempre corretta degli insediamenti ed alla salvaguardia del paesaggio rurale e naturale.

L'urbanizzazione del territorio ha comportato una sensibile riduzione della possibilità di drenaggio in profondità delle acque meteoriche ed una diminuzione di invaso superficiale a favore del deflusso per scorrimento con conseguente aumento delle portate nei corsi d'acqua e nei canali di bonifica. I corsi stessi presentano in alcuni punti sezioni non in grado di far defluire le nuove portate e questo, unitamente al verificarsi di precipitazioni atmosferiche particolarmente intense, ha di recente provocato una serie di esondazioni. Alcune aree dei comuni in esame risultano dunque essere a rischio idraulico e il PATI dovrà quindi provvedere e definire gli interventi maggiormente idonei a ridurre tale rischio.

IL TERRITORIO OGGETTO DI STUDIO

INQUADRAMENTO

I Comuni di Fonte e S. Zenone degli Ezzelini sono posti sul limite orientale della Provincia di Treviso a confine con quella di Vicenza. Il territorio interessato dal PATI confina con i Comuni di Borso del Grappa, Crespano del Grappa e Paterno del Grappa a nord, di Asolo ad est, di Riese Pio X e Loria a sud e con la Provincia di Vicenza ad ovest (figura 1).

Entrambi i Comuni si caratterizzano per analoghe specificità territoriali dovute alla loro ubicazione a cavallo tra le prime propaggini collinari e l'alta pianura veneta.

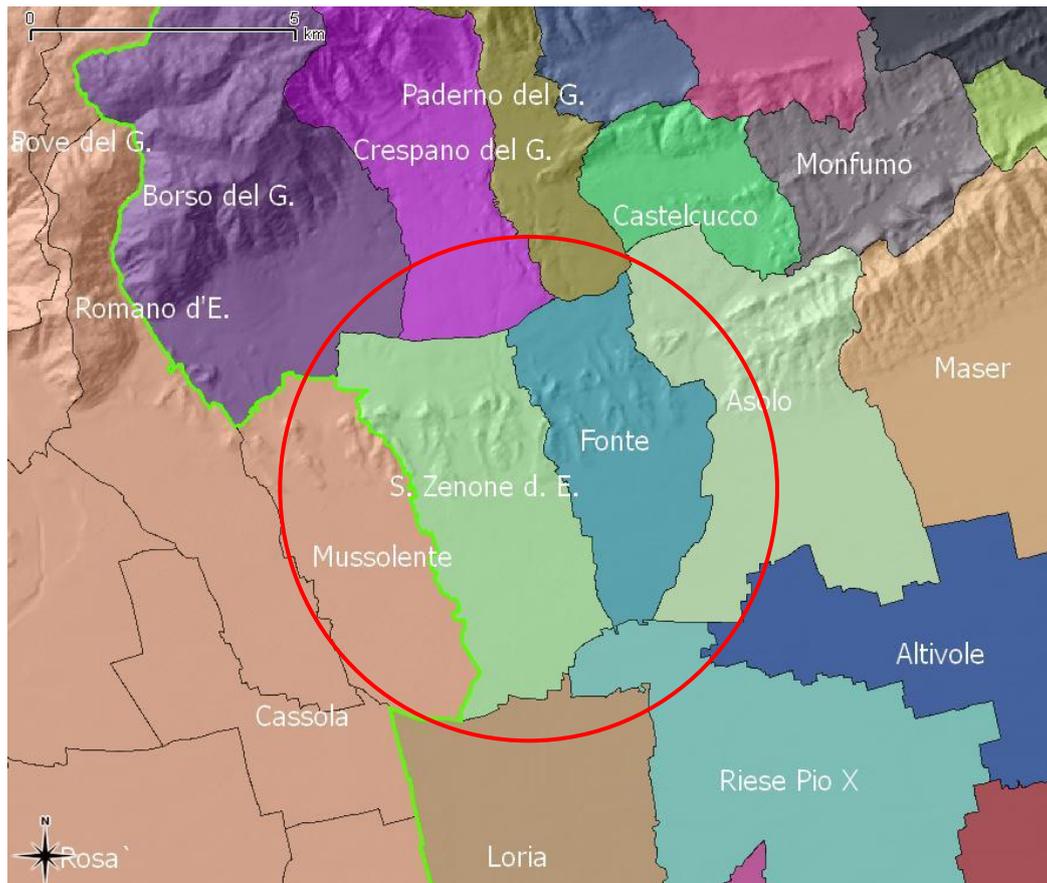


Figura 1: inquadramento geografico area di studio

Le vie di comunicazioni più importanti sono la S.R. n.248 Schiavonesca-Marosticana, che interessa entrambi i Comuni attraversandoli in direzione est-ovest, la S.P. n.20 e la S.P. n.129 che intersecano la regionale rispettivamente in corrispondenza di Onè e S. Zenone, in direzione nord-sud.

La popolazione risiede prevalentemente nei centri abitati. Il Comune di Fonte è organizzato attorno ai centri di Onè e Fonte Alto; S. Zenone degli Ezzelini si articola nei centri abitati di S. Zenone, Liedolo, Sopracastello e Ca' Rainati.

Come molti Comuni veneti la struttura insediativa degli abitati è andata consolidandosi lungo le principali vie di comunicazione; nel caso specifico la S.R. n .248 Marosticana-Schiavonesca, consentendo facili collegamenti con i poli di Bassano e Montebelluna, ha favorito lo sviluppo di Onè e S. Zenone che si configurano come i centri di maggiore dimensione. In effetti i due abitati hanno assorbito la quota maggiore della nuova edilizia non sempre raggiungendo, però, una apprezzabile qualità urbana. Le altre frazioni sono sorte lungo le due provinciali che, in ogni caso, rafforzano ulteriormente i centri maggiori intersecando la regionale.

Il paesaggio urbano spesso si connota a tratti quale “grande periferia”, intendendo con tale termine non solo il significato di ciò che è distante dal centro, quanto piuttosto, luoghi con modelli organizzativi, che faticano a raggiungere e consolidare una “soglia urbana” apprezzabile, proponendo piuttosto un paesaggio edificato uniforme e privo di legami con i segni distintivi del territorio e della sua memoria storica.

A partire dal XX secolo a seguito delle forti trasformazioni socio-economiche susseguitesesi al secondo

conflitto mondiale, si è originato un esteso “territorio urbanizzato” continuo rispetto ai centri contermini.

Lo sviluppo urbanistico, si è ripercosso sulle parti più antiche del tessuto urbano, i centri storici, ed in generale sul patrimonio edilizio di antica origine; anche grazie ai vincoli ed alle tutele cui questo territorio è soggetto, essi hanno mantenuto un notevole interesse, in particolare per la struttura della morfologia urbana e la presenza di episodi architettonici di assoluto rilievo.

A partire dal secondo dopoguerra entrambi i Comuni sono stati interessati da un consistente aumento dei residenti. L'andamento demografico del secondo dopoguerra, è risultato simile a quello degli altri centri dinamici della pedemontana trevigiana. In questi ultimi anni si sono accentuate le spinte insediative non solo residenziali, ma anche produttive e di servizio, anche dovute alle peculiarità del territorio rispetto ai collegamenti viari.

Nell'ultimo decennio questo trend insediativo ha avuto una diminuzione anche a causa dell'aumento, in queste realtà territoriali del costo di aree e terreni.

ANALISI LITOLOGICA

Nell'ambito dello studio delle problematiche dovute a fenomeni di allagamento in aree pedecollinari risulta importante una caratterizzazione geologica non solo delle aree ove avvengono i fenomeni alluvionali ma anche delle zone limitrofe disposte soprattutto a monte dei siti soggetti a criticità. Per una visione litologica su vasta scala per i comuni in esame si può far riferimento a studi precedentemente effettuati su commissione dei consorzi di bonifica della zona. In tali studi si evidenzia come i terreni più antichi sono rappresentati dai Calcari grigi e bianchi del Lias-Dogger che costituiscono l'ossatura meridionale del massiccio del Grappa. Essi hanno una elevata permeabilità legata essenzialmente a fenomeni carsici presenti sugli altopiani del Grappa. Altra formazione ricorrente è il Rosso ammonitico nel quale la permeabilità cala leggermente a causa di una certa frazione argillosa presente all'interno del litotipo. Successivamente si ha in affioramento il Biancone, calcare fittamente stratificato presente sia in cima al monte Grappa che sulle pendici meridionali dello stesso. La permeabilità in questo caso risulta medio-alta a seguito di fenomeni carsici e per la solubilità della roccia stessa. Nel susseguirsi delle formazioni compare la Scaglia Rossa che nell'ambito dell'area in esame rappresenta i primi contrafforti del massiccio del Grappa ed appare difficilmente in affioramento. La sua composizione ricca di argilla le conferisce una permeabilità ridotta. Si susseguono poi i terreni terziari sostanzialmente caratterizzati dalla generale impermeabilità delle formazioni in affioramento con esclusione di alcuni conglomerati che chiudono la serie sul versante sud delle ultime propaggini collinari. Sopra la serie terziaria si adagiano i depositi sciolti del quaternario caratterizzati da diverse granulometrie e diversi gradi di cementazione. I principali litotipi sono i depositi morenici e fluvioglaciali prewurmiani, quelli wurmiani e i depositi alluvionali e pedecollinari recenti.

Per quel che concerne lo specifico dei territori comunali in esame, gli studi geologici riferiti ai PRG evidenziano la presenza delle seguenti formazioni:

SAN ZENONE DEGLI EZZELINI:

- Marne ed Arenarie marnose del Tortoniano: affiorano nella parte settentrionale del territorio tra gli abitati di Liedolo e Crespano del Grappa e si sviluppano fino ai piedi delle colline con progressivo aumento della componente argillosa.

- Sabbie e Arenarie del Tortoniano superiore: le sabbie diventano più grossolane e compatte. Nella parte superiore le intercalazioni di lenti di ghiaia si fanno sempre più consistenti. Questa facies rappresenta morfologicamente la serie di colli più alti del territorio.
- Messiniano Conglomeratico: costituito da materiali provenienti dai bacini presenti a nord-ovest, sono alternati a strati sabbiosi ed in qualche caso a lenti argillo marnose e a spesse lenti di lignite. I depositi sono compresi in tutta la fascia tra la prima serie di colline a settentrione e l'ultima serie di colline a meridione, prima della grande pianura.
- Alluvioni: con questo termine si sono raggruppati due serie di depositi differenti. Il primo, presente a sud rispetto al conglomerato, è costituito da argille rossastre con ciottoli di varia dimensione e lenti di marne, limi, sabbie. Il secondo è costituito da depositi prevalentemente ghiaiosi e si distribuiscono nelle due grandi pianure e nelle vallette che le congiungono.
- Alluvium: si raggruppano con questo termine i terreni alluvionali recenti costituiti da materiali fini o grossolani in funzione delle formazioni attraversate dall'acqua prima del deposito.
- Colluvium: depositi circoscritti entro la zona collinare ai piedi di alcuni versanti. Sono costituiti da sabbie, limi, argille e ghiaie sovente mescolati tra loro in varie percentuali.

FONTE:

- Marne e argille del Serravalliano: sono terreni costituiti da argille e argille marnose originate da depositi marini, sono di colore grigio verde, plastiche e facilmente erodibili. Le aree in cui affiora questa formazione sono potenzialmente franose per deformazione plastica gravitativa e hanno un grado di permeabilità molto basso. Le zone in cui si rileva questo litotipo sono alla base del versante nord dei rilievi collinari della parte settentrionale del territorio comunale.
- Conglomerati, arenarie sabbiose e lenti argillose del Messiniano e Ferretto del Mindel: questi litotipi costituiscono i rilievi collinari a nord del territorio comunale, sono costituiti in parte da arenarie sabbiose talvolta marnose giallo grigiastre, da sabbie con livelli ciottolosi, da argille sabbiose e da argille rosso-brune (del Mindel) con ciottoli di selci, porfidi quarziferi e gneiss. La permeabilità di questa zona è elevata per fessurazione.
- Terreni prevalentemente ghiaiosi con matrice limoso-sabbiosa: si trovano nella zona pianeggiante a nord del territorio comunale, sono materiali depositati dalle piene torrentizie dei torrenti Lastego e Muson, che dalle colline si riversavano sulla pianura e abbandonavano di conseguenza su di essa il materiale alluvionale. I sedimenti che costituiscono il sottosuolo sono alluvioni ghiaiose con elementi arrotondati e con matrice limoso-sabbiosa, sono spesso presenti livelli limo-argillosi. La permeabilità è molto elevata e la falda si trova ad una profondità compresa tra i 3 e i 20 m dal piano campagna.
- Terreni prevalentemente sabbioso-limosi con lenti di ghiaia: anche in questo caso, come il litotipo precedente, il terreno deriva dal materiale abbandonato dalle alluvioni dei torrenti Lastego e Muson verso la pianura. I sedimenti che costituiscono il sottosuolo sono prevalentemente sabbioso-limosi con lenti di ghiaia ad elementi arrotondati. La falda freatica risulta vicina al piano campagna, meno di 3 m, con diffusi affioramenti. La zona caratterizzata da questo litotipo è soprattutto la fascia centrale del territorio con qualche divagazione nella zona settentrionale.
- Terreni superficialmente limoso-argillosi e passanti a ghiaie con matrice sabbiosa: questo litotipo caratterizza la zona meridionale del territorio comunale, sono terreni che costituiscono la zona di transizione delle aree con depositi ghiaiosi e sabbiosi di origine torrentizia, a quelli

con depositi ghiaiosi di origine alluvionale dei fiumi Brenta e Piave. Superficialmente questi terreni sono costituiti da argille di colore marrone con potenza variabile che va da una decina di metri, verso nord, fino a circa due metri, verso sud. La permeabilità e il livello di falda sono planimetricamente molto variabili e devono essere valutati di volta in volta.

- Terreni ghiaioso-sabbiosi: si trovano nella zona sud occidentale del territorio comunale, sono terreni che derivati dai depositi ghiaiosi di origine alluvionale dei fiumi Brenta e Piave. Superficialmente questi terreni sono costituiti da argille di colore marrone avente uno spessore dai 50 cm al metro. La permeabilità è elevata, la falda freatica si trova a più di 30 m dal piano campagna.

Per un quadro più approfondito si rimanda alla relazione geologica del PATI.

LA RETE IDRAULICA

LA RETE IDRAULICA PRINCIPALE

I territori comunali in esame fanno parte di una zona estremamente complessa dal punto di vista idraulico, percorsa da una estesa rete di torrenti e rogge irrigue che si trasformano in veicoli di smaltimento delle acque meteoriche durante gli eventi piovosi.

Risultando perciò difficile stabilire il bacino afferente a ciascun corso d'acqua si sono individuati i corsi d'acqua potenzialmente maggiori con il rispettivo sottobacino. A tal scopo si è fatto riferimento al materiale contenuto nel quadro conoscitivo comprendente tra l'altro la suddivisione del territorio regionale in sottobacini idrografici relativi non solo ai grandi corsi d'acqua ma anche a quelli di importanza minore. In riferimento a ciò si sono individuati nei territori comunali cinque sottobacini principali (tavola bacini allegata) ad ognuno dei quali è stato attribuito il nome del corso d'acqua che lo caratterizza.

Si riporta in seguito una breve descrizione dei bacini stessi. Tutti i sottobacini elencati fanno parte del bacino del Fiume Brenta parte del quale interessa la Provincia di Treviso nell'estremo lembo ovest:

SAN ZENONE DEGLI EZZELINI:

- *Rio Giarona-Volone-Musonello*: nasce come corso d'acqua irriguo e ad utilizzo industriale a servizio dei numerosi opifici urbani ubicati nel comune di Mussolente. Nella parte a monte il suo tracciato si interseca con quello del t. Giaron-Pighenzo-Brenton, spesso con scambi di portata controllati da manufatti il cui funzionamento non sempre risulta regolato in modo razionale. Ai fini idraulici il Volone recapita le sue acque al Muson in destra tra Loria e Castello di Godego.
- *Giaretta-Viazza*: ha origine dalle colline a sud di Crespano del Grappa e attraversa gli abitati di San Zenone degli Ezzelini e della frazione di Cà Rainati; in entrambi i siti ha provocato in passato esondazioni con conseguenti danni e disagi alla popolazione. Confluisce nel torrente Musone poco a nord di Loria.

FONTE:

- *Riazzolo*: il bacino è di minore rilevanza tanto che il torrente può essere considerato un corso d'acqua minore. Il bacino è quello di minor dimensione e si estende totalmente a sud della strada

statale 248 che taglia in due i comuni in esame. Il Rio Razzolo confluisce nel Musone in comune di Loria.

- *Lastego*: nasce dal Monte Grappa scendendo per la Val di Lastego e lambendo ad est l'abitato di Crespano del Grappa. Attraversa l'abitato di Onè di Fonte e si immette nel torrente Musone in località Spineda, in comine di Riese Pio X.
- *Musone*: il bacino, che è il principale, risulta limitato a nord da bacino del torrente Curogna e a sud dal displuvio delle colline Asolane. Il t. Musone nasce sul lato orientale del Monte Grappa, si sviluppa verso sud-ovest fino a Pagnano, ad ovest di Asolo, piega verso sud per giungere a Castello di Godego e poi in direzione sud-est fino a Castelfranco Veneto. Poco a valle il bacino si chiude in corrispondenza della confluenza nel fosso Avenale.



Figura 2: rete idrografica principale.

LA RETE IDRAULICA SECONDARIA

La zona di pianura, a sud della statale 248 è segnata da numerosi canali e fossi di bonifica che di fatto costituiscono gran parte della rete idrografica secondaria presente sul territorio in esame.

La rete è gestita dal *Consorzio di Bonifica Pedemontano Brentella di Pederobba* il cui territorio di

competenza ricade completamente all'interno della provincia di Treviso. Esso si estende dal Comune di S. Zenone degli Ezzelini, a ovest, al Comune di Pieve di Soligo, ad est, comprendendo, tra gli altri, i Comuni di Castelfranco Veneto e di Montebelluna.

Secondo la ripartizione del territorio regionale in bacini idrografici, adottata nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto, il comprensorio consorziale è ripartito tra i seguenti bacini:

- a. bacino del Brenta, con il sistema idrografico costituito dal Muson dei Sassi e dai suoi affluenti in destra idrografica a monte di Castelfranco Veneto, come il Lastego, il Viazza-Giaretta e parte del Brentone-Pighenzo;
- b. bacino dell'area scolante nella Laguna di Venezia, con il sistema idrografico costituito dall'Avenale, dal Brenton e dal canale Ca' Mula e, più a valle, con i tratti iniziali dello Zero, del Dese e del Marzenego;
- c. bacino del Piave, con i suoi affluenti in sinistra, tra i quali si segnalano il Raboso-Rosper ed il Soligo, ed il Curogna, in destra idrografica;
- d. bacino del Sile, con i corsi d'acqua dell'area pedemontana posta a sud del Montello, come il canale Brentella, il canale del Bosco, i canali di Caerano e di Vedelago ed il canale della Vittoria di Ponente.

Spesso è proprio l'errato dimensionamento o l'insufficiente manutenzione di questi canali di scolo a generare sofferenza idraulica delle aree limitrofe al loro corso.



Figura 3: rete idrografica secondaria.

I principali canali della rete secondaria sono:

SAN ZENONE DEGLI EZZELINI:

- Rio Valle Longa
- Scarico Mezzo Ciel
- Rio Valle Cao di Breda
- Rio Callesella
- Rio Valle Martini
- Rio Val di Crespano
- Scarico San Marco
- Scarico Nogarezze
- Scarico Monsignor Pellizzari
- Scarico Via Marin
- Scarico Cà Bembo
- Scarico Via Marini

FONTE:

- Scarico Via Giolly
- Scarico Niagara
- Scarico Via Levada
-
- Scarico Depuratore
- Scarico Prai da acqua
- Torrente Rù
- Rio dal Mardignon (assimilabile a
primario di secondo ordine)

ANALISI DELLE CRITICITA' IDRAULICHE

PREMESSA

I fattori di criticità e le cause dei sempre più numerosi fenomeni di allagamento ai quali sono esposte alcune zone del trevigiano e in particolare i territori comunali in esame, sono molteplici e spesso tra loro interagenti.

I fattori di rischio idraulico possono derivare da due ordini di corpi idrici: i corsi d'acqua principali di importanza regionale e i collettori minori quali quelli di competenza dei consorzi di bonifica.

In riferimento ai grandi corsi d'acqua i problemi sono generalmente legati al sottodimensionamento delle sezioni di deflusso rispetto alle portate che possono percorrerle. Le inondazioni potrebbero assumere particolare gravità se associate ad aperture di brecce sui corpi arginali di contenimento. Occorrerebbe perciò valutare la possibilità di un diverso approccio culturale ai problemi della difesa idraulica tenendo presente che la sicurezza assoluta non potrà mai essere raggiunta e si rende perciò necessario un grado di convivenza con questi problemi.

Diverse rispetto a queste, sia nelle cause che negli effetti, le situazioni di pericolo determinate dalla rete idraulica minore. In questo caso la principale causa degli allagamenti è legata alla politica troppo permissiva in tema di uso del suolo. Le urbanizzazioni e le trasformazioni nell'uso del suolo hanno

infatti considerevolmente incrementato i deflussi a parità di eventi meteorici. La concentrazione degli scarichi nelle aree urbane ha ulteriormente aggravato il problema così come pure le errate progettazioni delle strutture fognarie ove spesso non si è tenuto conto della reale capacità di portata del corpo idrico destinato ad accogliere i deflussi.

ANALISI DELLE INFORMAZIONI ESISTENTI SUL RISCHIO IDRAULICO

Nella definizione delle aree a rischio idraulico la normativa prevede di tenere in considerazione quanto dedotto da altri studi sul territorio.

Le principali fonti di informazioni sulle sofferenze idrauliche del territorio in esame o più in generale del territorio provinciale, sono le seguenti:

- **Autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione: Piano di assetto idrogeologico (PAI)**
- **Consorzi di bonifica: Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale (PGBTTR)**
- **Provincia di Treviso: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)**
- **Uffici tecnici comunali**

In particolare il Piano Territoriale Provinciale richiama quanto riportato in altri elaborati per cui è su di esso che si è particolarmente fatto riferimento nel presente studio; tuttavia, si riporta in seguito una breve descrizione delle informazioni presenti sia nei PAI che nei Piani di Bonifica.

Autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione: Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

L'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione ha provveduto a redigere per i corsi d'acqua di propria competenza che interessano la Provincia di Treviso, ovvero il Brenta, il Piave ed il Livenza, il relativo Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Nel Piano sono riportate e classificate le perimetrazioni delle aree soggette a pericolo di allagamento con la corrispondente normativa di riferimento.

I territori delimitati dai comuni di San Zenone e di Fonte, ricadono nell'ambito del "Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione" con delibera del Comitato Istituzionale n. 1 del 3 marzo 2004. Entrambi i comuni appartengono infatti al bacino idrografico del Fiume Brenta.

Nell'ambito di tali documenti di pianificazione territoriale sono state individuate e perimetrare le aree di pericolosità idraulica, soggette cioè a pericolo di allagamento, esterne all'alveo dei corsi d'acqua e alle arginature che lo delimitano, facendo riferimento ad eventi di piena generati da precipitazioni meteoriche con tempo di ritorno di 100 anni, ma tenendo presente anche la consistenza delle arginature e dei manufatti presenti lungo il corso dei fiumi di competenza dell'Autorità di Bacino. Le estensioni delle aree così individuate sono state confrontate sia con i risultati dei modelli matematici bidimensionali di allagamento applicati sul territorio in esame, nei casi in cui è stato possibile, sia con le aree storicamente allagate.

Una volta riconosciute le aree soggette ad allagamento, per esse sono stati considerati i seguenti livelli di pericolosità:

- pericolosità idraulica elevata P3 per le fasce di terreno adiacenti ad argini storicamente sede di rotte arginali o in condizioni di stabilità precarie o individuati come critici sulla base dei risultati delle indagini condotte con i modelli matematici;
- pericolosità idraulica media P2 per le aree contigue a quelle classificate come P3 o segnalate come soggette ad allagamento in base alla metodologia adottata per l'individuazione delle aree di pericolosità stesse;
- pericolosità idraulica moderata P1 per le aree, non comprese ovviamente tra le aree P3 e P2, segnalate dalla modellazione matematica semplificata utilizzata nel procedimento per l'individuazione delle aree di pericolosità stesse, individuate come soggiacenti ad un tirante d'acqua da allagamento di almeno 1 m o allagate nel corso di eventi di piena del passato.

Sono state, infine, individuate le cosiddette “aree fluviali”, di pertinenza specifica dei corsi d'acqua, sulla base della presenza di opere idrauliche, quali arginature ed opere di difesa, e di elementi naturali, quali scarpate e altimetrie particolari dei terreni circostanti, che ne delimitassero gli alvei. A tali aree è stata associata una pericolosità idraulica di livello P3 e P4.

Per quel che concerne i territori comunali in esame, il PAI non dà indicazioni inerenti a problemi idraulici relativamente alla parte del bacino del Brenta contenuto nei confini della provincia di Treviso. Le cartografie non riportano infatti nessun livello di pericolo sulla superficie provinciale ricadente nel bacino sopraccitato.

Consorzi di bonifica Pedemontano Brentella di Pederobba

Molteplici sono i Consorzi di bonifica presenti sul territorio provinciale. Gli stessi hanno redatto nel corso degli anni '90, in conformità con le direttive contenute nella D.G.R. n. 506 del 31 gennaio 1989, il Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale riguardante il proprio comprensorio.

Nell'ambito di ciascun Piano Generale di Bonifica sono state anche sviluppate indagini sui corsi d'acqua consortili, supportate da dati storici o utilizzando semplici schemi di calcolo, che hanno consentito di fornire un primo inquadramento del funzionamento idraulico delle reti consortili, individuandone le eventuali insufficienze, e di approntare le carte del “rischio idraulico” del comprensorio di competenza, facendo riferimento ad eventi di piena caratterizzati da tempi di ritorno relativamente ridotti, pari a 10-20 anni.

Competente sul territorio dei comuni in esame è il *Consorzio di Bonifica Pedemontano Brentella di Pederobba* del quale si è già accennato in precedenza. A riguardo del rischio idraulico il Consorzio ha definito la perimetrazione delle aree potenzialmente allagabili, classificandole in:

- “aree a rischio idraulico con $Tr = 5$ anni”;
- “aree a rischio idraulico elevato con $Tr = 2$ anni”

Entrambi i livelli di rischio ricoprono i territori di San Zenone e Fonte ed in particolare l'intera area a sud della statale 248 risulta a rischio idraulico su entrambi i comuni e in aggiunta sono classificate ad elevato rischio ampie aree in destra del torrente Giaretta e le zone lungo il confine di separazione nord-sud tra i comuni, ricche di canali di scolo (fig 4)

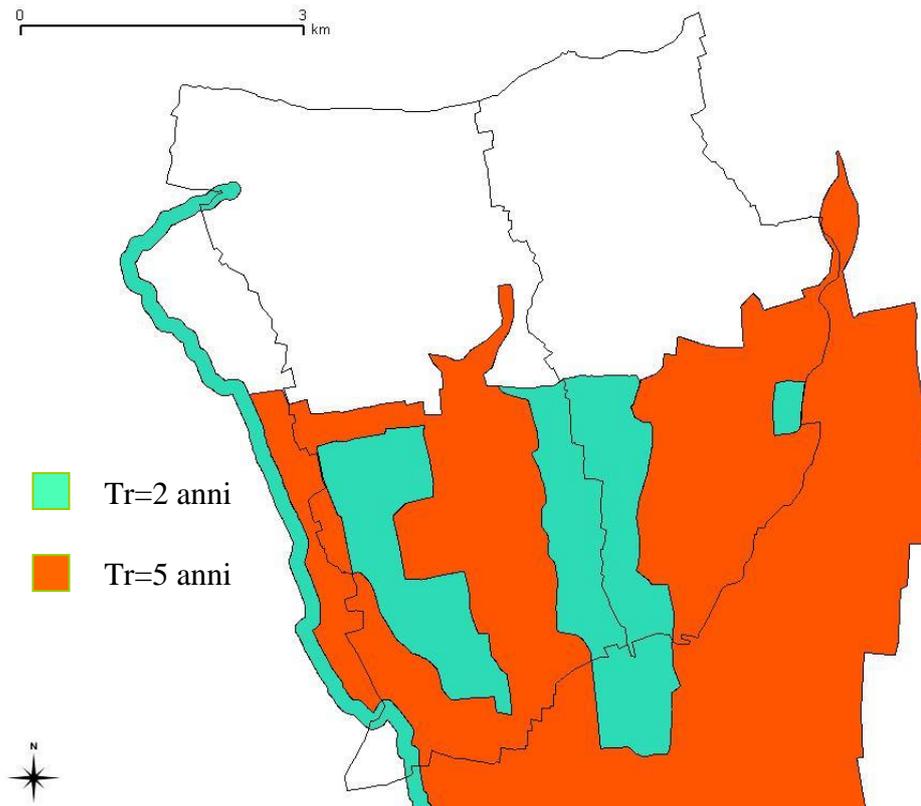


Figura 4: rischio idraulico secondo il Consorzio di Bonifica Brentella di Pederobba.

Successivamente alla redazione dei Piani di Bonifica, gli stessi Consorzi hanno elaborato ulteriori studi e progetti inerenti la sicurezza idraulica. Tra questi particolare interesse riveste il *Progetto preliminare degli interventi di sistemazione idraulica nel sistema del T. Muson dei Sassi e della relativa area pedemontana in sinistra Brenta* redatto alla fine degli anni '90. Da questo studio sono state tratte alcune informazioni utili e dati applicabili al territorio oggetto della presente relazione.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Treviso

La L.R. 11/2004 definisce diversi livelli di Pianificazione che fanno essenzialmente riferimento alla Regione, alle Province ed ai Comuni. Ciascun livello indica il complesso delle direttive per la redazione degli strumenti di pianificazione di livello inferiore e determina le prescrizioni e i vincoli automaticamente prevalenti. Particolare interesse riveste il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della provincia di Treviso il quale, all'Allegato E, individua gli aspetti idraulici relativi alla difesa del suolo.

Il PTCP, per quel che concerne il carattere idraulico, fa riferimento ad una serie di studi ed indagini relativi al tema della sicurezza idraulica in provincia oltre che a tutte le indicazioni desunte dal PAI, dal Piano di Bonifica e dal Piano Territoriale precedente.

Nella relazione idraulica relativa al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale i temi idraulici più significativi relativi alla difesa del suolo sono sintetizzati in una serie di elaborati grafici che cercano di omogeneizzare i dati disponibili. Questo ha consentito la redazione della mappa relativa alla delimitazione delle aree di pericolosità idraulica nel territorio della Provincia di Treviso.

La suddivisione delle aree a diversa pericolosità riprende i gradi di pericolo descritti nel PAI (P1, P2,

P3). A tutte le superfici a rischio non presenti nel PAI stesso ma rilevate nel Piano Territoriale precedente o in seguito a documentazioni relative alle piene storiche nella zona, è stato attribuito il grado di pericolo P1.

In aggiunta alla classificazione del PAI il PTCP inserisce un ulteriore livello di rischio definito come “*rischio idraulico ridotto P0* “. In tale livello sono state inserite le superfici, in verità molto estese, individuate dai Consorzi di Bonifica come realmente o potenzialmente esposte a pericolo di allagamento.

Secondo il Piano Provinciale si tratta di superfici che più che esposte a veri e propri pericoli di allagamento possono trovarsi in condizioni di sofferenza idraulica tuttavia facilmente rimediabili con interventi o provvedimenti locali. Di qui la diversa classificazione proposta, con la quale in buona sostanza si vuole evidenziare la possibilità che si verifichino sulle aree così classificate contenuti fenomeni di allagamento neutralizzabili nei loro effetti con interventi sulla rete idraulica, ma più semplicemente anche solo attraverso l’adozione di opportuni criteri edificativi, evitando ad esempio la realizzazione di parti interratoe destinate a funzioni incompatibili con il pericolo segnalato, volendo contenere gli eventuali danni.

Il Piano di Coordinamento Provinciale identifica perciò le zone a rischio e a elevato rischio definite da Consorzio Brentella come zone P0 a pericolosità ridotta (fig 5) e definisce, come si vedrà in seguito i criteri per la gestione del territorio in tali are

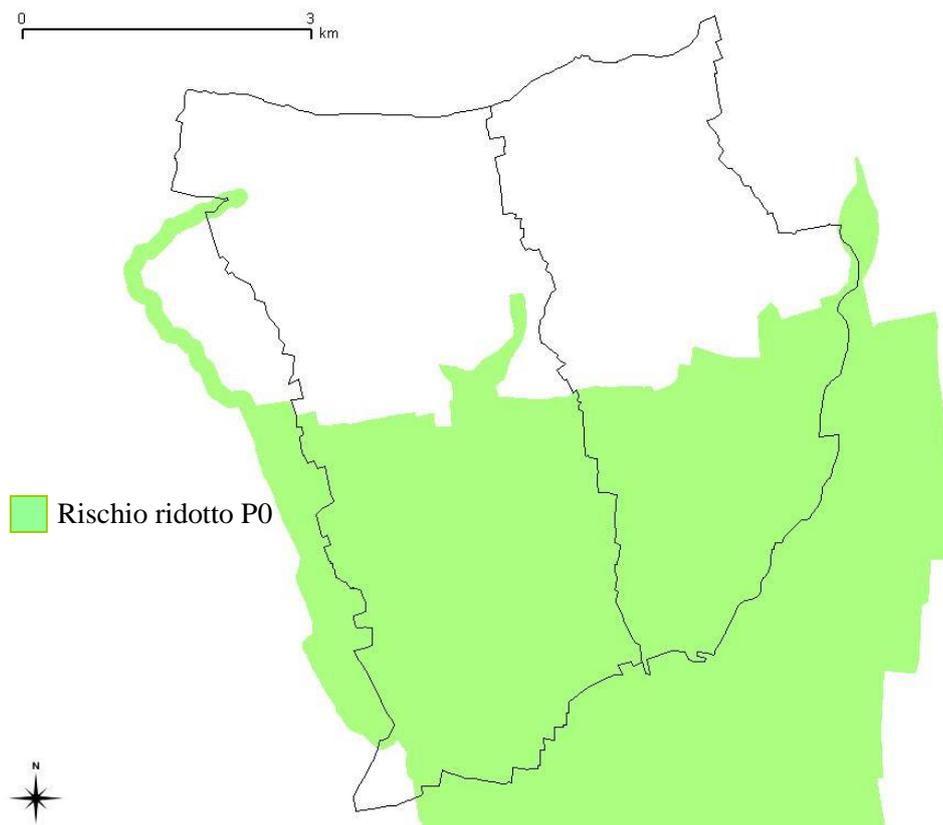


Figura 5: aree a rischio ridotto P0 secondo il PTCP

ANALISI DIRETTA DELLE CRITICITÀ LOCALI

Aree esondabili da eventi recenti

Unitamente alle zone a rischio descritte nei paragrafi precedenti, tramite gli uffici tecnici comunali, si sono ricercati dati riguardanti eventi alluvionali avvenuti nel recente passato. In tal modo è stato possibile perimetrare le aree che siano state interessate da fenomeni di allagamento in maniera documentata.

SAN ZENONE

L'evento che, in tempi recenti, ha certamente messo in difficoltà i territori in esame ed in particolar modo il comune di San Zenone è quello del luglio 1992 quando la pioggia caduta in tre ore ha raggiunto valori paragonabili a quelli con tempo di ritorno di 50 anni se non addirittura centenari. L'evento piovoso in ogni caso è risultato tale da superare la capacità di deflusso dei corsi d'acqua esistenti. La sistemazione del torrente Giaron avvenuta negli anni successivi all'evento intenso del 1987, ha consentito di risparmiare dagli allagamenti la frazione di Comunella la quale risultava invece a rischio prima degli interventi stessi. I danni principali si sono verificati nella parte centrale del comune lungo la direttrice nord-sud. In prossimità della statale 248, in località Roggia, il Giaretta è esondato in destra allagando l'area a fianco della Villa Conti di Rovere. Nello stesso punto, a sud della statale, il torrente ha rotto gli argini allagando gli abitati in destra fino all'altezza dell'attuale cassa di espansione. Procedendo verso sud vi è stata una ulteriore rotta arginale in zona Via Marini con conseguente allagamento a sud di quasi tutta la frazione di Cà Rainati (Via Risorgimento, Via Montegrappa...). Proprio a Cà Rainati si sono verificati i maggiori danni negli ultimi eventi alluvionali. Altra zona particolarmente colpita si colloca a nord della statale 248 ove il Rio Fontanazzi è esondato in località Val Scura allagando in sinistra idrografica tutta la zona pianeggiante fino alla statale ed, oltrepassata la stessa in corrispondenza di via Beltramini, interessando anche la zona ricca di industrie di S. Marco; le acque si sono poi disperse nelle campagne a sud dell'area industriale stessa.

Altri problemi si sono riscontrati a sud degli impianti sportivi di San Zenone, in prossimità di Località La Gobba. In quest'area è in previsione di mitigare il rischio attraverso la realizzazione di una cassa di espansione. Anche alcune aree in prossimità del confine ovest del comune risultano essere state interessate da fenomeni di allagamento, in questo caso le cause vanno però attribuite a corsi d'acqua extra-comunali. Si nota infatti, in corrispondenza del vecchio mulino Toffon come gli alvei di vari corsi d'acqua si concentrino in breve spazio formando una serie di intrecci con possibilità di scambi di portate. In questa zona il Volone riceve le acque di una biforcazione posta a monte ed è proprio qui che si sono verificati eventi di tracimazione degli argini. Anche in questa zona è in previsione la realizzazione di una cassa di espansione in modo da laminare le portate transitanti.

FONTE

Per quel che concerne il territorio comunale di Fonte si sono riscontrate nel complesso criticità decisamente ridotte rispetto al comune confinante di San Zenone. Il torrente Riazzolo ha creato problemi di esondazione nella parte centrale del comune ma in zone principalmente agricole. Problemi

ai centri abitati derivano invece dalla rete idrografica minore ove per la presenza di alvei tombinati sono state allagate le aree in prossimità di località Mattarelli mentre più ad est risultano a rischio le zone adiacenti al torrente Musone ove sono nate negli ultimi anni una serie di nuove attività industriali. In realtà nell'ultimo sito citato sono stati realizzati anche una serie di interventi mitigatori come la realizzazione di una piccola cassa di laminazione e la ricalibrazione ed arginatura della rete di smaltimento acque di superficie. A nord della statale 248, dalle fonti a disposizione si è individuata una zona di recente interessata da fenomeni di allagamento di modesta entità dovuti essenzialmente al sottodimensionamento della rete di smaltimento delle acque di prima pioggia.

ANALISI CON TECNICHE GIS

Accanto all'insieme di informazioni descritte in precedenza si è cercato di analizzare puntualmente il territorio delimitato dai confini comunali di San Zenone e Fonte. Lo scopo è in questa fase quello di verificare da un lato l'attendibilità delle informazioni fornite dall'esterno e dall'altro di recepire ulteriori dati utili all'analisi idraulica per la pianificazione urbanistica.

L'approccio scelto per questa fase di studio prevede l'analisi territoriale mediante tecniche GIS unitamente ad una serie di sopralluoghi atti a verificare che i risultati ottenuti siano significativi.

In sintesi l'analisi prevede:

- Creazione di un modello digitale del terreno con risoluzione di mezzo metro di tutto il territorio dei comuni. Tale modello descrive l'andamento altimetrico del territorio suddividendo lo stesso in celle elementari quadrate di lato fissato ognuna delle quali porta informazioni di coordinate e valore di quota. La base usata per la definizione del DTM è la cartografia vettoriale fornita dalle amministrazioni comunali ed in particolar modo le curve di livello a equidistanza 1 m.
- Identificazione dei percorsi di deflusso. Noto l'andamento altimetrico del terreno, con appositi moduli GIS, è possibile identificare quelle che sono le ipotetiche linee di deflusso che l'acqua seguirebbe partendo da ogni singola cella di suddivisione del DTM. Il concentrarsi di tali linee di deflusso evidenzia i percorsi preferenziali seguiti dall'acqua. Si ritiene che tali percorsi, se interfacciati con i corsi d'acqua presenti, possano rappresentare le strade intraprese dall'acqua in caso di esondazione dei corsi stessi.
- Identificazione delle aree potenzialmente a rischio. La sovrapposizione delle linee di deflusso alla cartografia del territorio, rappresentante i corsi d'acqua principali e secondari e i centri abitati, ha evidenziato come le pendenze in gioco porterebbero ad una direzione preferenziale di scorrimento lungo la direttrice NO-SE all'interno dei confini dei due comuni in esame e ad ovest degli stessi mentre ad est, oltre il limite definito dal torrente Musone, le direzioni di deflusso si svilupperebbero principalmente in direzione nord-sud. L'attenzione si è poi concentrata sulla parte meridionale del territorio, a sud della statale 248 ove la consistente diminuzione di pendenza concentra i principali problemi idraulici.

Unendo direzioni di deflusso, andamento topografico del terreno e posizione dei corsi d'acqua si è evidenziato che: un eventuale esondazione del torrente Brentone potrebbe interessare la parte sud-ovest del comune di San Zenone a nord della zona di Comunella. Qui si ha infatti una prima area ove le linee di deflusso risultano concentrate in seguito alla particolare conformazione del terreno. Una area particolarmente critica è collocabile in sinistra idrografica del torrente Viazza a partire da poco a monte dell'abitato di Cà Rainati, attraverso l'abitato stesso e proseguendo poi in direzione sud-est. Buona parte dell'abitato di Cà Rainati risulterebbe sede di deflusso delle acque. Questo confermerebbe

quanto evidenziato dagli altri studi sulle sofferenze idrauliche della zona, studi, dove la frazione risulta sempre a rischio vista la sua posizione rispetto a quella dei corsi d'acqua e dei canali e visto l'andamento del terreno praticamente pianeggiante. Altre zone potenzialmente pericolose si collocano in sinistra del torrente Volone e nelle aree a cavallo del confine di separazione nord-sud tra i comuni di San Zenone e Fonte ove si ha una concentrazione di canali di scolo e dove i corsi d'acqua stessi presentano andamenti poco lineari, ricchi di curve a gomito e di conseguenza più facilmente soggetti a riempimento e fuoriuscita delle acque. Buona parte delle aree ottenute con queste tecniche ricadono nei perimetri definiti dal Consorzio Brentella come ad alta sofferenza, a conferma di come la rete idrografica meriti particolare attenzione per la salvaguardia idraulica del territorio.

Le informazioni ottenute con tecniche GIS si possono considerare attendibili anche in relazione alla distribuzione delle effettive zone interessate da allagamento ottenute da informazioni storiche dagli uffici tecnici. I risultati di questa ultima analisi sono tuttavia molto influenzati dalla topografia di base. Per avere dei risultati ancor più attendibili si necessiterebbe di un rilievo di dettaglio delle aree in esame magari effettuato con tecniche di laser scan il quale consentirebbe di analizzare in maniera puntuale anche l'andamento effettivo delle reti esistenti di smaltimento.

ATTRIBUZIONE DEI LIVELLI DI RISCHIO IDRAULICO

Una volta raccolte tutte le informazioni disponibili riguardanti il rischio idraulico nei territori di Fonte e San Zenone si è cercato di analizzarle in maniera critica al fine di poter definire nel modo più consono possibile la distribuzione del rischio idraulico sul territorio del PATI. Attraverso processi di overlay si sono incrociati i dati reperiti in modo da avere un confronto immediato relativamente alla collocazione delle aree relative alle diverse fonti di informazioni. Parallelamente si sono eseguiti una serie di sopralluoghi per avere una verifica diretta dello stato delle aree critiche e dei corsi d'acqua ad esse associati.

Noto il quadro generale della situazione descritta dalle varie fonti interpellate si è scelto di perimetrare le varie zone a rischio associando a ciascuna di esse un livello di criticità. La scala scelta prevede quattro livelli così suddivisi:

1. Aree a rischio ridotto R0: sono state associate a questo livello di rischio le zone classificate come a rischio P0 dal Piano di Coordinamento Provinciale di Treviso in sovrapposizione alle aree classificate “ a rischio” dal Consorzio Brentella. Tali aree ricoprono praticamente l'intero territorio soggetto a PATI a sud della strada provinciale 248 ove le pendenze si attestano su valori ridotti.
2. Aree a rischio basso R1: il consorzio Brentella classifica una ampia porzione del territorio in esame come a rischio elevato associando addirittura un tempo di ritorno di due anni ai fenomeni di allagamento. Come affermato nella relazione idraulica del Piano di Coordinamento Provinciale, tali aree appaiono estese in modo eccessivo ma l'estensione delle perimetrazioni definite dal Consorzio Brentella ha inteso segnalare la diversa sensibilità idraulica del territorio derivante dalla natura dei suoli e da altri fattori quali la presenza di scoli collinari e la posizione dei fondovalle. Le aree ricoprono principalmente il territorio di San Zenone e solo in parte quello di Fonte, lungo la direttrice di confine in direzione nord-sud. Le aree ricoprono in prevalenza siti ad uso agricolo e localmente alcune zone abitate o ad uso industriale. Si è scelto di assegnare un grado di rischio uno alle aree in questione tenendo in considerazione la natura del terreno, il suo utilizzo, la presenza antropica, la presenza di opere di sistemazione idraulica (arginature.....).

3. Aree a rischio moderato R2: la definizione delle aree a rischio moderato è basata essenzialmente su informazioni derivanti dagli uffici tecnici comunali relative a fenomeni di allagamento avvenuti in tempi abbastanza recenti ma in ogni caso di entità non particolarmente rilevante. Si tratta di aree allagabili per insufficienza della rete di smaltimento delle acque di prima pioggia oppure per presenza di tratti tombinati con sezioni di deflusso troppo piccole oppure ancora si sono classificate a pericolo moderato le aree a rischio che presentano concentrazioni antropiche rilevanti o che si collocano in prossimità di vie di comunicazione importanti.
4. Aree a rischio elevato R3: sempre in base ad informazioni desunte dagli uffici tecnici ed in seguito ad una serie di sopralluoghi è stato possibile perimetrare le aree maggiormente colpite da fenomeni di allagamento con particolare riferimento agli eventi avvenuti negli ultimi 10-15 anni. Il territorio maggiormente a rischio idraulico risulta collocato nella fascia centrale del comune di San Zenone lungo il corso del torrente Giaretta. Il torrente stesso presenta sezioni fortemente variabili lungo il suo corso con alternanze di allargamenti e restringimenti, con presenza di tratti tombinati e soprattutto nei tratti attraversanti i centri abitati assume sezioni idrauliche inadeguate. La zona di Cà Rainati è stata storicamente la più colpita e seguito di rotte arginali a monte. La presenza della nuova cassa di espansione in prossimità di località Martini certamente mitiga in parte il possibile verificarsi di situazioni a rischio. Punto nevralgico rimane la zona a monte della statale 248 dove il Giaretta attraversa la stessa e riduce in maniera netta la sua pendenza. In tale zona risulta esservi un restringimento di sezione accompagnato dalla confluenza di più corsi d'acqua anch'essi sede in passato di tracimazioni. Seppur siano oggi presenti opere di sistemazione quali briglie e muri arginali si ritiene che tali aree rimangano ugualmente a rischio considerevole.

Alle aree a rischio ottenute con tecniche GIS non è stato attribuito alcun grado di pericolo in quanto l'analisi è stata effettuata quale metodo di confronto e verifica alle informazioni ottenute da altre fonti.

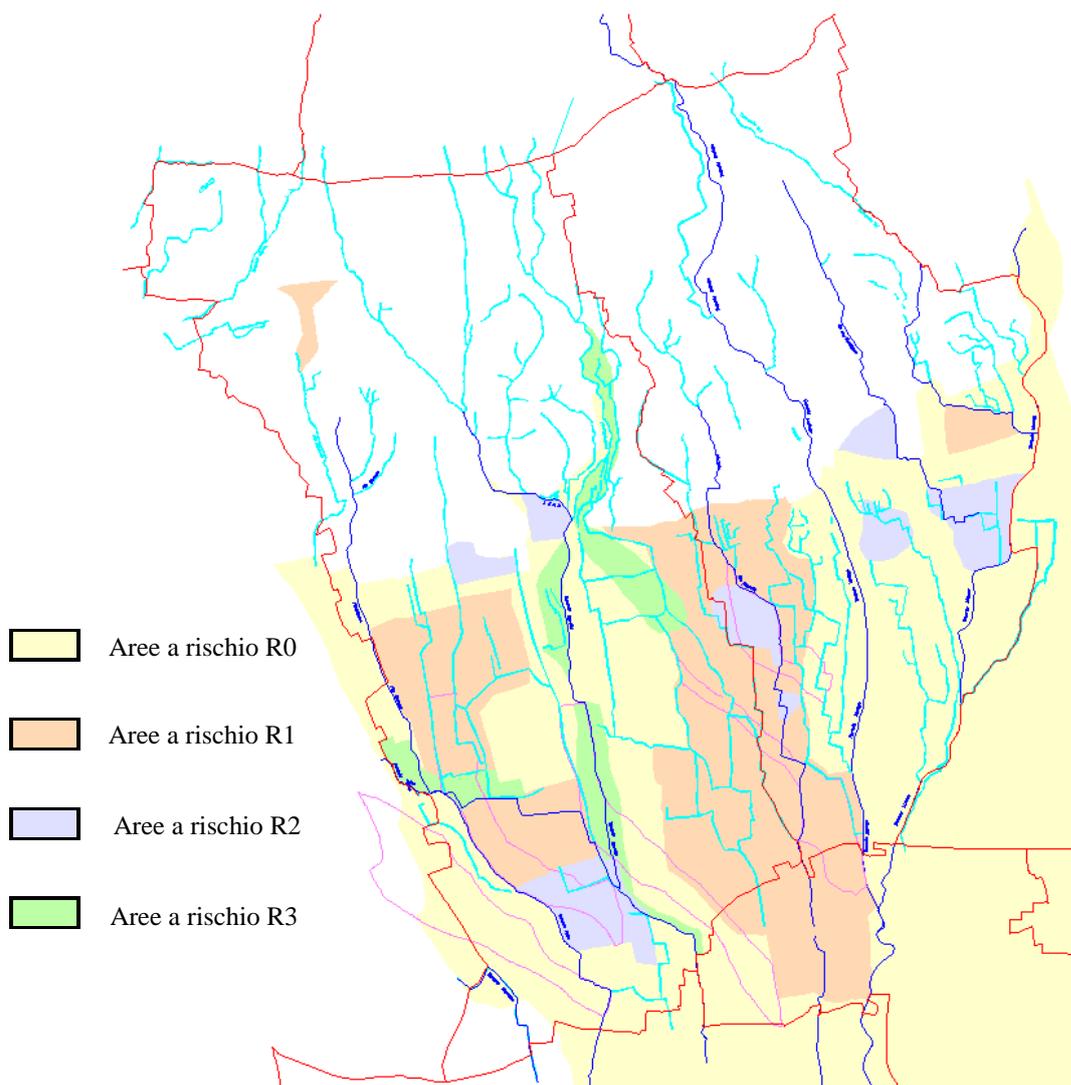


Figura 6: Aree a rischio idraulico.

Il criterio utilizzato nella definizione dei diversi gradi di rischio ricalca in qualche modo, ma non sostituisce, quello adottato dall’Autorità di Bacino nazionale dell’Alto Adriatico il quale ha considerato le condizioni di allagamento determinate da eventi storici di piena congiuntamente a valutazioni proprie sull’attuale stato delle difese esistenti a protezione del territorio.

Per una valutazione più approfondita, non richiesta in fase di PATI, sarebbe necessaria una descrizione accurata delle geometria delle reti idrografiche in modo da poter applicare modelli numerici di allagamento del territorio individuando le insufficienze delle reti di smaltimento. Associando questi risultati alle informazioni sugli allagamenti prodotti da eventi storici, sarebbe possibile una visione omogenea del problema, in linea con i risultati ottenuti dalle Autorità di Bacino regionali o interregionali.

POSSIBILI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA SUL TERRITORIO SOGGETTO A PATI

Come anticipato nei paragrafi precedenti le cause di pericolosità idraulica sono legate ad insufficienze strutturali nel caso di corsi d'acqua principali mentre per la rete secondaria derivano essenzialmente da un uso del suolo non consono alla realtà idrografica del territorio.

Anche gli interventi di mitigazione vanno a differenziarsi in funzione della fonte di pericolo e si individuano così interventi strutturali sulla rete principale ed interventi pianificatori inerenti la rete secondaria.

Interventi adottati e adottabili sulla rete idraulica principale

Per quel che concerne gli interventi strutturali generalmente ci si riconduce alle indicazioni riportate nei Piani di Assetto Idrogeologico del territorio in esame. Nel caso specifico l'Autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione nel proprio piano individua alcuni interventi riguardanti il Muson dei Sassi nel quale sono contenuti tutti i sottobacini dei corsi d'acqua principali considerati in questo studio. A livello di PAI gli interventi nella zona sono indirizzati sulla individuazione di adeguate aree da destinare ad allagamento controllato ed in adeguamenti delle sezioni idrauliche, delle luci dei ponti, nonché nella eliminazione di pensilità presenti.

Restringendo leggermente il campo di indagine, il Piano territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Treviso, individua per il bacino del Muson dei Sassi come possibili efficaci interventi di mitigazione l'utilizzo di cave esistenti quali bacini di laminazione e la realizzazione di ulteriori casse di espansione a monte di Castelfranco delle quali una collocata alla confluenza tra il Lastego ed il Muson, nei territori in esame nel presente lavoro. Il Piano non esclude l'utilità di opere di ricalibrazione e di riposizionamento in quota delle sommità delle difese idrauliche.

Focalizzandoci sul territorio dei comuni di San Zenone e Fonte, alla fine degli anni '90 è stato realizzato uno studio per conto del Consorzio Brentella al fine di individuare i possibili interventi di sistemazione idraulica nel sistema del Muson dei sassi e dell'area pedemontana in sinistra Brenta. Lo studio individua tre principali tipologie di intervento:

- ❖ *Ricalibratura degli alvei*: soluzione da adottare soprattutto ove risulta possibile eliminare le pensilità d'alveo e ridurre la pendenza attraverso salti di fondo. Il risizionamento spesso non risulta applicabile a causa dello sviluppo urbano avvenuto attorno ai corsi d'acqua. Un eventuale intervento di questo tipo potrebbe creare problemi a valle aumentando le portate che confluiscono nel Muson dei Sassi. Infatti, le esondazioni che avvengono, in particolare a monte di Castelfranco, creano un effetto di laminazione per le portate di valle. L'intervento risulta necessario ove lo stato di degrado dell'alveo lo richiede ma non appare risolutivo.
- ❖ *Creazione di un canale di gronda*: si ipotizzava di creare un canale che raccolga le acque dei torrenti pedemontani per scaricarle poi nel Muson. Anche questa soluzione appare però difficilmente attuabile sia per le conseguenze relative all'aumento di portata nel Muson sia per difficoltà di scelta dell'eventuale tracciato da far seguire al canale di gronda. Una idea dell'autorità di Bacino era quella di realizzare un canale di gronda a fondo disperdente. Tale canale avrebbe dovuto fungere da vasca di laminazione e da canale di redistribuzione dei deflussi verso canalizzazioni meno cariche. Tale intervento era però in relazione alla realizzazione della nuova strada di collegamento tra Bassano del Grappa e Montebelluna della quale non erano noti i tempi di realizzazione e l'effettivo tracciato da essa percorso.

- ❖ *Creazione di vasche di laminazione:* utilizzando aree prive di colture di pregio è possibile eseguire un allagamento programmato al fine di ritardare il transito del colmo di piena a valle e nel contempo di ridurre la portata massima stessa. La soluzione permette nel contempo di non aumentare il carico idraulico del Muson evitando possibili aggravii dei fenomeni di allagamento a valle dei comuni in esame.

La soluzione relativa alla realizzazione di casse di espansione risulta certamente la più adatta per una mitigazione a breve termine dei problemi idraulici nel territorio soggetto a PATI. Molti siti sono stati individuati come idonei alla realizzazione delle vasche soprattutto dal comune di San Zenone che indica le aree adatte nel proprio PRG.

Il Genio Civile di Treviso ha fornito l'elenco delle casse di espansione presenti sul territorio e in fase di progettazione. Si riporta in seguito una breve descrizione delle stesse:

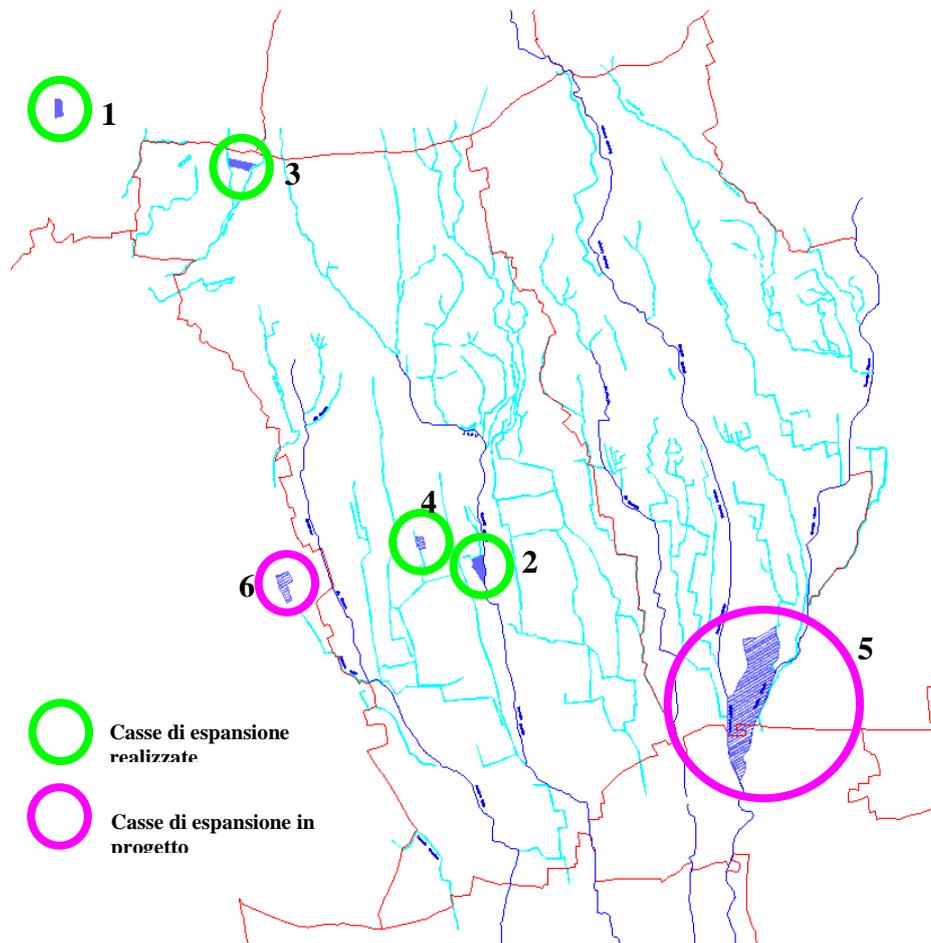
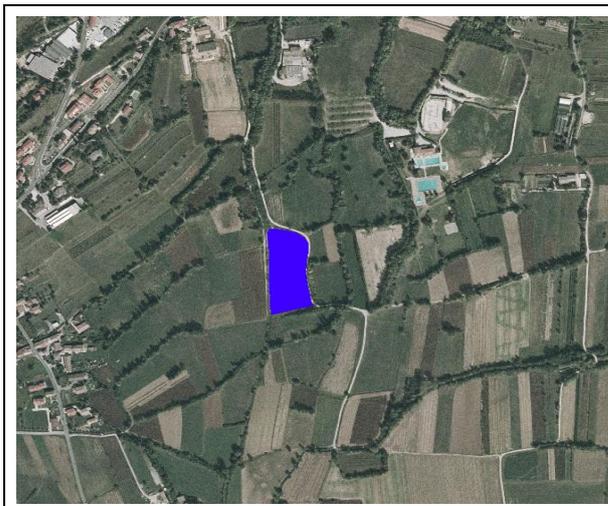


Figura 7: ubicazione casse di espansione presenti e previste sul territorio.

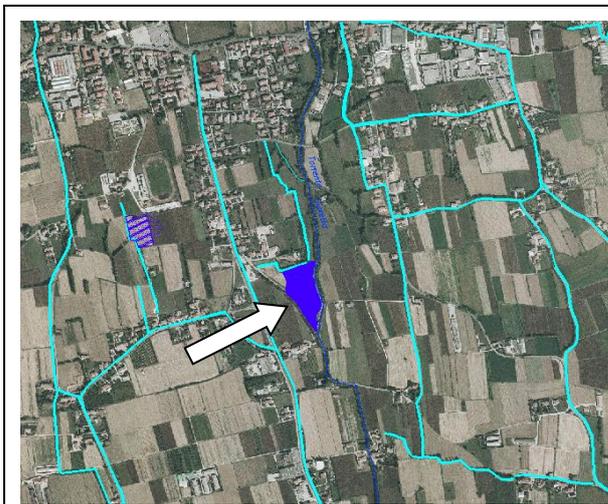


Cassa n° 1:
Comune di Borso del Grappa

Stato: **realizzata nel 2000**

Capacità di invaso: **22000 m³**

Corso d'acqua:
Affluenti Giaron

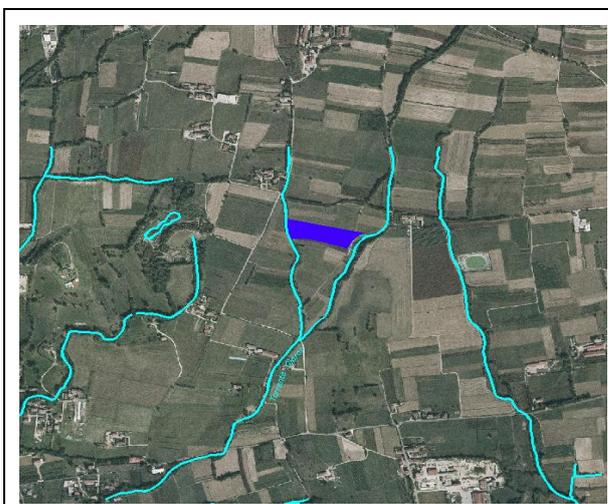


Cassa n° 2:
Comune di San Zenone

Stato: **realizzata nel 2002**

Capacità di invaso: **50000 m³**

Corso d'acqua:
Giaretta-Viazza



Cassa n° 3:
Comune di San Zenone

Stato: **realizzata 2001**

Capacità di invaso: **50000 m³**

Corso d'acqua:
Giaretta-Vaizza

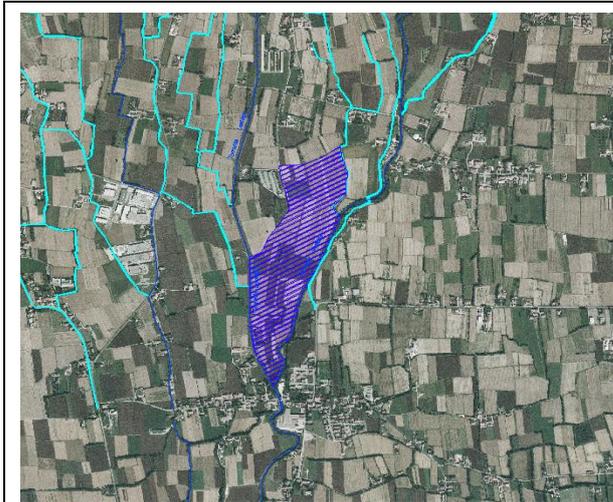


Cassa n° 4:
Comune di San Zenone

Stato: **in fase di esecuzione**

Capacità di invaso: **10000 m³**

Corso d'acqua:
Affluenti Giaretta

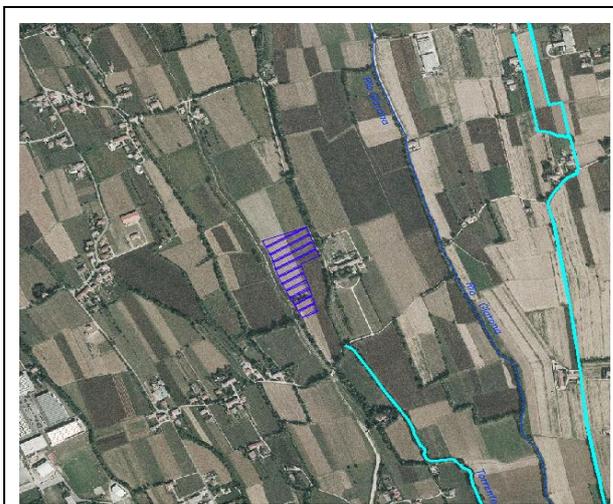


Cassa n° 5:
Comune di Fonte e Riese Pio X

Stato: **studio di fattibilità**

Capacità di invaso: **1000000 m³**

Corso d'acqua:
Lastego e Muson



Cassa n° 6:
Comune di Mussolente (VI)

Stato: **progetto esecutivo**

Capacità di invaso: **55000 m³**

Corso d'acqua:
Giaron

Tutte le casse sopra citate sono state progettate negli anni posteriori agli ultimi fenomeni di esondazione di entità considerevole e perciò la loro realizzazione è mirata a mitigare il possibile verificarsi di fenomeni simili. Come già anticipato la fascia a maggiore criticità idraulica risulta essere quella centrale del comune di San Zenone in corrispondenza dell'alveo del torrente Giaretta. La realizzazione della cassa di espansione numero 2 va a salvaguardare o almeno a mitigare i rischi corsi dall'abitato di Cà Rainati. L'invaso riesce a laminare un volume di 50000 m³, il riempimento della cassa avviene sul lato orientale attraverso uno sfioratore laterale e, passata la piena, la vasca viene svuotata alzando una paratia. Questa è attualmente l'opera di maggiore rilievo nel cuore del comune di San Zenone anche se potrebbe essere insufficiente alla tranquillità della zona essendo forse eccessivamente vicina alle zone critiche. Si ritiene che si avrebbe una risposta migliore posizionando delle vasche più a monte in modo da rallentare la formazione della piena e riducendone al contempo la portata di colmo. Nella zona nord occidentale del territorio sono presenti due casse (n° 1 e n° 3) che intercettano parte delle acque provenienti da Borso del Grappa e zone limitrofe, acque che si riverserebbero nel Giaron-Volon-Brenton. Il volume complessivo laminato in questa zona è di 72000 m³ e le casse consentono la riduzione del rischio nelle zone di valle ove è presente il capoluogo comunale di Mussolente. A valle del suddetto centro è presente un intreccio di corsi d'acqua soggetti spesso a scambi di portata. In quest'area è in fase esecutiva la realizzazione di una cassa di espansione (n° 6) con una potenzialità di invaso di 55000 m³. Spesso da questa zona del comune di Mussolente l'acqua di esondazione, visto l'andamento topografico del territorio, arriva nel comune di San Zenone come evidenziato dalle aree a rischio R3 situate nella parte centro occidentale. La scelta di realizzare la vasca n° 6 appare perciò ottimale al fine di evitare da un lato le tracimazioni del Giaron storicamente verificatesi appena a valle della stessa e dall'altro a diminuire i picchi di piena transitanti nel torrente stesso ove la presenza di restringimenti e variazioni repentine di direzione ha spesso creato problemi soprattutto nei punti in cui il Giaron cambia nome in Brentone nel passare dalla provincia di Vicenza a quella di Treviso.

Anche la cassa n° 4, seppur abbia una capacità di invaso relativamente contenuta, risulta posizionata in modo oculato essendo essa in seno a zone classificate a rischio. L'opera risulta al momento in fase di realizzazione ed il volume invasabile si attesta sui 10000 m³.

Sul territorio comunale di Fonte non risultano al momento presenti invasi di laminazione realizzati ma è in fase di studio di fattibilità la progettazione di un invaso di dimensioni considerevoli (n°5). La scelta di realizzare questa vasca non è dettata da problemi presenti nel comune di Fonte bensì da importanti sofferenze idrauliche che il Muson dei Sassi genera a valle, nella zona di Castelfranco. La cassa avrà una capacità di ben 1000000 m³ e sarà situata alla confluenza tra il torrente Lastego e il Muson dei Sassi compresa perciò tra i comuni di Fonte e Riese Pio X.

Il PRG del comune di San Zenone evidenzia una serie di siti ove sono potenzialmente realizzabili ulteriori casse di espansione. Come già anticipato in precedenza si ritiene che per una ottimale protezione dei territori allagabili gli invasi di laminazione dovrebbero essere posizionati a monte delle aree stesse. Al fine di aumentare l'effetto mitigatorio si segnala la possibilità di realizzare ulteriori casse di espansione nella zona nord del territorio comunale di San Zenone. Poiché l'altezza utilizzabile per l'invaso è di norma di pochi metri, la superficie da riservare all'invaso può essere assai estesa. Risulta quindi necessario localizzare i siti adatti verificando che gli stessi non ospitino insediamenti importanti e che il valore dei terreni sia basso per contenere i costi di esproprio nel caso che i terreni stessi non siano già di pertinenze fluviali. Accanto a questo la ricerca dovrebbe concentrarsi sulle aree a bassa pendenza prevedendo eventualmente di posizionare i volumi a cascata con indubbio vantaggio nella gestione delle piene specialmente in rapporto ai volumi da controllare in ciascun evento. La casse

di espansione si prestano inoltre alla realizzazione di oasi naturali a basso impatto ambientale, fattore certamente importante in fase decisionale.

Tutti i siti indicati sull'attuale PRG del comune di San Zenone possono ritenersi adatti al posizionamento delle casse di espansione. Il buon senso indirizzerebbe sull'evitare i siti troppo vicini ai centri abitati quindi quelli più a sud mentre la scelta delle aree di confluenza tra corsi d'acqua mostra maggiori versatilità nella possibilità di scelta di laminazione per cui si ritiene vadano privilegiate (figura 8).

Una possibilità da tenere in considerazione è quella di utilizzare il bacino artificiale presente nella parte nord del comune realizzato ai fini della raccolta d'acqua per l'irrigazione (figura 9). L'ampliamento di tale bacino porterebbe alla possibilità di doppio utilizzo di cassa di espansione e di serbatoio per fini agricoli del sito citato.

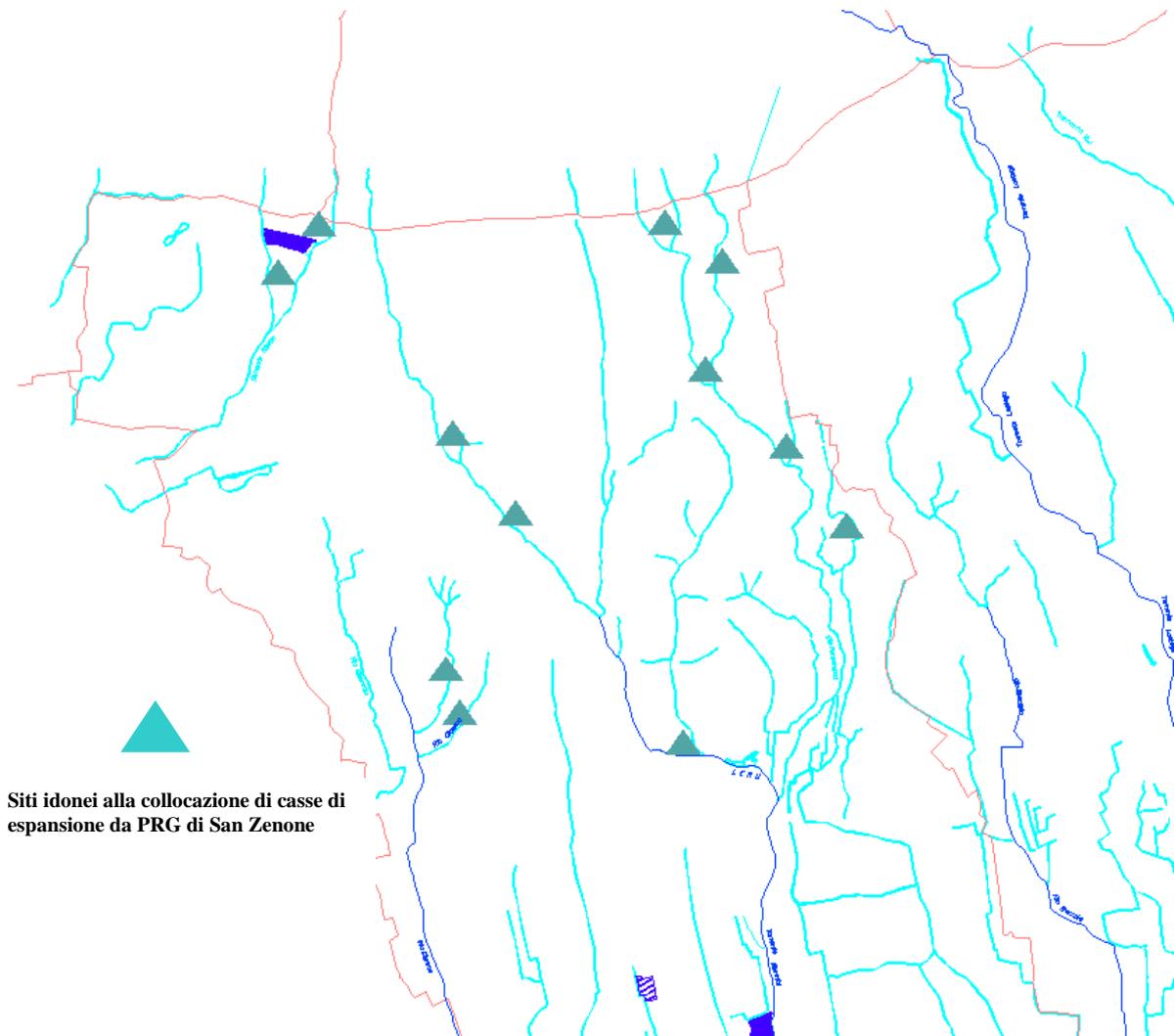


Figura 8: ubicazione casse di espansione possibili da PRG di San Zenone.



Figura 9: serbatoio per l'irrigazione potenzialmente utilizzabile quale cassa di espansione.

In alcuni dei siti indicati sono già state realizzate le superfici di laminazione e, nel caso fossero realizzate anche negli altri siti la sicurezza idraulica sul territorio in esame si ritiene possa essere garantita.

Particolare attenzione necessita la valutazione delle modifiche sull'assetto idraulico del territorio che deriveranno dalla realizzazione della strada Pedemontana che taglierà il territorio a sud con direzione est-ovest. Nel caso di realizzazioni in trincea occorrerà infatti prevedere il dimensionamento di consistenti opere al fine di consentire la continuità idraulica ove necessario. Se la strada invece dovesse svilupparsi a quote rialzate si potrebbe pensare di intervenire introducendo delle piccole casse di espansione lungo il suo tracciato migliorando in tal modo le condizioni locali di sicurezza idraulica. In sostanza alla realizzazione dell'opera stradale potrebbero essere associati una serie di interventi mirati a migliorare o almeno a mantenere l'assetto idraulico delle aree attraversate con indubbio beneficio anche per le zone limitrofe.

Accanto a queste opere di importanza rilevante occorre naturalmente associare tutti i necessari interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria degli alvei interessati a criticità con particolare riferimento all'eliminazione delle pensilità, al rinforzo e rialzo arginale e alla realizzazione di opere quali briglie, soglie. Tra le zone che necessitano di particolare attenzione per quel che concerne il potenziamento delle opere di difesa esistenti, vanno ricordate la parte centrale e la parte bassa del corso del Lastego unitamente alla parte alta del Riazzolo ove una oculata operazione di manutenzione porterebbe benefici nelle sezioni a valle.

Dopo gli ultimi importanti eventi di piena sono stati eseguiti svariati interventi sui corsi d'acqua maggiormente colpiti e altri lavori sono tuttora in fase di realizzazione. Il Genio Civile ha fornito l'elenco delle opere da esso realizzate a partire dagli anni '90 fino al 2002. Negli anni successivi la competenza, per buona parte della rete idrica, è passata al Consorzio Brentella.

Si riporta in seguito l'elenco delle opere eseguite dal Genio Civile.

SAN SENONE DEGLI EZZELINI:

Anno 1990: lavori di espurgo e risezionamento dell'alveo del torrente Giaretta-Viazza ed affluenti nel tratto compreso tra la ss 248 fino al confine con il comune di Riese Pio X. Questo risulta l'intervento di maggior rilievo sul Giaretta dal 1990 ad oggi è stato finanziato attraverso la legge Valtellina.

Anno 1990: lavori di ripristino sponde arginali torrente Giaron.

Anno 1992: lavori di espurgo e risezionamento dell'alveo del torrente Fontanelle ed affluenti limitatamente al tratto compreso tra il bivio di Via Valli e Via del Rù fino a Via Bordignan.

Anno 1992: lavori di sistemazione idraulica di un tratto del torrente Giaron-Brenton nella parte sud ovest del comune di San Zenone.

Anno 1995: completamento dei lavori di sistemazione idraulica del t. Giaretta-Viazza fino alla confluenza con il t. Muson.

Anno 1999: lavori di pronto intervento con procedura di somma urgenza per il ripristino dell'efficienza idraulica del t. Viazza nel comune di San Zenone a seguito degli eventi meteorici del 5-6-7 ottobre 1998.

Anno 1999: lavori di ricalibratura e sistemazione dei corsi d'acqua Brenton-Giaretta ed affluenti nel territorio della pedemontana del Grappa. Interventi nel comune di San Zenone.

Anno 2001: lavori di manutenzione idraulica del torrente Bretone in comune di San Zenone degli Ezzelini.

FONTE: nessun intervento segnalato.

Interventi adottati e adottabili sulla rete idraulica secondaria

Accanto allo stato di pericolo derivante dai corsi d'acqua maggiori anche i corsi d'acqua minori rivestono fondamentale importanza per l'assetto idraulico del territorio. La rete minore deve essere considerata un elemento da non trascurare nella pianificazione onde evitare che il susseguirsi di piccoli fenomeni di sofferenza, spesso non presi in considerazione, possa portare a fenomeni di ben più ampia entità.

Certamente il primo passo per un corretto funzionamento della rete di smaltimento secondaria è la regolare manutenzione dei canali con il fine di consentire un normale deflusso delle acque. A tal scopo i Consorzi di bonifica appronteranno i necessari piani di manutenzione in accordo con le amministrazioni comunali di competenza.

Visto l'articolato tracciato della rete di canali consortili presenti sul territorio si ritiene sia necessario intervenire, oltre che sui canali stessi, anche sui terreni circostanti. Ci si riferisce in particolare alla corretta progettazione di tutti gli interventi che possano in qualche modo modificare le modalità di smaltimento delle acque attraverso i corsi d'acqua minori. In tal senso il Piano di Coordinamento Provinciale fornisce alcune interessanti indicazioni sui possibili accorgimenti da adottare :

- Mantenimento dei volumi di invaso disponibili sul territorio: evitare in sostanza tombinamenti di fossi e fossati se non strettamente necessari.
- Neutralizzazione in loco di eventuali incrementi di portata: realizzazione di volumi di invaso locali per il rilascio graduale delle acque provenienti da nuove aree impermeabili.
- Incremento del potere disperdente dei suoli: ove possibile sfruttare il potere disperdente del suolo.
- Regolamentare gli interventi di urbanizzazione nelle aree idraulicamente a rischio: adottare provvedimenti di non edificabilità o di edificabilità “a condizione” . Le procedure saranno meglio descritte nei paragrafi successivi.
- Realizzare fognature separate limitando le dimensioni delle reti di fognatura bianca: spesso la rete di smaltimento secondaria viene messa in crisi proprio dal continuo aumento dei collettori di fognatura che scaricano in essa. Occorrerebbe magari non convogliare le acque meteoriche per lunghe distanze ma cercare di smaltirle in modo distribuito nella rete superficiale.
- Evitare l’interferenza tra il sistema delle reti viarie e la rete idrografica minore: soprattutto in fase di progettazione di nuove viabilità è consigliabile uno studio specifico sugli effetti prodotti sullo stato idraulico esistente.

Per quel che concerne la rete minore il Consorzio Brentella non segnala particolari interventi negli ultimi periodi se non operazioni di fresatura degli argini e di espurgo. Tali interventi hanno cadenza periodica.

ANALISI DI COMPATIBILITA’ ADRAULICA

Fino ad ora sono state considerate le problematiche connesse al rischio idraulico riguardante l’intero territorio delimitato dai confini comunali di San Zenone degli Ezzelini e di Fonte. Nei paragrafi successivi si andranno ad analizzare le interazioni sul regime idraulico generate dall’urbanizzazione attuale e dalle future previsioni urbanistiche.

Influenza dell’assetto urbano attuale

Una prima analisi viene svolta cercando di valutare quali siano le interferenze sul regime idraulico del territorio generate dall’urbanizzazione attuale. Questa analisi è eseguita confrontando la risposta del terreno alle variazioni di impermeabilizzazione avvenuta nel passaggio da condizioni agricole a condizioni di area urbanizzata o di area produttiva.

I territori comunali sono stati divisi in sottobacini (Tav 3) mantenendo l’assetto generale dei bacini relativi ai corsi d’acqua principali. In riferimento ad ogni bacino, una volta definite le caratteristiche idrologiche del territorio, si andranno a valutare le portate massime meteoriche in ipotesi di uso del suolo completamente agricolo per confrontarle poi con la risposta attuale del terreno in relazione alla distribuzione di impermeabilizzazione e destinazione d’uso odierna.

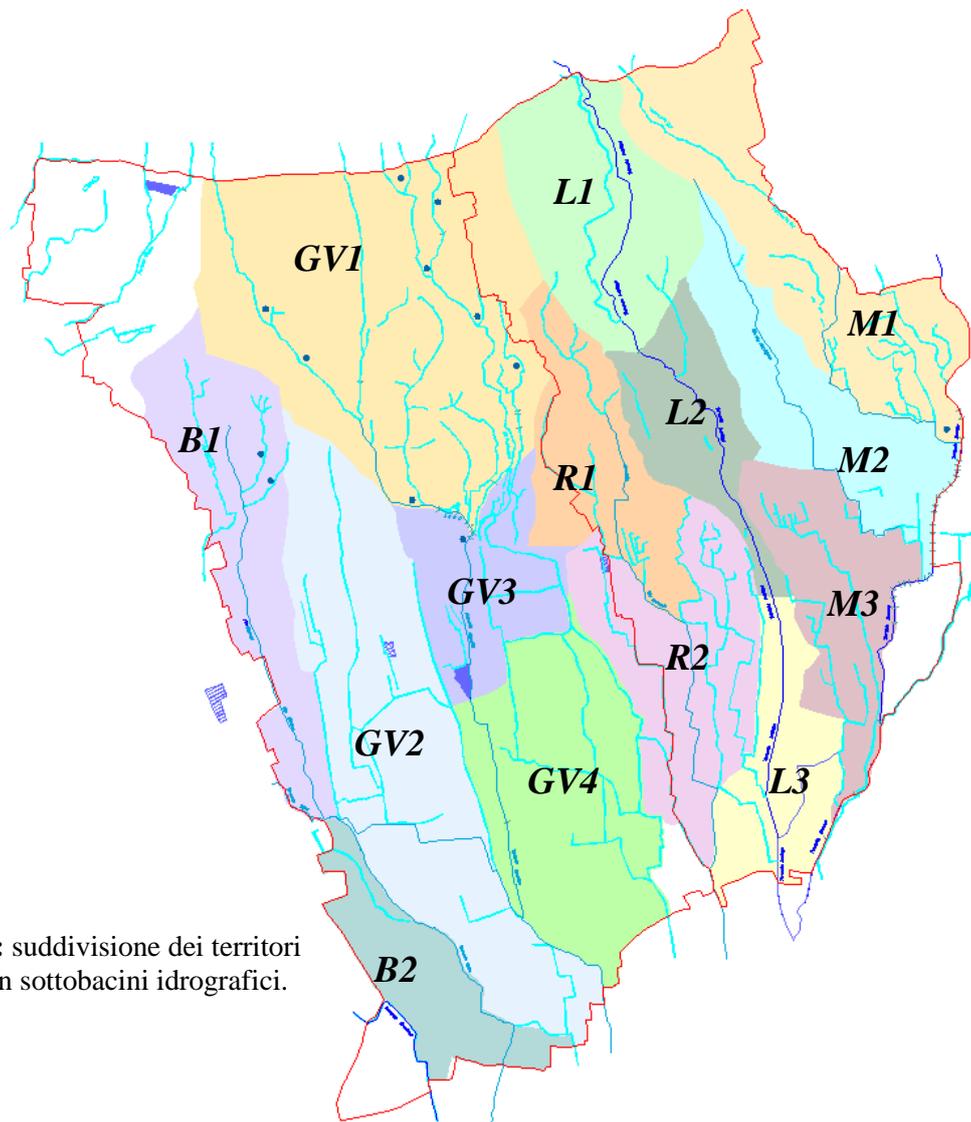


Figura 10: suddivisione dei territori comunali in sottobacini idrografici.

Valutazione delle caratteristiche idrologiche dei territori comunali

Il D.G.R. 1841/07 prevede che nello studio di compatibilità idraulica sia presente una analisi di tipo pluviometrico al fine di determinare le curve di possibilità pluviometrica e in seguito le portate di piena associate ai corsi d'acqua sul territorio, per un tempo di ritorno consono al grado di approfondimento al quale lo studio fa riferimento.

Nell'analisi idrologica si studiano i massimi annuali di precipitazione registrati per diverse durate di riferimento andando a stimare con metodi statistici la frequenza con cui una data altezza di pioggia può verificarsi per il tempo di ritorno prescelto. Per *tempo di ritorno* si intende il numero di anni entro il quale il valore della grandezza statistica in esame (altezza di pioggia) viene mediamente eguagliata o superata dal valore massimo annuo.

Note le curve di possibilità pluviometrica sarà possibile perciò stimare le altezze

di pioggia attese per diversi tempi di ritorno e da esse, in base alle variazioni urbanistiche previste, sarà possibile ottenere le corrispondenti variazioni di portata di deflusso e di conseguenza individuare le corrette modalità di smaltimento di tale portata.

Visionando uno studio condotto per conto della Regione Veneto da parte del CNR è stato possibile identificare la distribuzione delle stazioni di misura pluviometriche sul territorio in esame e si è individuata la stazione di Bassano del Grappa come la più rappresentativa per le aree in studio. Dall'ARPAV è stato poi possibile reperire i valori dei massimi di precipitazione annua per la suddetta stazione in riferimento alle precipitazioni di durata inferiore alle 24 ore.

L'analisi dei valori massimi di precipitazione è stata svolta ricorrendo alla teoria di Gumbel. Lo scopo delle elaborazioni è di stimare la misura di precipitazione che per una durata di pioggia fissata è caratterizzata da un certo tempo di ritorno Tr . Lo stesso Tr è connesso alla probabilità cumulata di non superamento $P(X \leq x)$ che esprime la probabilità che una certa altezza di precipitazione "x" non venga eguagliata dal generico massimo valore annuo "X".

Si supponga di estrarre da N gruppi m dati il valore massimo di ogni gruppo. Nel caso specifico $m=365$ ovvero su N anni in esame si estraiga il giorno più piovoso. Assumendo che la coda superiore dei N*m valori iniziali segua una distribuzione esponenziale del tipo

$$P(x) = 1 - e^{-\alpha(x-\varepsilon)}$$

si può affermare che gli N valori estremi risultano distribuiti secondo una legge doppio-esponenziale detta anche *distribuzione di Gumbel o distribuzione dei valori estremi tipo 1 (EV1)*:

$$P(X \leq x) = e^{-e^{-\alpha(x-\varepsilon)}}$$

La densità di probabilità è espressa dalla derivata ovvero

$$p(x) = \alpha e^{-\alpha(x-\varepsilon)} e^{-e^{-\alpha(x-\varepsilon)}}$$

I parametri caratteristici della distribuzione sono perciò α e ε . Spesso si utilizzano delle variabili ridotte $y = \alpha(x - \varepsilon)$ al fine di facilitare la comprensione del significato statistico del parametro ε . Esso corrisponde infatti alla "moda" della popolazione dei massimi annuali. Per $x=\varepsilon$ la densità di probabilità della distribuzione inizia a decrescere e la curva di probabilità cumulata presenta un punto di flesso.

La variabile y risulta legata alla probabilità di non superamento $P(X \leq x)$ ed al tempo di ritorno Tr secondo le relazioni:

$$P(X \leq x) = e^{-e^{-\alpha(x-\varepsilon)}} = P(Y \leq y) = e^{-e^{-y}}$$

$$Tr(x) = \frac{1}{1 - P(X \leq x)} = \frac{1}{1 - P(Y \leq y)} \Rightarrow P = 1 - \frac{1}{Tr}$$

In una qualsiasi legge doppio-esponenziale risulta perciò esservi un legame lineare tra le x e y , legame rappresentabile perciò attraverso una retta. Di contro si può affermare che un qualsiasi campione che su un piano x - y presenti un buon allineamento, potrà essere ben descritto da una distribuzione di Gumbel. In tal modo sarà possibile estrapolare dalla retta che meglio approssima i punti del campione i parametri α e ε tenendo presente che per $y=0$ $x=\varepsilon$ e che α è il reciproco del coefficiente angolare della retta.

Partendo dai dati pluviometrici della stazione di Bassano del Grappa è possibile eseguire le elaborazioni necessarie per ottenere le curve che descrivono l'altezza delle precipitazioni (h) in funzione della loro durata (t). l'equazione che collega questa due variabili è:

$$h = at^n$$

a = variabile funzione del tempo di ritorno

n = costante per un dato valore di t

L'espressione sopra citata è rappresentabile mediante una retta in un grafico bilogaritmico. Analizzando perciò una serie di dati noti è possibile, fissato un tempo di ritorno, prevedere quale sarà la relazione tra h e t ottenendo perciò l'altezza stimata di pioggia per una qualsiasi durata.

La procedura si può sintetizzare come segue:

- Scelta di un tempo di pioggia fisso per il quale sono disponibili i valori massimi annuali, ad esempio durata di 1 ora. Riordino dei dati di pioggia (x) in senso decrescente. Sia N il numero totale dei dati del campione e sia m il generino numero d'ordine.
- Utilizzo della frequenza cumulata $F(x_m)$ come espressione della distribuzione di probabilità di non superamento $P(x)$. In particolare si assume valido il metodo del plotting position di Weibull, immaginando che in realtà il campione sia composto da $N+1$ elementi

$$F(x_m) = 1 - \frac{m}{N + 1}$$

- Assumendo una distribuzione doppio esponenziale, nota la $P(x)=F(x)$ è possibile valutare, al variare di m :

$$y(x_m) = -\ln \left[-\ln \left(1 - \frac{m}{N + 1} \right) \right]$$

- Calcolo dei valori medi e degli scarti dei dati x_m e $y(x_m)$: $\mu_x, \mu_y, \sigma_x, \sigma_y$
- Calcolo dei parametri di Gumbel:

$$\alpha = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \quad \varepsilon = \mu_x - \frac{\mu_y}{\alpha}$$

- Noti i parametri di Gumbel è possibile fissare dei tempi di ritorno ed ottenere la probabilità di non superamento ed il conseguente valore di y :

$$P = 1 - \frac{1}{Tr} \quad \text{con } Tr \text{ fissato}$$

$$y = -\ln[-\ln(P)]$$

- Noto y ed i parametri α e ε prima determinati, è possibile ottenere l'altezza di pioggia x corrispondente tenendo presente che $y = \alpha(x - \varepsilon)$. Variando il T_r scelto si ripete la procedura. In questo modo si ha, per la durata di pioggia scelta, il valore atteso di altezza di precipitazione per diversi tempi di ritorno.
- Cambiando il tempo di pioggia di riferimento per il quale si hanno i dati di altezza di precipitazione, si ripete tutta la procedura.
- Alla fine, per i vari tempi di ritorno scelti, si hanno i valori di precipitazione attesi per diverse durate di pioggia. È perciò possibile inserire i valori in un grafico bilogarithmico.
- Interpolando i valori con una retta si ottengono le curve di possibilità pluviometrica per i diversi tempi di ritorno. Assumendo valido il legame a potenza tra h e t è possibile determinare i valori di n ed a . Il primo coincide con la pendenza della retta mentre il valore sull'asse delle ordinate per $\ln t=1$ fornisce il valore di a .

Si riporta in seguito la sintesi dei calcoli effettuati.

Comuni di Fonte e S. Zenone degli Ezzelini
Piano di Assetto del Territorio Intercomunale – Relazione di compatibilità idraulica -
Anno 2008

DATI PLUVIOGRAFICI					
(Precipitazioni di massima intensità registrate al pluviografo su 1, 3, 6, 12, 24 ore consecutive)					
Stazione di :		BASSANO DEL BRAPPA		Numero di osservazioni : N = 52	
Anno	t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
	h (mm)	h (mm)	h (mm)	h (mm)	h (mm)
1942	50.40	57.40	64.40	84.40	99.00
1943	48.80	77.80	78.00	91.00	92.80
1944	37.40	51.60	53.80	70.40	92.00
1945	23.80	43.40	45.00	53.00	82.60
1946	22.20	30.20	39.80	45.00	62.80
1947	29.40	34.00	44.00	57.00	74.60
1948	37.60	48.60	57.00	77.00	85.80
1949	18.60	21.40	29.20	51.60	78.60
1950	27.80	28.40	33.60	49.80	61.40
1951	19.00	36.00	59.00	83.00	95.00
1952	21.00	24.00	29.60	54.00	93.80
1953	33.80	34.00	38.60	72.20	93.60
1954	22.60	34.20	54.80	56.00	56.60
1955	24.00	32.60	40.80	69.40	85.60
1956	33.80	36.00	0.00	0.00	0.00
1957	21.00	29.80	33.40	38.20	54.40
1958	19.40	32.40	52.40	73.40	94.20
1959	36.00	45.00	68.20	75.20	75.20
1960	27.20	27.20	37.60	49.40	63.80
1961	51.20	57.40	59.00	59.00	67.60
1962	53.20	53.20	53.20	58.60	72.80
1963	42.40	48.20	62.40	62.60	89.40
1964	41.60	48.00	54.60	87.80	102.00
1965	31.20	32.20	46.40	73.00	100.00
1966	25.20	37.60	46.00	66.60	112.60
1967	27.00	36.00	42.00	55.00	84.00
1968	39.00	51.20	62.40	63.00	68.40
1969	19.80	27.40	41.00	64.80	76.00
1970	30.80	31.20	31.40	31.40	57.00
1971	67.80	78.40	78.60	78.60	95.00
1972	21.60	32.60	35.80	51.80	62.40
1974	27.40	42.80	57.20	62.40	96.20
1975	26.40	27.60	36.40	44.40	64.40
1976	39.60	52.40	52.40	73.60	80.00
1977	82.60	87.40	87.40	87.60	93.20
1978	21.00	34.00	48.60	58.60	93.00
1979	42.60	47.60	54.40	65.60	98.60
1980	26.40	26.40	31.40	40.00	50.40
1981	21.00	33.20	45.80	73.00	123.60
1982	30.20	34.40	34.80	52.00	87.00
1983	37.40	38.20	39.40	54.00	97.00
1985	22.00	24.40	24.80	34.00	63.80
1986	19.60	27.50	40.50	75.00	113.00
1987	35.00	47.00	67.80	77.60	90.40
1988	26.60	34.20	40.40	75.20	76.20
1990	27.40	27.60	40.00	67.20	77.80
1991	17.20	42.60	42.60	62.80	75.20
1992	35.00	42.40	43.40	68.60	104.60
1993	33.00	46.80	65.60	66.20	66.40
1994	37.40	45.00	78.40	79.00	80.00
1995	42.60	62.80	82.60	95.40	100.60
1996	32.40	56.80	63.60	63.60	63.60

**ANALISI STATISTICA DEI DATI PLUVIOGRAFICI
 (Metodo di Gumbel)**

Tabella 1 - Valori per ciascuna durata t , della media $\mu(h_t)$, dello scarto quadratico medio $\sigma(h_t)$ e dei due parametri α_t e ε_t della legge di Gumbel (prima legge del valore estremo "EV1")

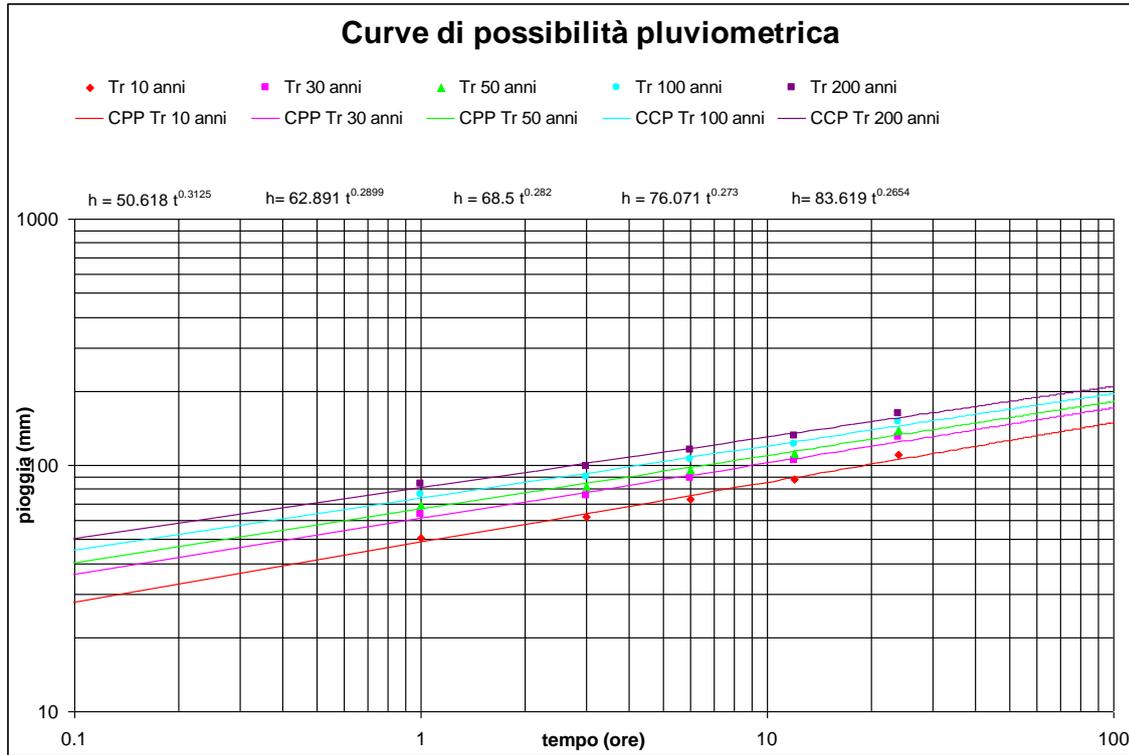
N =	52	t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
μ_x		32.45	41.13	49.03	63.04	81.23
μ_y		0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
σ_x		12.72	14.20	16.47	17.02	20.19
σ_y		1.18	1.18	1.18	1.18	1.18
$\alpha_t = \sigma_y/\sigma_x$		0.092	0.083	0.071	0.069	0.058
$\varepsilon_t = \mu_x - \mu_y/\alpha_t$		26.50	34.49	41.33	55.08	71.79

Tabella 2 - Altezze massime di pioggia regolarizzate (mm)

Tr		t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
10 anni	$h_{max} =$	50.87	61.68	72.87	87.67	110.46
30 anni	$h_{max} =$	63.15	75.39	88.76	104.09	129.94
50 anni	$h_{max} =$	68.75	81.64	96.01	111.59	138.83
100 anni	$h_{max} =$	76.31	90.08	105.80	121.70	150.83
200 anni	$h_{max} =$	83.84	98.49	115.55	131.77	162.78

Tabella 3 - CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

Tr		LEGGE DI PIOGGIA $h = a \times t^n$
10 anni	→	$h=50.618xt^{0.3125}$.
30 anni	→	$h=62.891xt^{0.2899}$
50 anni	→	$h=68.500xt^{0.2820}$
100 anni	→	$h=76.071xt^{0.2730}$
200 anni	→	$h=83.619xt^{0.2654}$



Valutazione delle portate di piena relative ai singoli sottobacini

Il calcolo della massima portata in relazione ad ogni sottobacino può essere condotto mediante il metodo razionale secondo le impostazioni del prof. Turazza, assumendo come precipitazione significativa quella avente il tempo di corrivazione (t_c) proprio del bacino calcolato mediante la formula di Giandotti a partire dalle caratteristiche topografiche del bacino stesso.

$$t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_m - H_0}} =$$

- S** = Superficie del Bacino
- L** = Lunghezza percorso idraulico principale
- H_m - H₀** = Dislivello medio bacino

$$Q_{max} = \frac{ch_{(t,T)}S}{3.6t_c}$$

- c** = coefficiente di deflusso
- h_(t,T)** = altezza critica di pioggia con tempi di ritorno (mm)
- S** = superficie del bacino (km²)
- t_c** = tempo di corrivazione (ore)
- 3,6** = fattore di conversione che permette di ottenere la Qmax in m³/sec

Le caratteristiche topografiche dei singoli sottobacini ed il relativo tempo di corrivazione (Tc) calcolato con la formula di Giandotti sono riportate nella tabella seguente:

SOTTOBACINO	AREA (Km ²)	LUNG. ASTA (Km)	H ^{MAX} (m)	H ^{MIN} (m)	H ^{MEDIA_BACINO} (m)	H ^{MEDIA_CHIUS} (m)	Tc (ore)
B1	2.20	3.24	239.0	93.0	166.0	73.0	1.58
B2	1.21	2.53	93.0	79.0	86.0	7.0	3.87
GV1	5.43	3.61	220.0	108.0	164.0	56.0	2.46
GV2	4.10	3.60	187.0	79.5	133.3	53.8	2.30
GV3	1.43	1.27	140.0	94.0	117.0	23.0	1.74
GV4	2.84	1.73	94.0	81.5	87.8	6.3	4.67
R1	1.60	3.12	205.0	90.0	147.5	57.5	1.61
R2	2.18	2.14	104.0	78.5	91.3	12.8	3.19
L1	2.11	2.50	205.0	130.0	167.5	37.5	1.95
L2	1.26	2.32	170.0	93.5	131.8	38.3	1.61
L3	1.30	2.20	93.5	76.0	84.8	8.8	3.32
M1	2.57	1.44	200.0	95.0	147.5	52.5	1.48
M2	1.85	1.15	175.0	88.0	131.5	43.5	1.36
M3	1.69	2.22	106.0	78.0	92.0	14.0	2.85

Il passo successivo consiste nel determinare il corretto coefficiente di deflusso relativo ad ogni sottobacino in funzione delle destinazioni d'uso alle quali il suolo è assoggettato allo stato attuale. La procedura prevede:

- Attraverso l'utilizzo delle ortofoto dei territori comunali, unitamente alle informazioni riportate sulla carta delle trasformabilità del PATI e sulle tavole del PRG vigente, è stato possibile suddividere le superfici comunali in cinque classi principali ognuna caratterizzata da un valore di coefficiente di deflusso. Il valore di tale coefficiente è stato ricavato come media pesata sulle aree per le zone ad urbanizzazione consolidata e con le indicazioni fornite sul D.G.R. 1841/07 per le altre aree, in funzione delle diverse destinazioni d'uso desunte da ortofoto e PRG.
- Note le superfici delle diverse classi ed i relativi coefficienti di deflusso è possibile valutare per ogni sottobacino il coefficiente medio globale attraverso una media pesata sulle aree.

Le operazioni di cui sopra hanno portato ai seguenti risultati:

BACINO B1	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m ²)
URBANA CONSOLIDATA	0.43	257887
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	68763
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	16391
AREE AGGIUNTIVE	0.40	13540
AREE AGRICOLE	0.10	1846746

φ pesato bacino: 0.16

BACINO B2	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m ²)
URBANA CONSOLIDATA	0.30	188189
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	0
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	0
AREE AGGIUNTIVE	0.40	0
AREE AGRICOLE	0.10	1021553

φ pesato bacino: 0.13

BACINO GV1	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m ²)
URBANA CONSOLIDATA	0.32	686963
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	0
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	76585
AREE AGGIUNTIVE	0.40	91196
AREE AGRICOLE	0.10	4579764

φ pesato bacino: 0.14

BACINO GV2	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m ²)
URBANA CONSOLIDATA	0.41	788369
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	174653
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	223790
AREE AGGIUNTIVE	0.40	67689
AREE AGRICOLE	0.10	2840858

φ pesato bacino: 0.21

BACINO GV3	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m2)
URBANA CONSOLIDATA	0.40	468523
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	128723
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	70479
AREE AGGIUNTIVE	0.40	0
AREE AGRICOLE	0.10	761224

φ pesato bacino: **0.26**

BACINO GV4	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m2)
URBANA CONSOLIDATA	0.42	431248
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	119443
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	7127
AREE AGGIUNTIVE	0.40	41209
AREE AGRICOLE	0.10	2237567

φ pesato bacino: **0.18**

BACINO R1	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m2)
URBANA CONSOLIDATA	0.38	650253
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	4884
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	21756
AREE AGGIUNTIVE	0.40	0
AREE AGRICOLE	0.10	927753

φ pesato bacino: **0.22**

BACINO R2	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m2)
URBANA CONSOLIDATA	0.37	205727
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	362835
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	0
AREE AGGIUNTIVE	0.40	36030
AREE AGRICOLE	0.10	1579733

φ pesato bacino: **0.22**

BACINO L1	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m2)
URBANA CONSOLIDATA	0.46	431172
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	50263
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	72949
AREE AGGIUNTIVE	0.40	0
AREE AGRICOLE	0.10	1554835

φ pesato bacino: **0.20**

BACINO L2	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m2)
URBANA CONSOLIDATA	0.47	409207
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	14785
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	95875
AREE AGGIUNTIVE	0.40	0
AREE AGRICOLE	0.10	738792

φ pesato bacino: **0.25**

BACINO L3	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m2)
URBANA CONSOLIDATA	0.30	7964
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	0
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	0
AREE AGGIUNTIVE	0.40	78542
AREE AGRICOLE	0.10	1213488

φ pesato bacino: **0.12**

BACINO M1	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m2)
URBANA CONSOLIDATA	0.30	81861
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	0
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	0
AREE AGGIUNTIVE	0.40	62445
AREE AGRICOLE	0.10	2425855

φ pesato bacino: **0.11**

BACINO M2	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m2)
URBANA CONSOLIDATA	0.44	366210
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	246102
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	78582
AREE AGGIUNTIVE	0.40	22732
AREE AGRICOLE	0.10	1137386

φ pesato bacino: **0.26**

BACINO M3	COEFF. DEFLUSSO φ	SUPERFICIE (m2)
URBANA CONSOLIDATA	0.43	445718
PRODUTTIVA CONSOLIDATA	0.65	4719
SERVIZI CONSOLIDATA	0.44	0
AREE AGGIUNTIVE	0.40	51262
AREE AGRICOLE	0.10	1184501

φ pesato bacino: **0.20**

SOTTOBACINO	COEFF. DEFLUSSO BACINO	
	AGRICOLO	ATTUALE
B1	0.10	0.16
B2	0.10	0.13
GV1	0.10	0.14
GV2	0.10	0.21
GV3	0.10	0.26
GV4	0.10	0.18
R1	0.10	0.22

SOTTOBACINO	COEFF. DEFLUSSO BACINO	
	AGRICOLO	ATTUALE
R2	0.10	0.22
L1	0.10	0.20
L2	0.10	0.25
L3	0.10	0.12
M1	0.10	0.11
M2	0.10	0.26
M3	0.10	0.20

Noti i parametri relativi alle curve di possibilità pluviometrica, i coefficienti di deflusso ed i tempi di corrivazione è possibile definire le portate attraverso la formula del metodo razionale nei due casi di ipotesi di terreno completamente agricolo e di terreno allo stato attuale di uso del suolo.

Nelle seguenti tabelle si riportano i risultati ottenuti.

SOTTOBACINO	Tc (ore)	h(Tr10) (mm)	h(Tr30) (mm)	h(Tr50) (mm)	h(Tr100) (mm)	h(Tr200) (mm)
B1	1.58	58.279	71.803	77.926	86.182	94.407
B2	3.87	77.123	93.114	100.342	110.081	119.768
GV1	2.46	66.949	81.662	88.316	97.284	106.209
GV2	2.30	65.547	80.074	86.645	95.501	104.317
GV3	1.74	60.097	73.878	80.116	88.526	96.903
GV4	4.67	81.754	98.289	105.762	115.833	125.848
R1	1.61	58.589	72.157	78.300	86.583	94.834
R2	3.19	72.618	88.057	95.037	104.442	113.800
L1	1.95	62.257	76.339	82.710	91.300	99.853
L2	1.61	58.631	72.205	78.350	86.637	94.891
L3	3.32	73.517	89.069	96.098	105.571	114.996
M1	1.48	57.091	70.445	76.492	84.646	92.771
M2	1.36	55.594	68.729	74.679	82.704	90.701
M3	2.85	70.064	85.181	92.015	101.226	110.391

SOTTOBACINO	Qmax m³/s AGRICOLA					Qmax m³/s ATTUALE				
	Tr 10	Tr 30	Tr 50	Tr 100	Tr 200	Tr 10	Tr 30	Tr 50	Tr 100	Tr 200
B1	2.258	2.782	3.019	3.339	3.657	3.612	4.451	4.830	5.342	5.852
B2	0.670	0.808	0.871	0.956	1.040	0.870	1.051	1.132	1.242	1.352
GV1	4.105	5.007	5.415	5.965	6.512	5.747	7.010	7.581	8.351	9.117
GV2	3.241	3.959	4.284	4.722	5.158	6.806	8.314	8.996	9.916	10.831
GV3	1.369	1.683	1.825	2.016	2.207	3.559	4.375	4.744	5.242	5.738
GV4	1.381	1.660	1.786	1.956	2.125	2.485	2.988	3.215	3.521	3.825
R1	1.625	2.002	2.172	2.402	2.631	3.575	4.403	4.778	5.284	5.787
R2	1.380	1.673	1.806	1.985	2.163	3.036	3.681	3.973	4.366	4.758
L1	1.869	2.292	2.483	2.741	2.998	3.739	4.584	4.967	5.483	5.996
L2	1.273	1.568	1.701	1.881	2.060	3.182	3.919	4.253	4.702	5.150
L3	0.799	0.968	1.045	1.148	1.250	0.959	1.162	1.254	1.377	1.500
M1	2.756	3.401	3.692	4.086	4.478	3.032	3.741	4.062	4.495	4.926
M2	2.104	2.602	2.827	3.131	3.433	5.471	6.764	7.350	8.139	8.926
M3	1.152	1.401	1.513	1.665	1.816	2.305	2.802	3.027	3.330	3.631

Comuni di Fonte e S. Zenone degli Ezzelini
Piano di Assetto del Territorio Intercomunale – Relazione di compatibilità idraulica -
Anno 2008

SOTTOBACINO	AREA (ha)	COEFF. UDOMETRICO (l/sha) AGRICOLO					COEFF. UDOMETRICO (l/sha) ATTUALE				
		Tr 10	Tr 30	Tr 50	Tr 100	Tr 200	Tr 10	Tr 30	Tr 50	Tr 100	Tr 200
B1	220.300	10.248	12.627	13.703	15.155	16.602	16.397	20.203	21.925	24.248	26.563
B2	121.000	5.533	6.680	7.199	7.898	8.593	7.193	8.685	9.359	10.267	11.170
GV1	543.450	7.553	9.213	9.964	10.976	11.983	10.575	12.899	13.949	15.366	16.776
GV2	409.530	7.913	9.667	10.461	11.530	12.594	16.618	20.301	21.967	24.212	26.448
GV3	142.890	9.579	11.775	12.770	14.110	15.445	24.905	30.616	33.201	36.686	40.157
GV4	283.660	4.867	5.851	6.296	6.896	7.492	8.761	10.533	11.333	12.413	13.486
R1	160.440	10.129	12.475	13.537	14.969	16.396	22.285	27.446	29.782	32.932	36.071
R2	218.470	6.317	7.660	8.267	9.085	9.899	13.897	16.851	18.187	19.987	21.777
L1	210.920	8.863	10.867	11.774	12.997	14.215	17.725	21.735	23.549	25.994	28.430
L2	125.860	10.114	12.455	13.515	14.945	16.368	25.284	31.138	33.788	37.361	40.921
L3	130.000	6.148	7.448	8.036	8.828	9.616	7.377	8.938	9.643	10.594	11.540
M1	257.010	10.723	13.231	14.367	15.899	17.425	11.796	14.554	15.804	17.489	19.167
M2	185.100	11.369	14.055	15.272	16.913	18.548	29.559	36.543	39.707	43.973	48.225
M3	168.620	6.834	8.309	8.976	9.874	10.768	13.669	16.618	17.951	19.748	21.536

In relazione al D.G.R. 1841/07 occorre fare riferimento ad un tempo di ritorno di 50 anni per quel che concerne le trasformazioni di uso del suolo. I valori di incremento di portata e di coefficiente udometrico relativi al tempo di ritorno semicentenario in relazione allo stato attuale di urbanizzazione dei territori comunali è riportato nella tabella seguente:

SOTTOBACINO	AREA (ha)	ΔQ (l/s)	ΔU (l/sha)
B1	220.300	1811.31	8.22
B2	121.000	261.32	2.16
GV1	543.450	2165.95	3.99
GV2	409.530	4712.30	11.51
GV3	142.890	2919.43	20.43
GV4	283.660	1428.82	5.04
R1	160.440	2606.30	16.24
R2	218.470	2167.22	9.92
L1	210.920	2483.46	11.77
L2	125.860	2551.53	20.27
L3	130.000	208.94	1.61
M1	257.010	369.25	1.44
M2	185.100	4522.89	24.43
M3	168.620	1513.45	8.98

Dalle analisi sopra riportate si evince come le variazioni di utilizzo del suolo sul territorio ha comportato un marcato aumento delle portate meteoriche che vanno a confluire nei corpi idrici recettori. La capacità di infiltrazione delle acque meteoriche è andata riducendosi e spesso questo non è stato associato ad un corretto adeguamento delle reti recettive. Il coeff. udometrico ha subito un marcato aumento in corrispondenza dei bacini maggiormente urbanizzati allo stato attuale distribuiti principalmente lungo le arterie stradali maggiormente trafficate. L'applicazione delle norme generali di salvaguardia del territorio riportate in allegato A possono, unitamente ai possibili interventi di mitigazione descritti nei paragrafi precedenti, garantire che non vi sia da un lato un ulteriore aumento del coeff. udometrico sul territorio di PATI e da un altro di controllare le portate transitive nei corsi d'acqua principali. A tutto questo va aggiunto il concetto fondamentale di "manutenzione del territorio" come elemento essenziale per garantire il corretto e continuo funzionamento delle reti di deflusso e di tutte le eventuali opere di mitigazione realizzate. La definizione dei piani di

manutenzione appare perciò tutt'altro che banale e l'applicazione del piano stesso dovrà monitorata in maniera continua.

Analisi delle trasformazioni urbanistiche in progetto

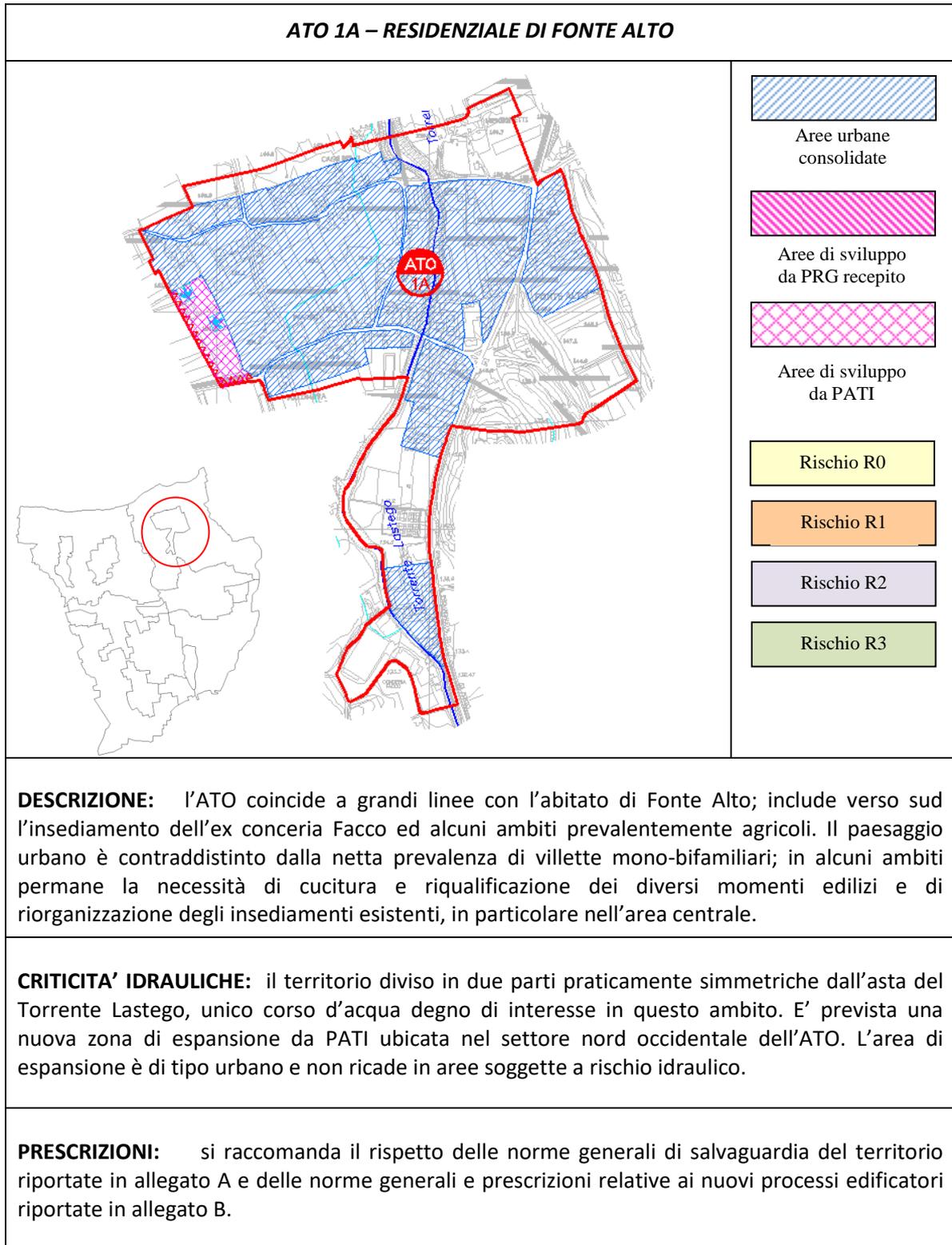
Tra le finalità del PATI vi è quella di determinare, per Ambiti Territoriali Omogenei (ATO), i parametri teorici di dimensionamento, i limiti quantitativi e fisici per lo sviluppo degli insediamenti residenziali, industriali, commerciali, direzionali, turistico ricettivi e i parametri per i cambi di destinazione d'uso, perseguendo l'integrazione delle funzioni compatibili. E' in oltre previsto di definire le linee preferenziali di sviluppo insediativo e le aree di riqualificazione e riconversione.

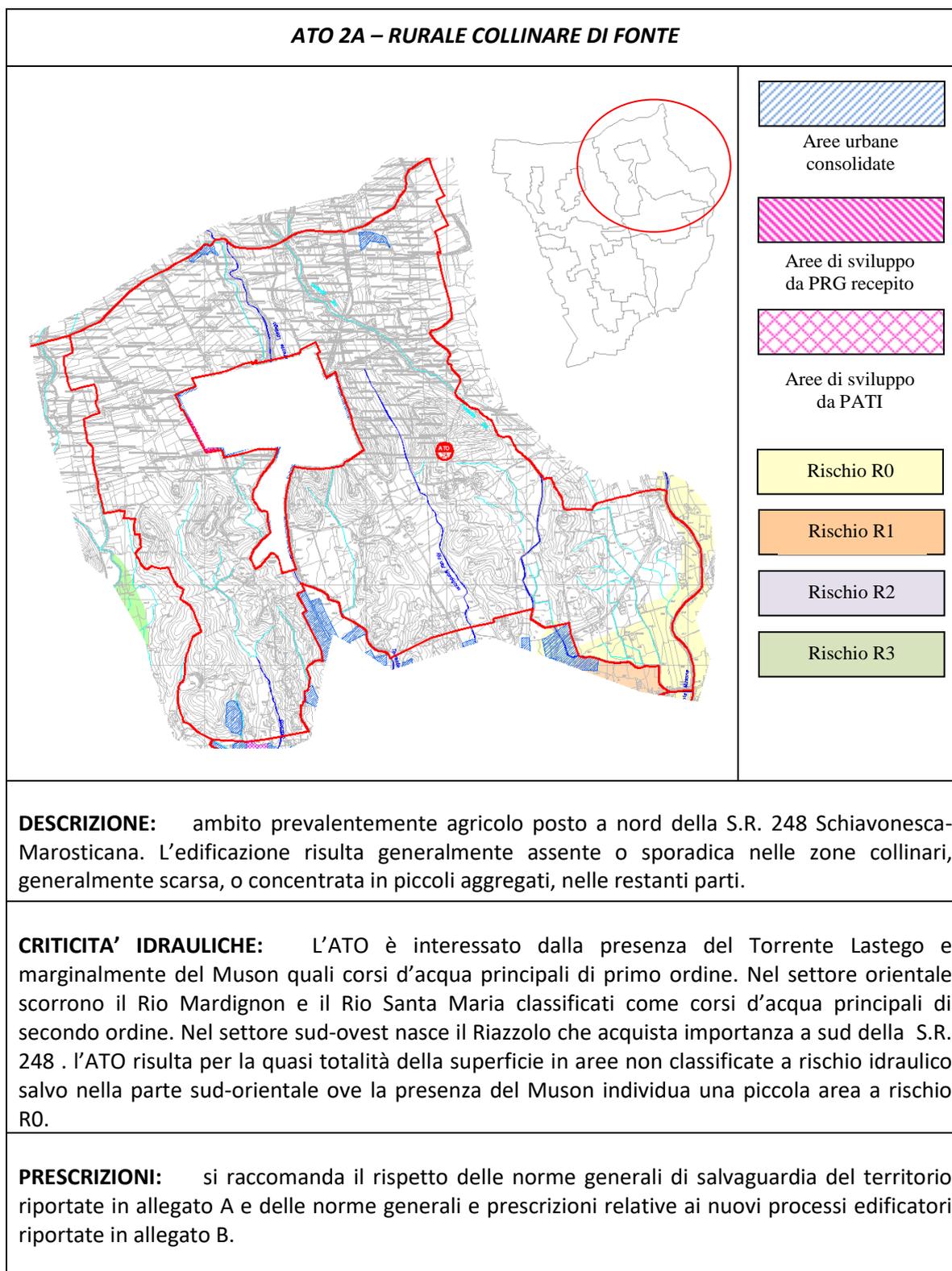
Ogni ATO ricomprende una porzione di territorio definita in base ad informazioni di carattere storico, geografico, paesaggistico ed ambientale secondo quanto definito nella L.R. 11/2004 art.13. In base a quanto riportato sulla Carta delle Trasformabilità relativa al PATI, tramite operazioni di overlay, è possibile valutare per ogni ATO se le zone previste di espansione ricadano o meno all'interno di aree a rischio idraulico ed eventualmente a quale livello di rischio siano assoggettate.

A livello di redazione di PATI non si hanno a disposizione i reali dati progettuali di espansione ma solamente i limiti fisici per la nuova urbanizzazione identificati come i limiti oltre i quali non si ritiene opportuno prevedere interventi di espansione urbana, considerate le caratteristiche paesaggistico-ambientali, tecnico-agronomiche e di integrità fondiaria del territorio. Le effettive superfici di sviluppo insediativo e i reali ambiti quantitativi dello stesso andranno definiti in fase di Piano degli Interventi.

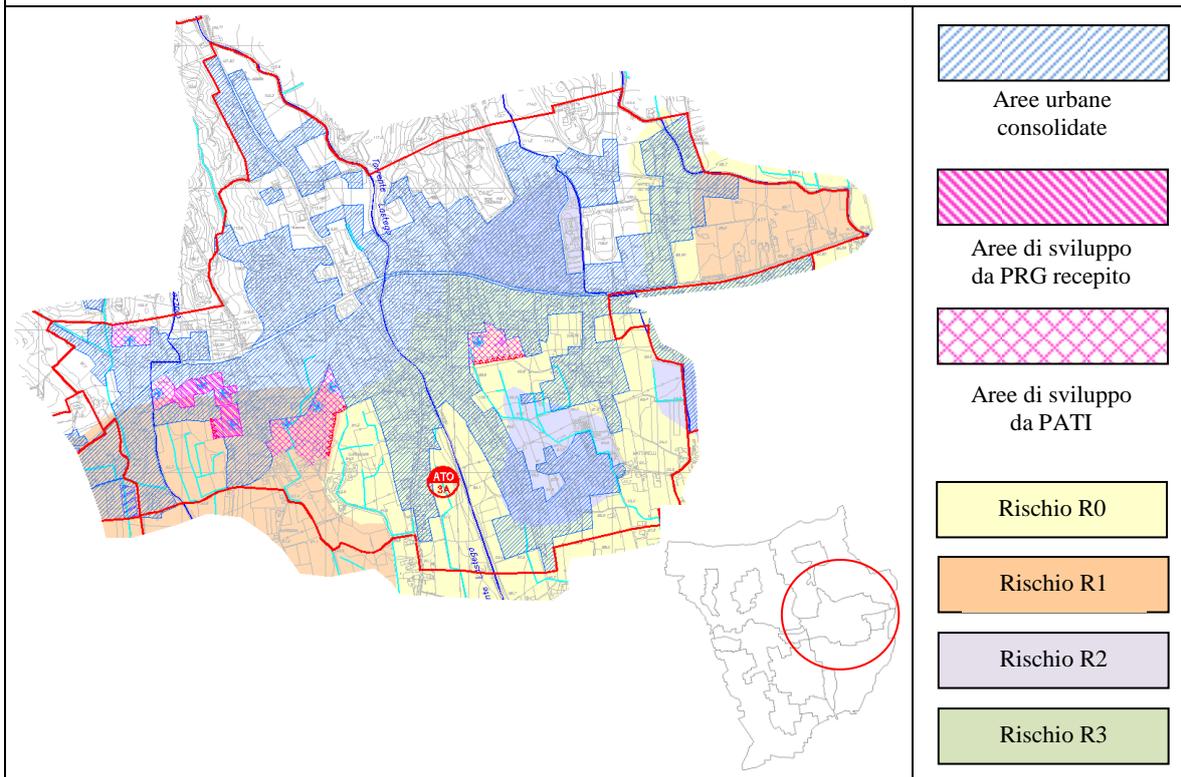
Si riportano in seguito, per ogni ATO, alcune considerazioni relative al posizionamento delle aree di espansione in riferimento a quanto indicato nella tavola delle trasformabilità ed in quella relativa al rischio idraulico.

A seguire si riportano alcune considerazioni riguardanti la nuova viabilità in progetto sui territori comunali.





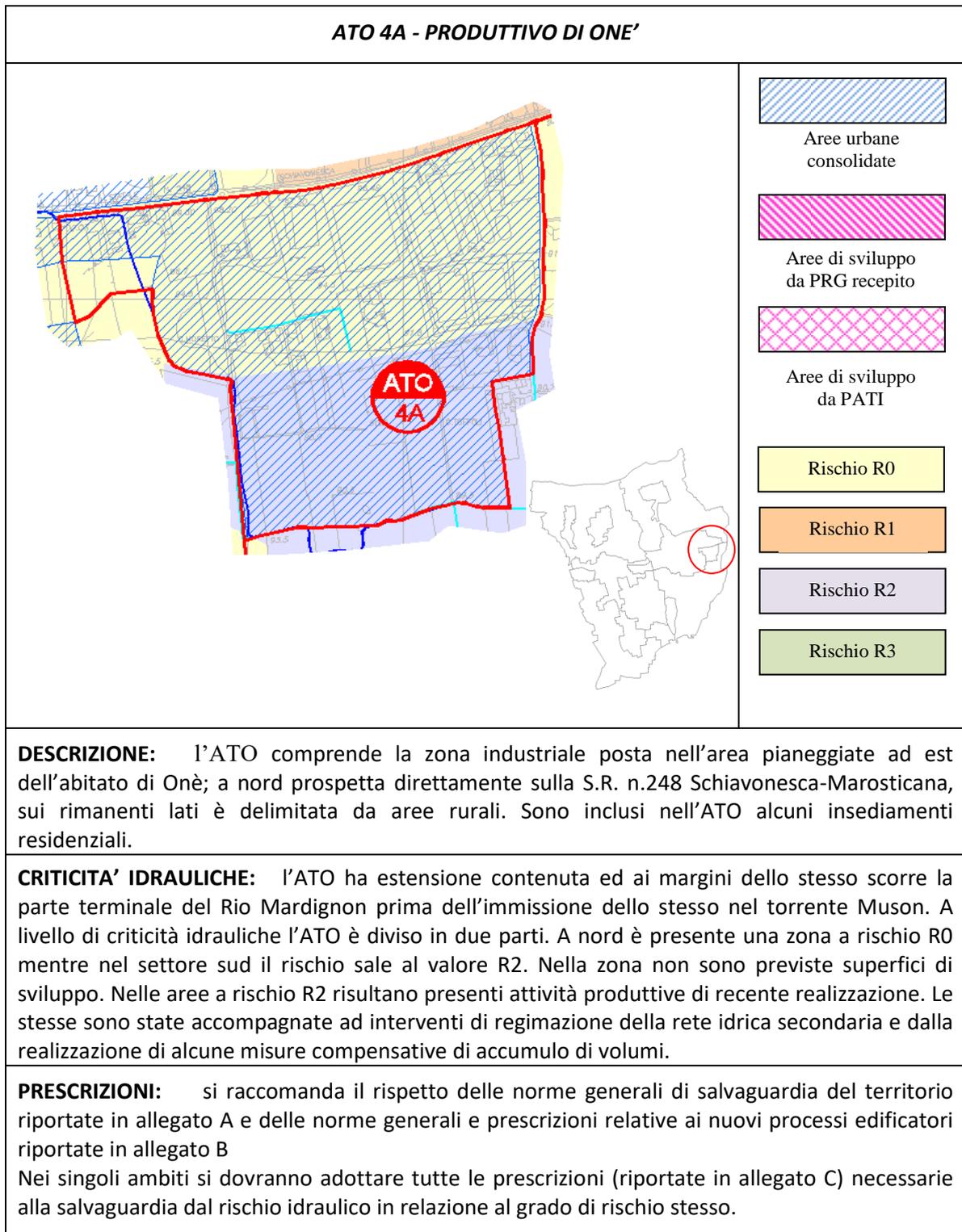
ATO 3A – RESIDENZIALE DI ONE'

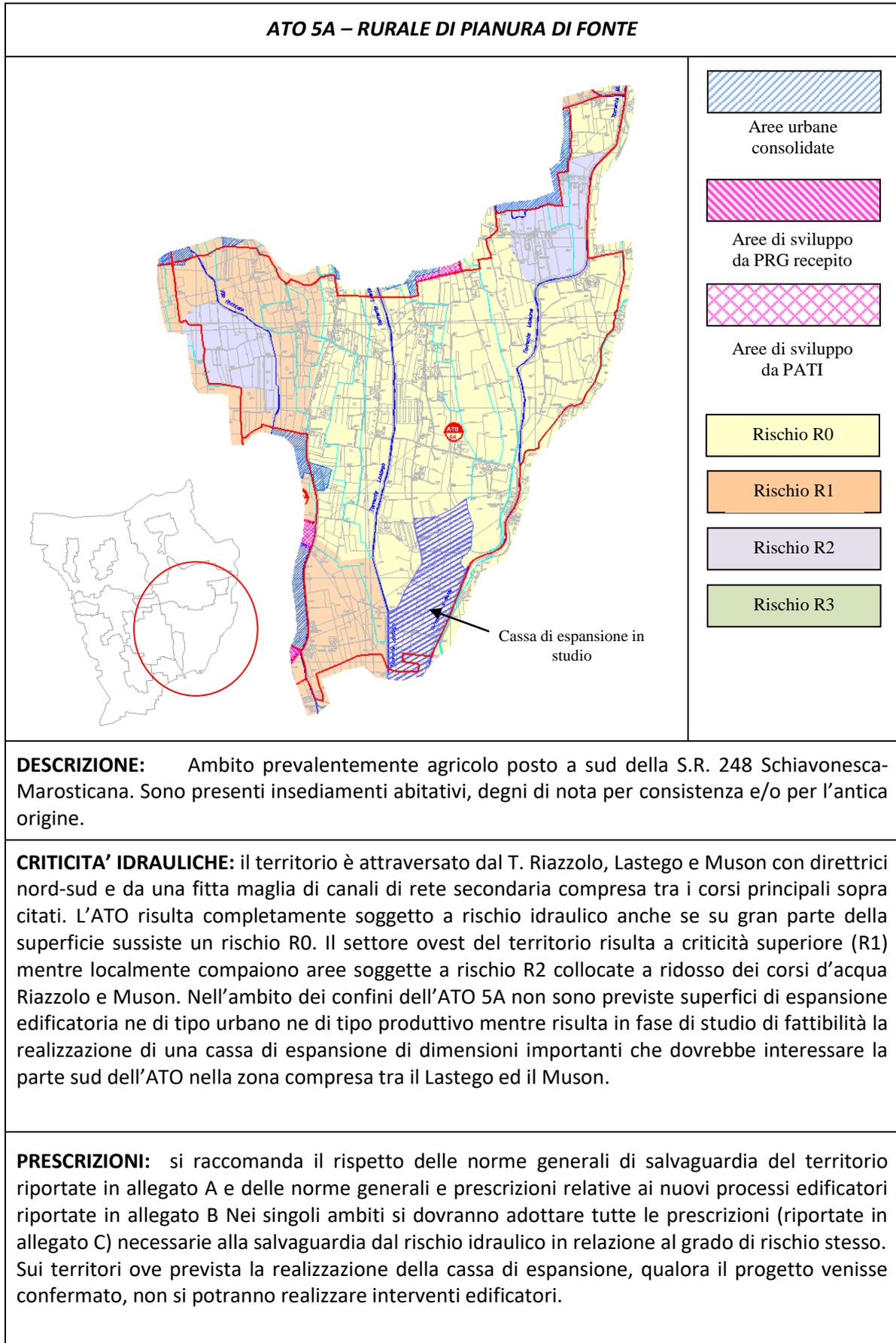


DESCRIZIONE: L'ATO coincide con l'abitato di Onè; ricomprende altresì gli insediamenti urbani posti a sud fino al colmello Mattarelli. E' delimitato a nord e sud dalle aree agricole rispettivamente collinari e di pianura, ad est dall'ATO produttiva 4a e ad ovest dal confine comunale con S. Zenone degli Ezzelini.

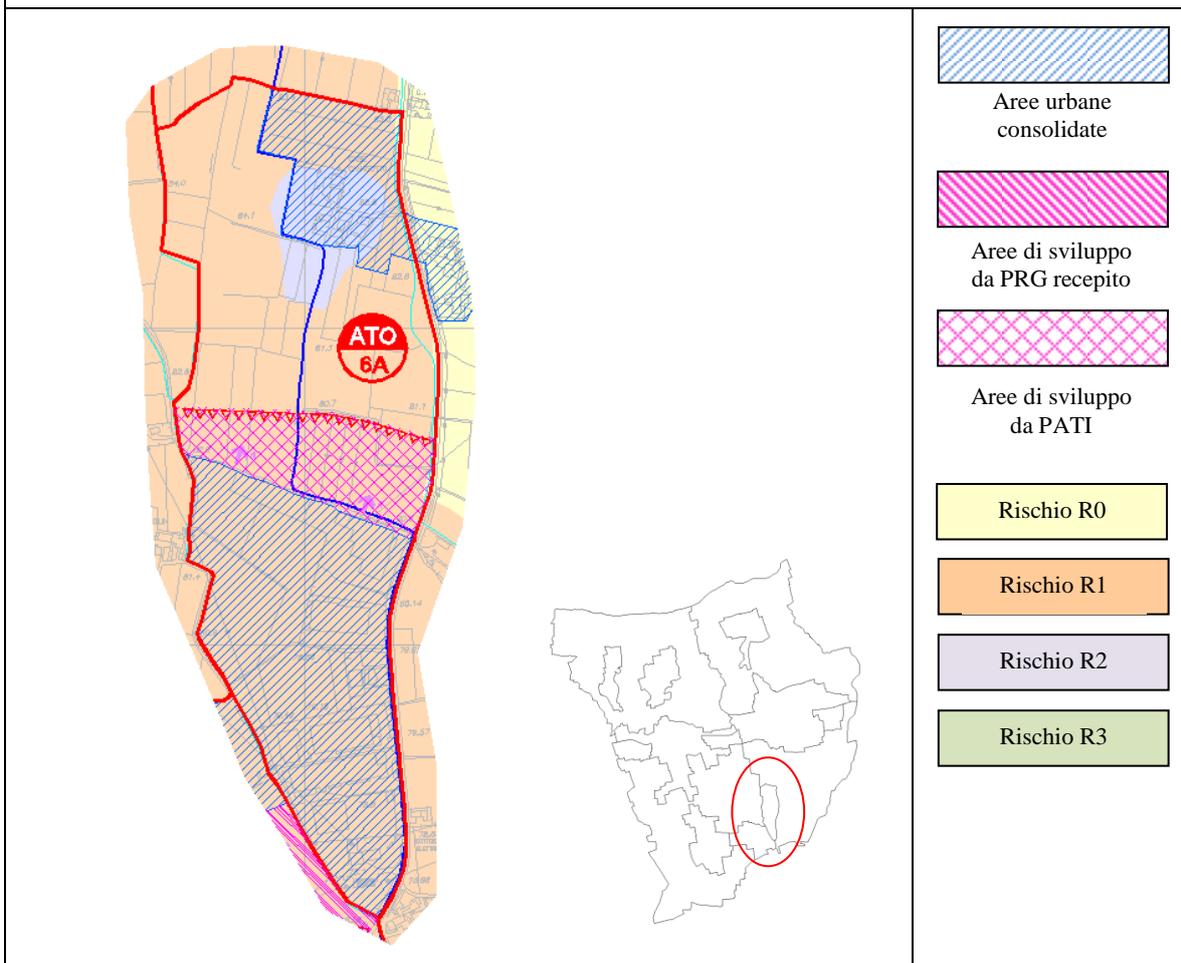
CRITICITA' IDRAULICHE: l'ambito territoriale omogeneo è tagliato a metà dal torrente Lastego che costituisce il corso d'acqua più importante della zona. Nel settore ovest transita il torrente Riazzo mentre a nord-ovest è presente la parte terminale del Rio Mardignon. Le aree a sud della S.R. 248 risultano totalmente a rischio idraulico con valori di criticità R1 ad ovest e R0 ad est. Nella parte centrale dell'ATO è presente una area a rischio R2. A nord della S.R. 248 è presente una zona a rischio R1 nel settore est. In questo ambito si concentra una buona parte dei siti di sviluppo urbano previsto dal PRG prima e dal PATI successivamente. In particolare il PRG recepito individua un'area di espansione di tipo residenziale ad est mentre il PATI prevede altre quattro aree di espansione anch'esse tutte di tipo residenziale posizionate a completamento dell'attuale assetto urbano consolidato.

PRESCRIZIONI: si raccomanda il rispetto delle norme generali di salvaguardia del territorio riportate in allegato A e delle norme generali e prescrizioni relative ai nuovi processi edificatori riportate in allegato B
 Nei singoli ambiti di espansione si dovranno adottare tutte le prescrizioni (riportate in allegato C) necessarie alla salvaguardia dal rischio idraulico in relazione al grado di rischio entro cui le aree stesse ricadono. Qualora una area di espansione ricadente in ambito di rischio R0 risulti particolarmente vicina ad una zona a grado di rischio superiore, è consigliata l'applicazione delle prescrizioni relative a quest'ultima.





ATO 6A - PRODUTTIVO SUD DI FONTE



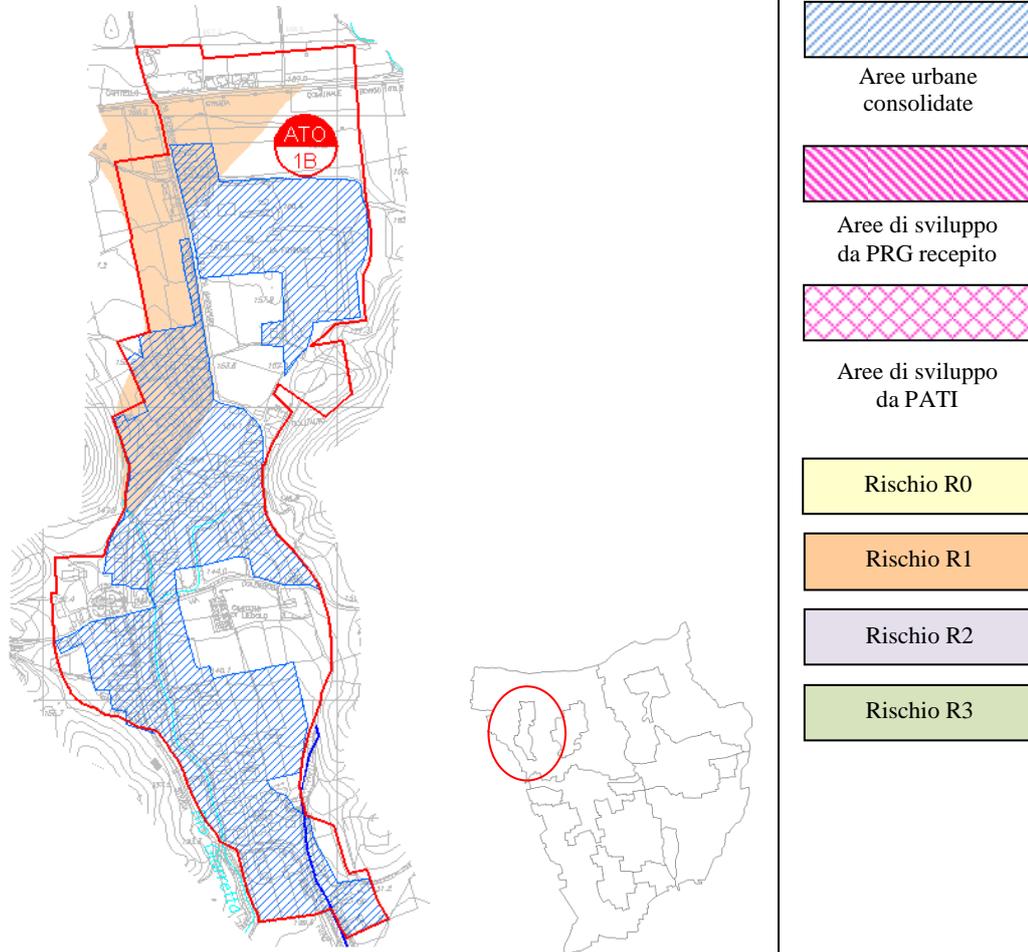
DESCRIZIONE : L'ambito comprende la zona industriale posta nell'area pianeggiante a sud del territorio comunale delimitata verso est dalla S.P. n.20 e ad ovest dal confine comunale con S. Zenone degli Ezzelini. Sono inclusi nell'ATO alcune porzioni agricole con insediamenti residenziali.

CRITICITA' IDRAULICHE: l'ATO ha estensione contenuta ed è attraversato dal torrente Riazzo che subisce molteplici cambiamenti di direzione. L'intera superficie dell'ATO ricade in area a rischio R1 con una piccola zona a rischio R2 nel settore nord. E' prevista da PATI una area di espansione di tipo produttivo a nord delle aree produttive attualmente in essere. L'ATO risulta in stretta relazione con l'ATO 9B assieme al quale costituisce un territorio di concentrazione produttiva tra i due comuni anche in relazione alla realizzazione della nuova autostrada Pedemontana.

PRESCRIZIONI: si raccomanda il rispetto delle norme generali di salvaguardia del territorio riportate in allegato A e delle norme generali e prescrizioni relative ai nuovi processi edificatori riportate in allegato B

Nei singoli ambiti di espansione si dovranno adottare tutte le prescrizioni (riportate in allegato C) necessarie alla salvaguardia dal rischio idraulico in relazione al grado di rischio entro cui le aree stesse ricadono. Vista la destinazione d'uso e la vicinanza con altre superfici di espansione si consiglia di utilizzare per questo ATO quantomeno i parametri di dimensionamento dei volumi compensativi, da valutare in maniera puntuale in fase di PI, relativi alle aree rischio R2 (allegato C rischio R2)

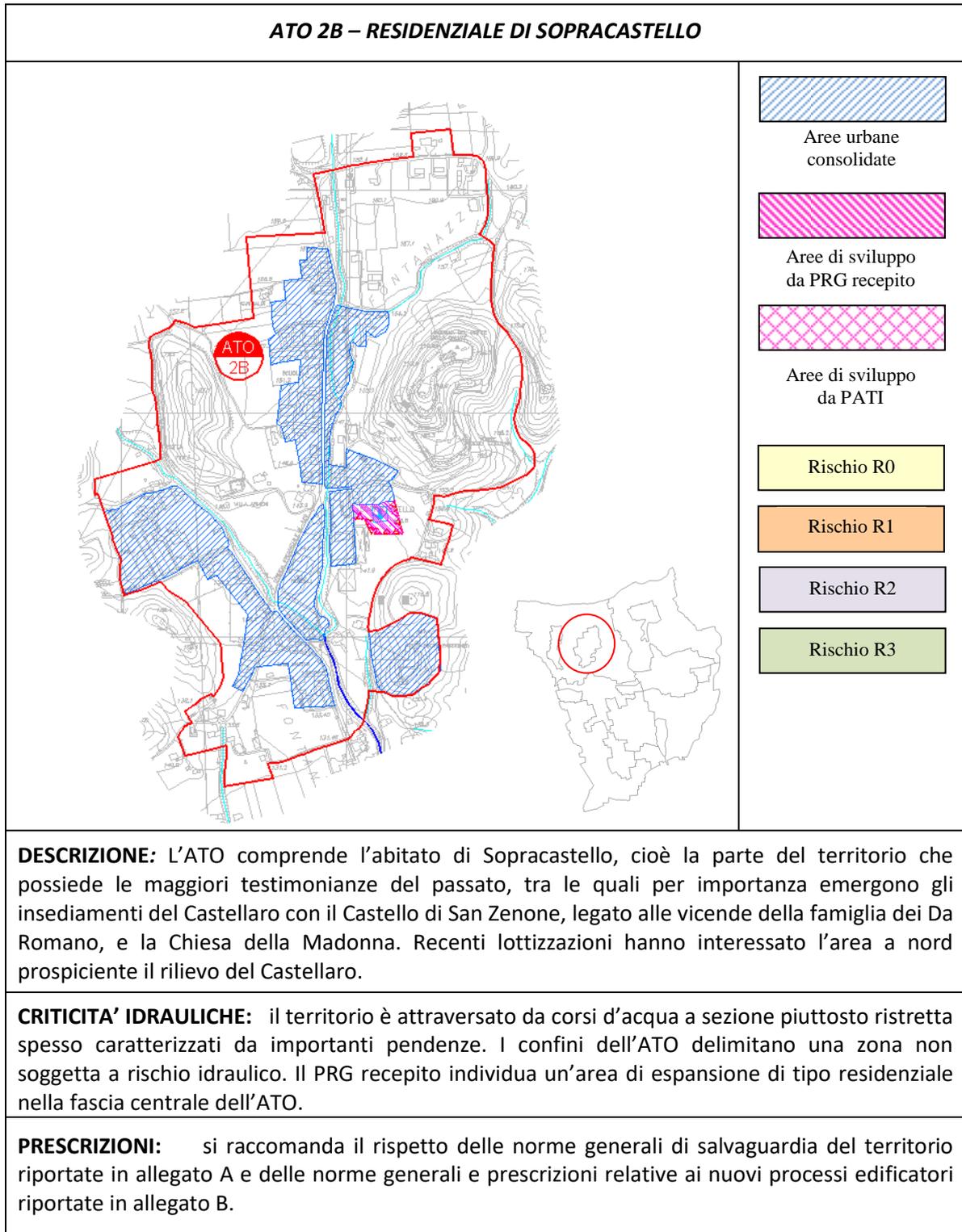
ATO 1B – RESIDENZIALE DI LIEDOLO

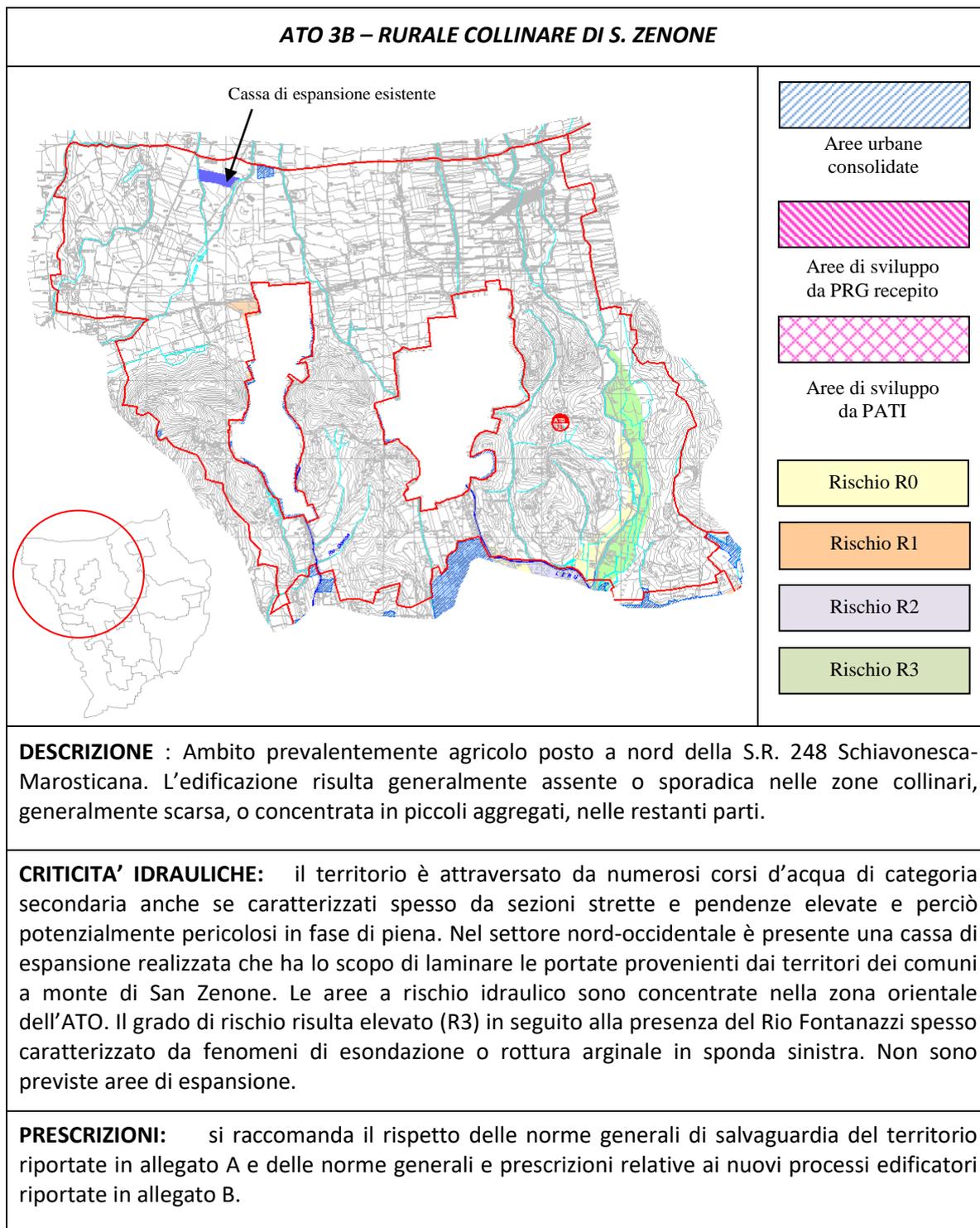


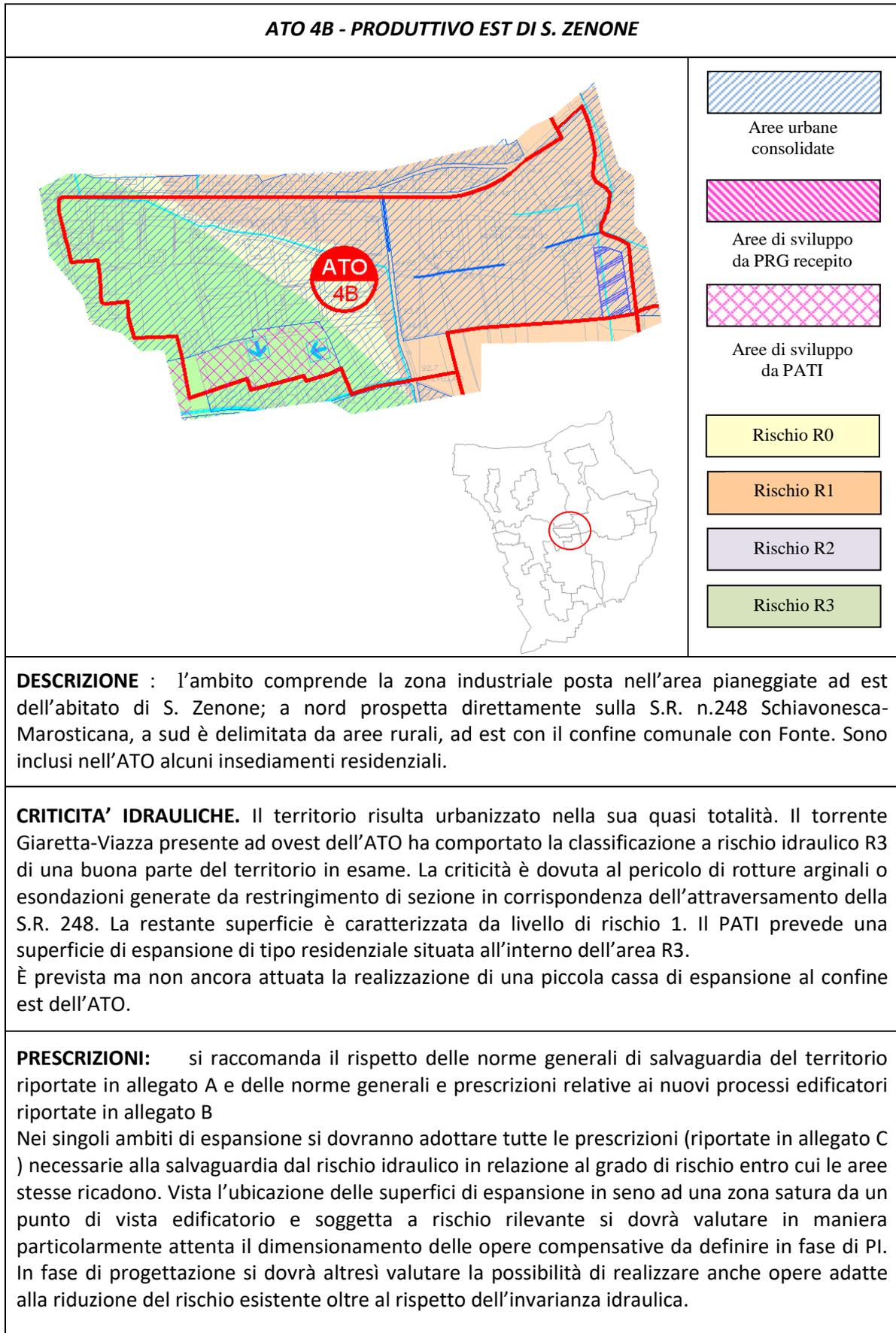
DESCRIZIONE: L'ATO comprende l'abitato di Liedolo, centro che ha costituito entità comunale autonoma fino all'Unità d'Italia. Lo sviluppo insediativo ha interessato principalmente l'ambito sud-est della frazione con urbanizzazioni residenziali di tipo estensivo che non hanno compromesso il tessuto più antico.

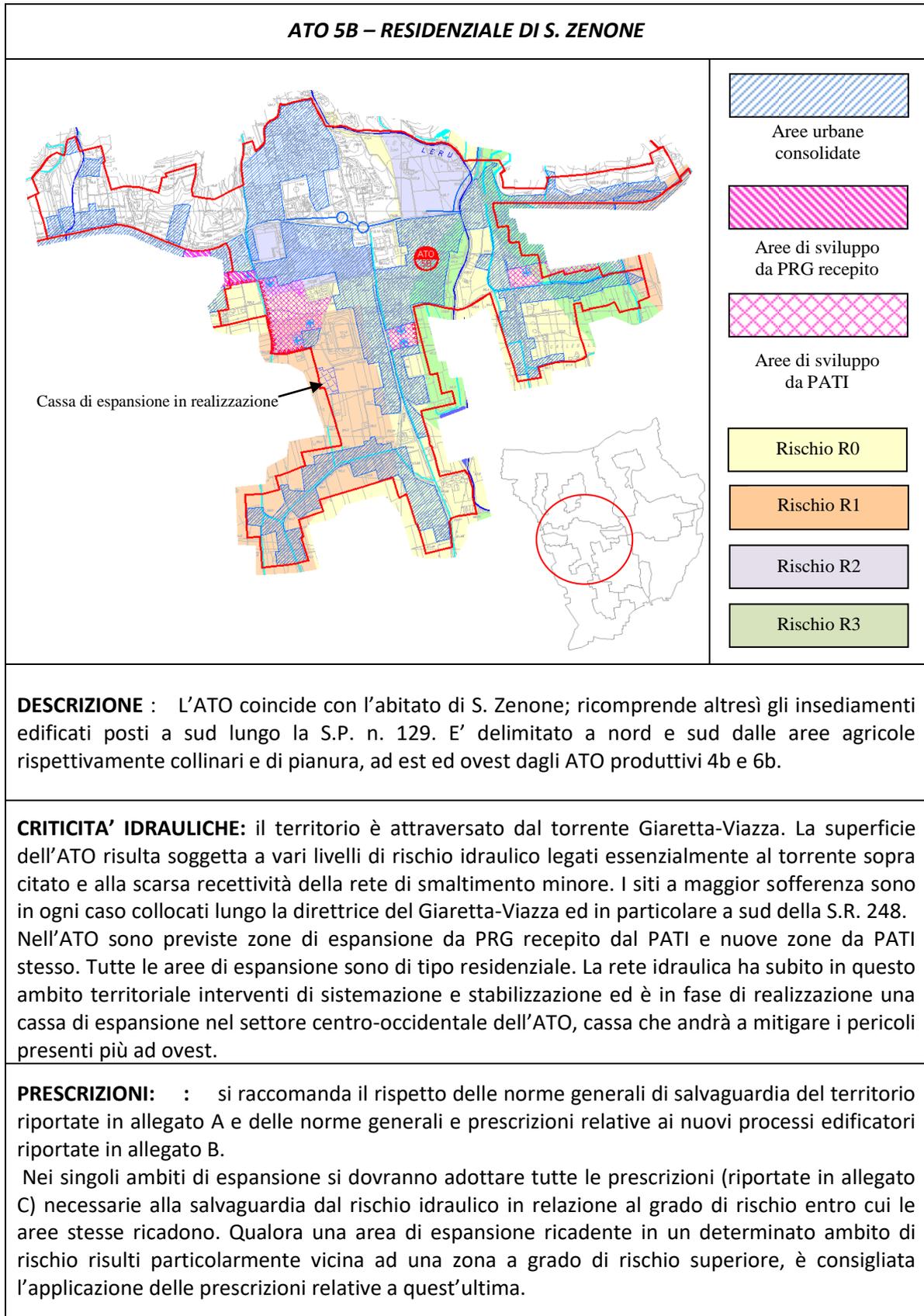
CRITICITA' IDRAULICHE: il territorio è attraversato da corsi d'acqua a sezione piuttosto ristretta spesso caratterizzati da importanti pendenze. È presente una zona classificata a rischio R1 tuttavia non sono previste aree di espansione urbana ne di tipo residenziale ne di tipo produttivo.

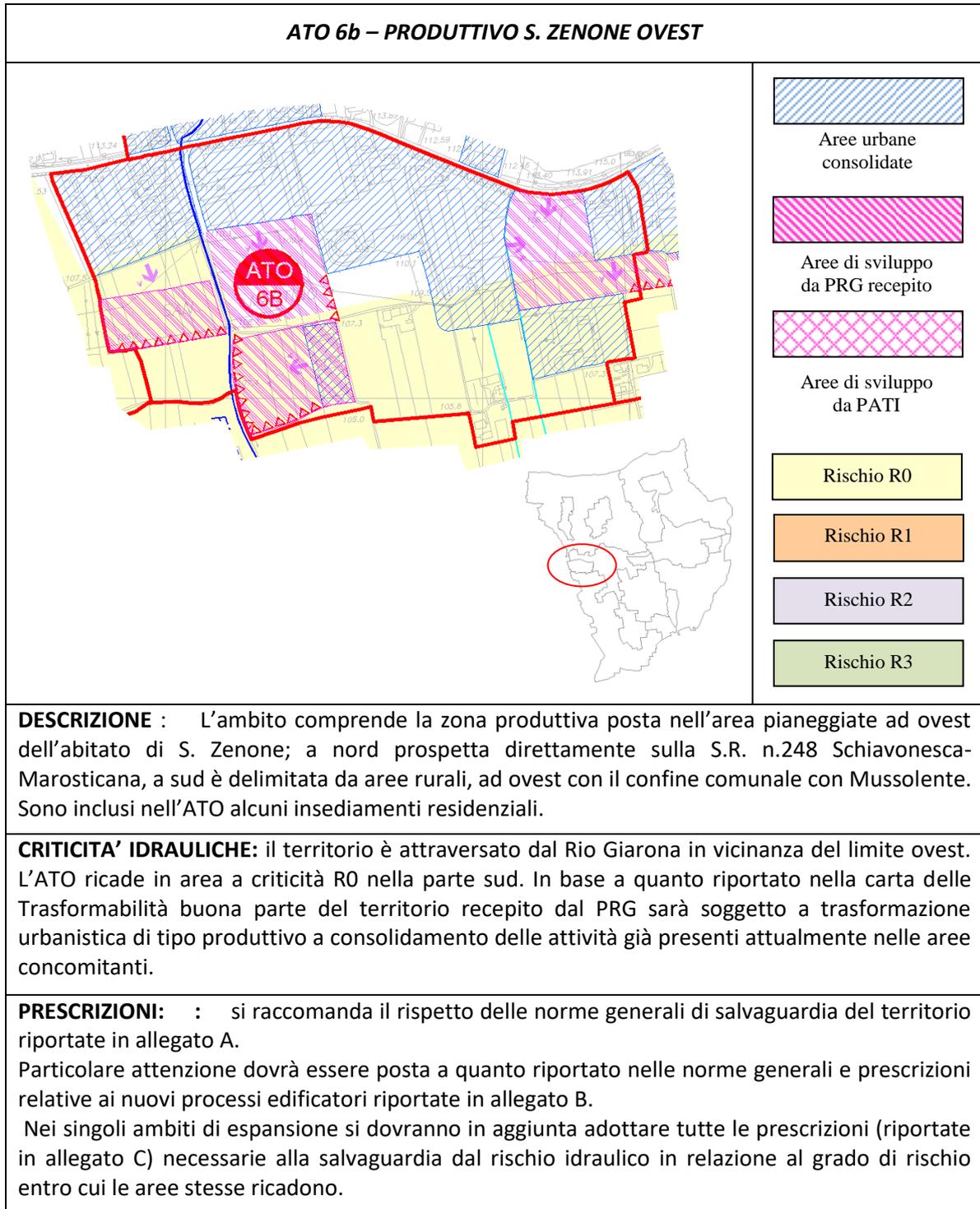
PRESCRIZIONI: si raccomanda il rispetto delle norme generali di salvaguardia del territorio riportate in allegato A e delle norme generali e prescrizioni relative ai nuovi processi edificatori riportate in allegato B.



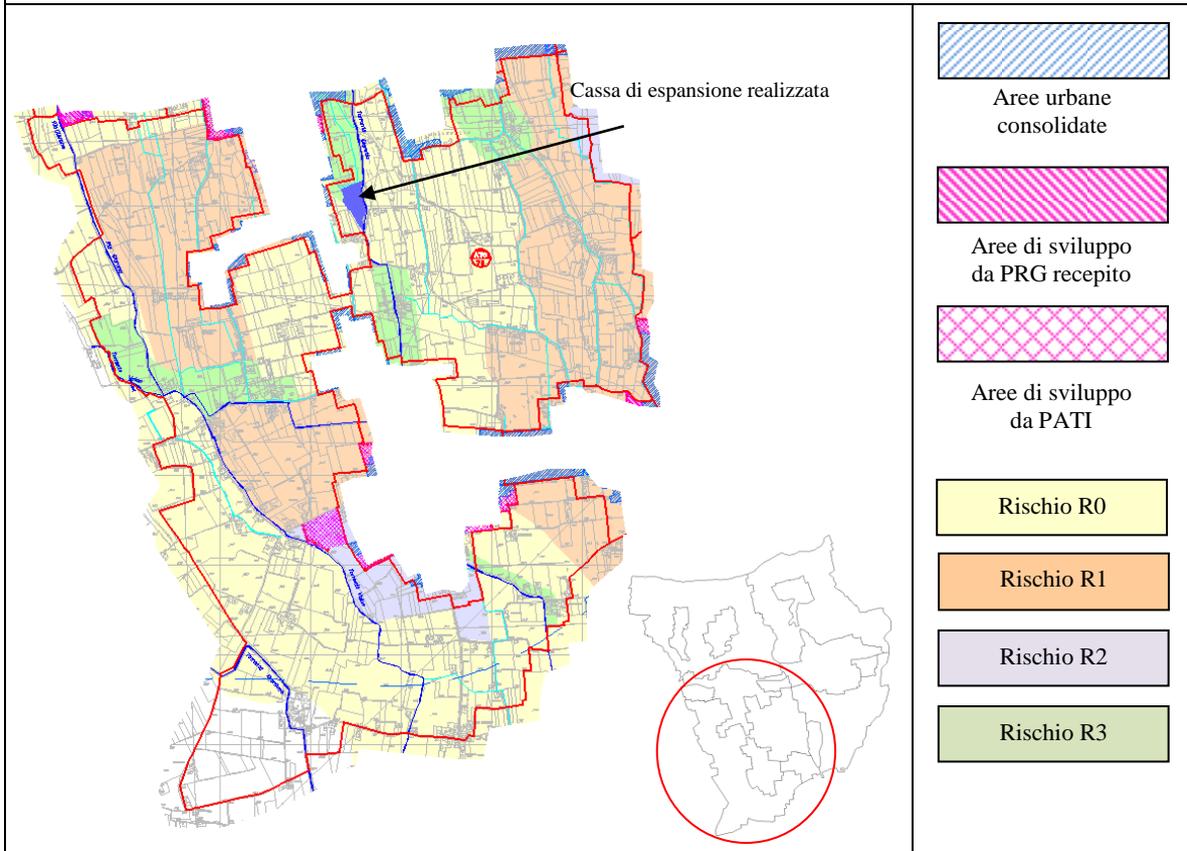








ATO 7B – RURALE PIANEGGIANTE DI S. ZENONE

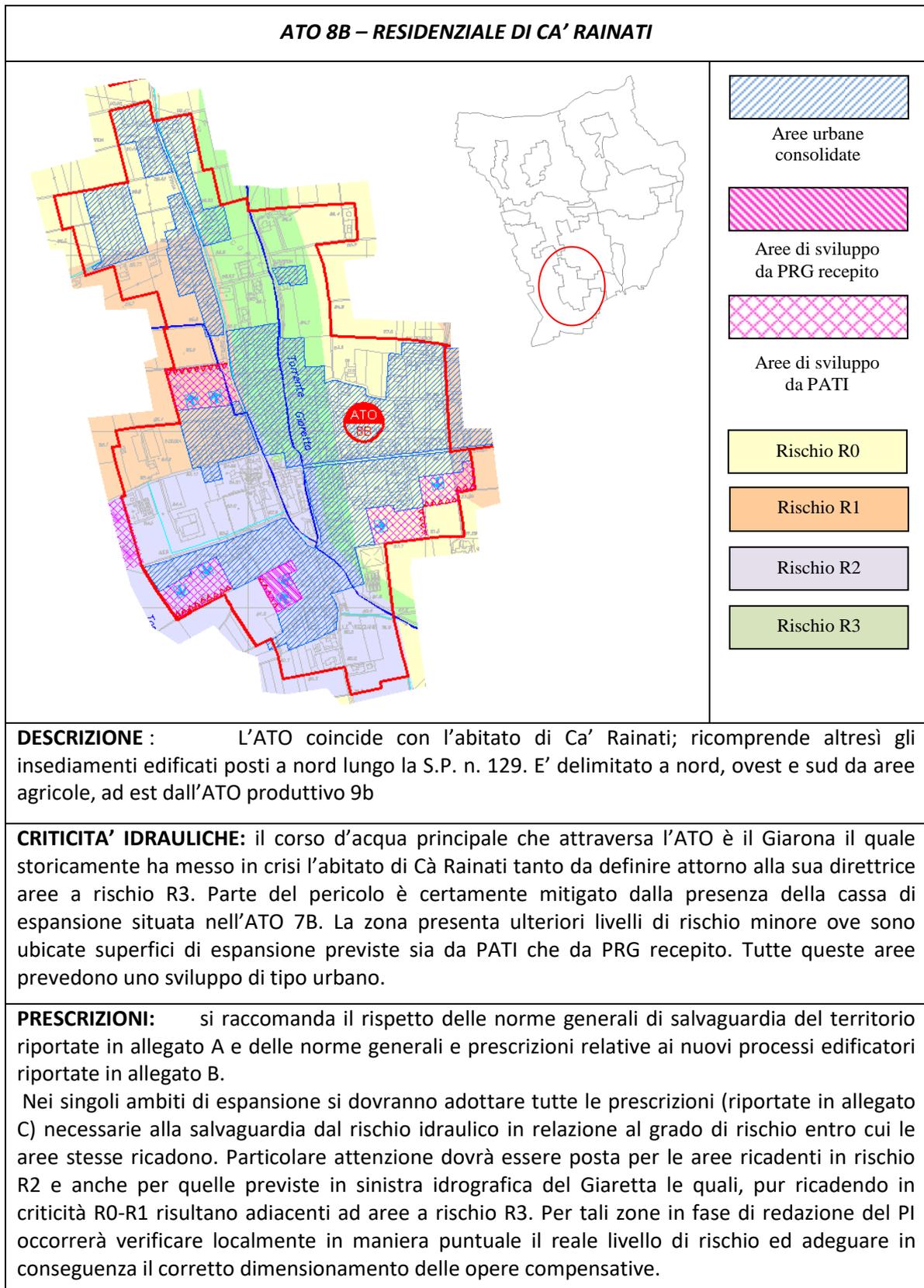


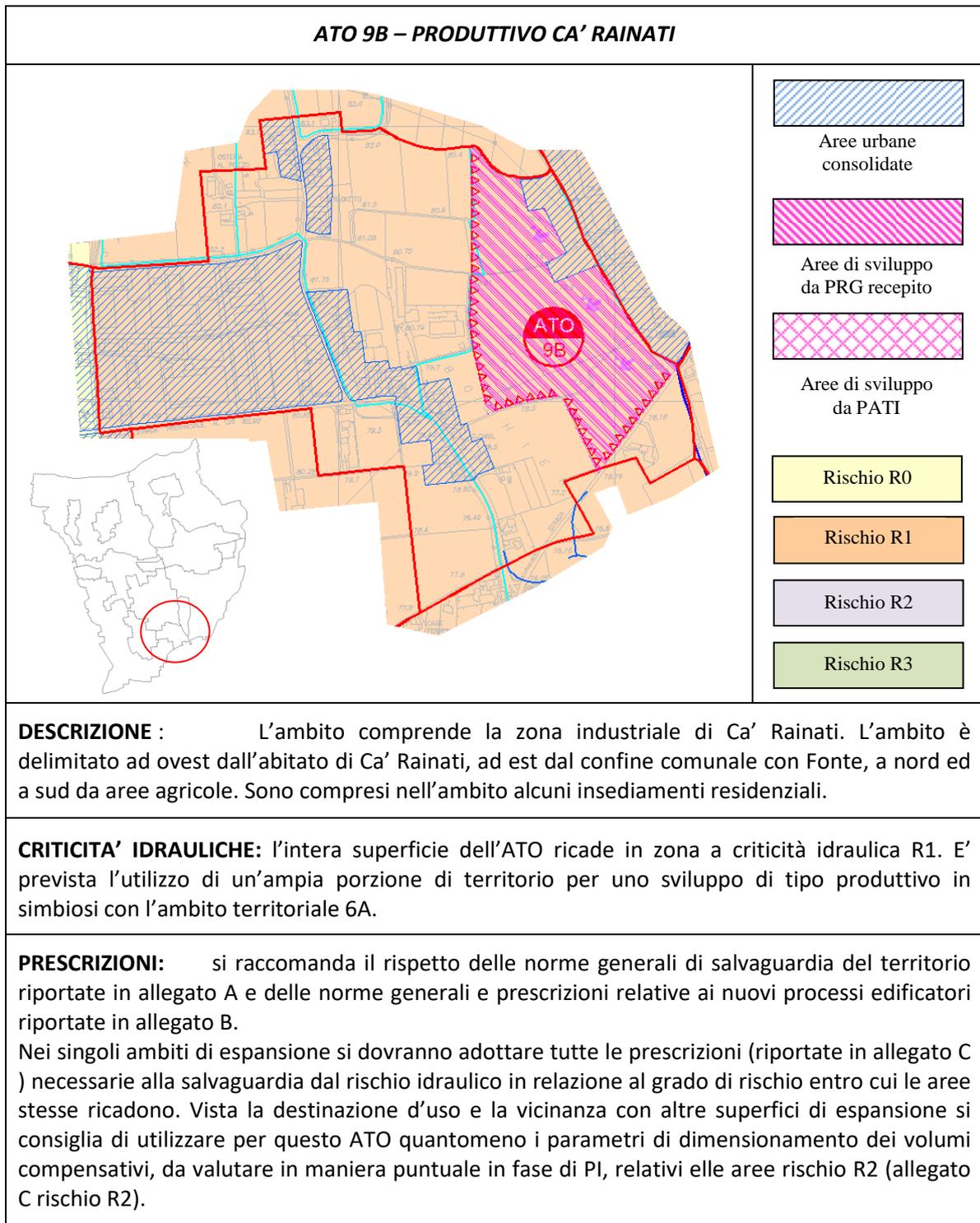
DESCRIZIONE : Ambito prevalentemente agricolo posto a sud della S.R. 248 Schiavonesca-Marosticana. L'ambito è suddiviso in due parti dalla S.P. n. 129 sulla quale si attestano insediamenti residenziali, produttivi e commerciali, che riducono fortemente le interazioni tra le due parti.

CRITICITA' IDRAULICHE: il territorio è attraversato dal T. Giaretta_Viazza, Volon e Brenton con direttrici nord-sud e da una fitta maglia di canali di rete secondaria compresa tra i corsi principali sopra citati. L'ATO risulta completamente soggetto a rischio idraulico anche se su gran parte della superficie sussiste un rischio R0 ed R1. Valori maggiori di criticità si riscontrano lungo l'asta del Garetta e nella zona centro-ovest dove si hanno intrecci tra i corsi d'acqua con scambio di portate. La cassa di espansione in realizzazione nell'ATO 6B va certamente a mitigare il rischio idraulico nella parte occidentale dell' ATO 7B. E' lungo presente il corso del Giaretta una cassa di espansione, cassa in grado di salvaguardare buona parte del territorio relativo all'ATO 8B. Nell'ATO 7B è presente una area di espansione prevista da PATI adibita a servizi ed è posizionata nel settore sud-ovest in area a rischio R2.

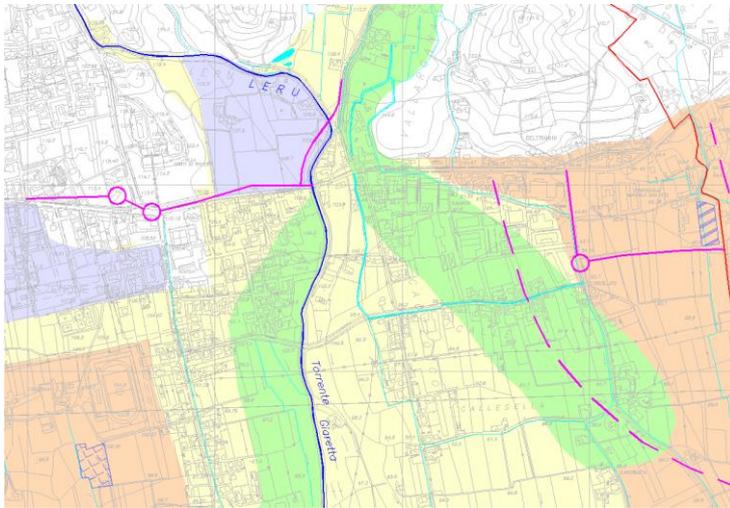
PRESCRIZIONI: : si raccomanda il rispetto delle norme generali di salvaguardia del territorio riportate in allegato A e delle norme generali e prescrizioni relative ai nuovi processi edificatori riportate in allegato B.

Nei singoli ambiti di espansione si dovranno adottare tutte le prescrizioni (riportate in allegato C) necessarie alla salvaguardia dal rischio idraulico in relazione al grado di rischio entro cui le aree stesse ricadono. Particolare attenzione andrà posta alla vicinanza all'area prevista di espansione del torrente Volone. In fase di PI, in funzione del tipo di servizio (scuola....) a cui l'area è destinata, si dovranno di conseguenza dimensionare le opportune opere atte a garantire sicurezza idraulica e invarianza.





VIABILITA' COMUNE DI SAN ZENONE



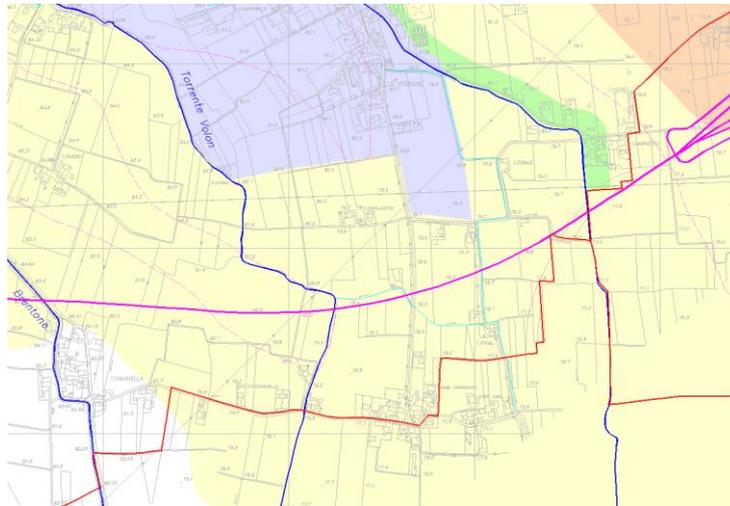
Viabilità in progetto

Rischio R0

Rischio R1

Rischio R2

Rischio R3

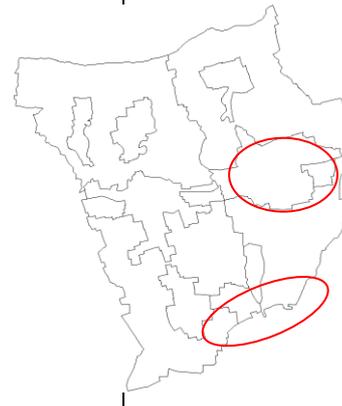
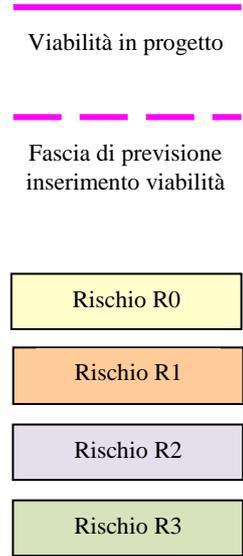
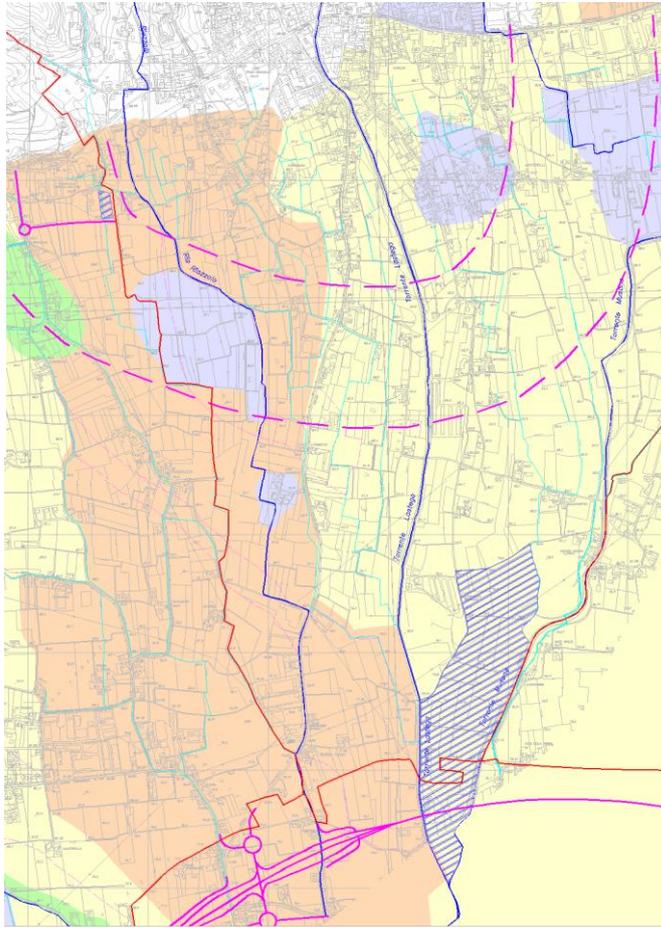


DESCRIZIONE : all'interno del comune di San Zenone è prevista la sistemazione di alcuni tratti di strada già esistente nel settore centrale del territorio, in corrispondenza della S.R. 248, con la realizzazione di alcune intersezioni a rotatorie. Le arterie stradali manterranno comunque la loro categoria di classificazione non incrementando di fatto la quantità di traffico transitabile. Nel settore meridionale del comune è invece previsto il passaggio della nuova autostrada "Pedemontana" che taglierà il territorio comunale in direzione est-ovest immediatamente a nord della località Comunella e a sud della località Le Veggiane.

CRITICITA' IDRAULICHE: gli interventi previsti lungo la S.R. 248, mantenendo percorsi già esistenti, non comportano sostanziali variazioni al regime idrico. Gli attraversamenti coinvolgono solamente corpi idrici appartenenti alla rete minore eccezion fatta per un attraversamento del torrente Giaretta-Viazza in località La Roggia. Gli interventi ricadono in aree a rischio assente o di grado R1. Solamente un breve tratto taglia una zona a rischio R2. La superstrada Pedemontana descrive un percorso ricadente totalmente in aree a rischio R0. Il tracciato prevede l'attraversamento dei torrenti Brentone, Volone e Viazza per poi uscire dai confini comunali proseguendo sul territorio di Riese Pio X.

PRESCRIZIONI: si raccomanda il rispetto delle norme generali di salvaguardia del territorio riportate in allegato A e delle norme generali e prescrizioni relative ai nuovi processi edificatori riportate in allegato B con particolare riferimento a quanto riportato relativamente agli interventi sulla rete viaria.

VIABILITA' COMUNE DI FONTE



DESCRIZIONE : il comune di Fonte ha in previsione la realizzazione una nuova arteria stradale a sud della S.R. 248 al fine di decongestionare il flusso di traffico che allo stato attuale transita attraverso il centro del capoluogo comunale. Il tracciato definitivo non è stato ancora individuato ma è stata definita una fascia territoriale all'interno della quale si snoderà il percorso della strada in oggetto. L'arteria stradale sarà di media dimensioni e andrà a ricollegarsi alla S.R. 248 in corrispondenza del confine comunale con San Zenone.

La superstrada Pedemontana non interesserà il territorio comunale di Fonte passando immediatamente a sud del confine comunale. Tuttavia è prevista la predisposizione all'ampliamento di alcune arterie di collegamento alla stessa al fine di favorire il transito verso la Pedemontana, soprattutto per quel che riguarda il flusso dei mezzi pesanti.

CRITICITA' IDRAULICHE: la fascia di previsione di inserimento della nuova strada comprende aree a diverso grado di criticità idraulica. In particolare buona parte de territorio di tale fascia è in zona R0 per poi passare a rischio R1 ad ovest, in vicinanza del confine comunale con San Zenone. Sono presenti inoltre due aree a rischio R2 e marginalmente una piccola area a rischio R3. Il tracciato stradale andrà sicuramente ad intercettare il Rio Mardignon a nord-est, il torrente Lastego al centro e il torrente Riazzolo ad ovest. Oltre a questi si prevede di dover attraversare anche un buon numero di canali appartenenti alla rete secondaria, soprattutto nella zona del torrente Riazzolo dove l'idrografia minore presenta un concentrarsi di canali di deflusso .

PRESCRIZIONI: si raccomanda il rispetto delle norme generali di salvaguardia del territorio riportate in allegato A e delle norme generali e prescrizioni relative ai nuovi processi edificatori riportate in allegato B con particolare riferimento a quanto riportato relativamente agli interventi sulla rete viaria.

ALLEGATO A

NORME GENERALI PER LA SALVAGUARDIA DEL TERRITORIO SOGGETTO A PATI

L'allegato A del Dgr 1841 del 19 Giugno 2007 prevede che a livello di PAT lo studio di compatibilità idraulica delle trasformazioni urbanistiche tenga conto delle indicazioni del PAI e degli altri studi relativi a condizioni di pericolosità idraulica dando delle indicazioni sulle misure compensative, avendo preso in considerazione come unità fisiografica l'area di sviluppo interessata in un contesto di Ambito Territoriale Omogeneo.

Come già anticipato nei paragrafi precedenti il PAI relativo all'area comprendente il territorio del presente PATI non individua sull'area stessa particolari zone a rischio idraulico. Il PAI stesso in ogni caso fornisce utili indicazioni generali sulle modalità operative atte a garantire la salvaguardia idrogeologica e la diminuzione del rischio idraulico. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale attribuisce invece a parte delle superfici in studio un rischio idraulico ridotto "P0". Il Piano stesso, così pure come il Consorzio di Bonifica Pedemontano Brentella, forniscono delle direttive progettuali e di gestione di carattere più o meno generale per le relative aree a rischio di competenza. Si riportano in seguito una serie di direttive recepite dai documenti sopraccitati ed applicabili all'intero territorio comunale, indipendentemente dal livello di rischio al quale lo stesso risulta sotteso. Altre indicazioni generali sono state fornite nel paragrafo relativo alle possibili misure compensative adottabili.

- 1) Ogni intervento in progetto dovrà mantenere o migliorare l'attuale assetto di funzionalità idraulica delle esistenti (bonifica, irrigazione, fognatura) e contemporaneamente garantire o agevolare il normale deflusso delle acque.
- 2) Gli interventi non dovranno in nessun modo aumentare le condizioni di pericolo a valle o a monte dell'area di ubicazione della nuova opera.
- 3) Si dovrà evitare la realizzazione, anche in via indiretta, di vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide.
- 4) Si dovranno adottare tutti gli accorgimenti atti a minimizzare le interferenze, anche temporanee, con opere già esistenti.
- 5) In fase di progettazione si dovrà ricercare il mantenimento per quanto possibile dei volumi di invaso disponibili sul territorio. Si tratta di impedire ogni ulteriore eliminazione dei volumi di invaso disponibili sul territorio con interventi di tombamento o di tombinamento di fossi e di fossati. Nei casi in cui provvedimenti di questo tipo fossero indispensabili, si dovrà garantire non soltanto il mantenimento della capacità di portata di fossi e di fossati, ma anche la conservazione dei volumi di trattenuta temporanea che questi elementi della rete idrografica minuta mettono a disposizione, per la riduzione dei contributi specifici massimi di deflusso.
- 6) Se attuabile, si dovrà adottare la neutralizzazione in loco di eventuali incrementi di portata dovuti ad interventi di urbanizzazione. L'urbanizzazione del territorio produce, come è noto, apprezzabili incrementi dei contributi specifici massimi in caso di precipitazione. Ne consegue la necessità di neutralizzare questi effetti mediante la predisposizione di adeguati volumi di invaso, superficiali e/o sotterranei, capaci di moderare le portate scaricate fino ai limiti originari. Le relative valutazioni e verifiche devono essere condotte applicando i più

moderni ed attuali strumenti di indagine in questo campo, assoggettandole ad un attento controllo di merito.

- 7) Limitare ove necessario le aree destinate a nuova urbanizzazione. Questo provvedimento, quanto mai opportuno ai fini di evitare ulteriori sprechi di territorio, ha dal punto di vista idraulico un valore non meno importante, poiché evita da una parte di produrre indesiderabili incrementi dei deflussi superficiali, dall'altra di impegnare nuove aree per accogliere i dispositivi di neutralizzazione di cui al punto precedente.
- 8) Evitare di concentrare i punti di scarico nella rete idrografica. La concentrazione dei punti di scarico delle reti di drenaggio artificiali nella rete idrografica naturale produce, a parità di superficie servita, maggiori portate al colmo. È opportuno pertanto che i punti di recapito nella rete naturale delle acque meteoriche raccolte dai sistemi di fognatura siano il più possibile distribuiti, in modo che nella propagazione dei relativi idrogrammi di piena si evitino i pericoli derivanti dalla sovrapposizione dei colmi.
- 9) Evitare interferenze tra il sistema delle strutture viarie e la rete idrografica minore. Le grandi e moderne vie di comunicazione comportano frequentemente la realizzazione sul territorio di importanti rilevati, destinati a volte ad interferire permanentemente con la rete idrografica locale. Devono pertanto evitarsi, come conseguenza dell'eventuale realizzazione di opere di questo tipo, significative modificazioni delle direzioni di deflusso delle acque e della struttura delle reti naturali di drenaggio, rispettando nella costruzione delle nuove opere l'assetto idraulico preesistente. A tal fine si devono imporre in fase di progetto verifiche adeguate, che dimostrino gli effetti prodotti nello smaltimento delle acque dalle interferenze e che consentano di valutare in quale misura lo stato idraulico esistente sia modificato dalle nuove opere che si intendono inserire nel territorio.
- 10) Per tutte le opere da realizzarsi in fregio ai corsi d'acqua è obbligatorio mantenere una fascia minima di rispetto ed inedificabilità attorno a tutti i corsi d'acqua sul territorio soggetto a PATI. L'ampiezza di tale fascia è subordinata all'art. 41 della LR 11/04 ed, in accordo con quanto previsto dal Consorzio dell'area (C. Brentella), non dovrà essere mai inferiore ai 10 m dal piede arginale per quel che concerne i corsi d'acqua principali di primo e secondo ordine e mai inferiore a 4 m dal piede stesso in riferimento ai corsi d'acqua costituenti la rete secondaria. Le distanze sopra citate fanno riferimento ai Regi Decreti del 1904 ed in particolare al R.D. 368/1904.
- 11) È vietata qualsiasi piantagione o coltivazione o movimento di terreno negli alvei, nelle scarpate, nelle sommità arginali e nelle zone di rispetto, nonché qualsiasi apertura di fossi, scoline, cunette e qualsiasi altro scavo nelle zone anzidette;
- 12) E' vietata la costruzione di fornaci, fucine e fonderie a distanza minore di m. 50 dal ciglio dei canali e dal piede esterno degli argini;
- 13) È vietata qualunque apertura di cave, temporanee o permanenti, che possa dar luogo a ristagni d'acqua o impaludamenti dei terreni, modificando le condizioni date ad essi dalle opere di bonifica, od in qualunque modo alterando il regime idraulico della bonifica stessa, a distanza minore di ml 20, salvo il disposto della legge n. 194 del 30/3/1893 e successive modifiche;
- 14) È da evitarsi qualunque ingombro totale o parziale dei canali di bonifica col getto o cadute di materie terrose, pietre, erbe, acque o qualsiasi immissione di materie luride, venefiche o putrescibili, che possono comunque dar luogo ad infezione di aria ed a qualsiasi inquinamento d'acqua;

ALLEGATO B

NORME GENERALI E PRESCRIZIONI RELATIVE AI NUOVI PROCESSI EDIFICATORI

Il continuo sviluppo urbanistico ha comportato negli ultimi decenni un progressivo aumento dell'impermeabilizzazione del suolo con conseguente diminuzione della capacità drenante dei terreni associata parallelamente al raggiungimento del limite massimo di capacità di deflusso della rete idraulica esistente. Al fine di intervenire per un corretto riassetto idraulico del territorio i nuovi processi edificatori dovranno tener conto dei cambiamenti operati sull'uso del suolo. Si riportano in seguito alcune norme di carattere generale valutabili ed applicabili in caso di nuove ipotesi urbanistiche.

1. In tutti gli interventi di modifica dell'assetto idraulico del territorio si dovrà applicare il principio di "invarianza idraulica" secondo quanto prescritto dal D.G.R. 1841/07. Secondo tale principio a parità di evento di pioggia la rete di smaltimento delle acque piovane deve prevedere una portata massima non superiore a quella prevedibile prima della realizzazione dell'intervento. Al fine di garantire l'osservanza dell'invarianza idraulica si potranno adottare una serie di interventi atti principalmente ad aumentare il potere di infiltrazione del suolo oppure, ove questo non risulti possibile, a trattenere momentaneamente i volumi in eccesso per rilasciarli gradualmente in seguito.
2. Per le aree soggette a trasformazione urbanistica ed in particolare per quelle ricadenti nell'ambito di zone a rischio idraulico, indipendentemente dal livello di rischio, si prescrive una analisi della situazione idraulica finalizzata alla valutazione delle reali capacità ricettive del suolo in esame e potenzialità di smaltimento dell'eventuale corso d'acqua interessato.
3. La progettazione definitiva delle opere di compensazione più idonee potrà realizzarsi in fase di Piano degli Interventi in seguito ai risultati degli studi di cui al punto precedente.
4. La progettazione urbanistica dovrà aver cura di lasciare a spazio verde quanta più area possibile valorizzando eventuali zone la cui naturale conformazione si adatta ad ospitare volumi di compenso (fossati, aree depresse...). A tal fine è consigliabile che le aree a verde siano posizionate a quote inferiori rispetto alla media delle quote relative alle zone impermeabili circostanti e che siano ad esse connesse idraulicamente.
5. Anche in caso di progettazione di una nuova area produttiva occorrerà ridurre al minimo necessario le aree impermeabili portando particolare cura al dimensionamento delle opere di raccolta delle acque di prima pioggia ed al loro successivo trattamento.
6. È consigliabile l'utilizzo di reti fognarie separate prevedendo di raccogliere e portare ad eventuale pretrattamento e depurazione le acque di prima pioggia secondo le indicazioni riportate nel Piano di tutela della acque nelle relative Norme tecniche.
7. Nel caso di intervento urbanistico in prossimità di un canale o corso d'acqua si dovrà aver cura di posizionare le aree a verde previste lungo le sponde del corso d'acqua, in modo da agevolare lo scarico e garantire nel contempo facilità di accesso al corso stesso per gli interventi di manutenzione ed eventuale riordino.
8. Scolli e fossati non devono subire occlusioni neanche momentanee al fine di evitare qualsiasi ostacolo al normale deflusso delle acque. Gli stessi fossati e scolli dovranno essere mantenuti funzionali da regolari interventi di manutenzione, anche in aree private. Le operazioni manutentorie dovranno essere eseguite dai proprietari dei terreni o dagli enti adibiti al

- controllo della rete idrica. Si ritengono compresi nelle operazioni sopracitate anche il controllo e l'eventuale ripristino delle funzionalità di eventuali manufatti presenti. Se presente sul territorio, sarà cura dell'ente gestore stilare un Piano di Manutenzione definendo gli obiettivi, le modalità operative di intervento e gli investimenti necessari allo scopo.
9. Sono vietate operazioni di tombinatura di scoli o fossati, ad eccezione di eventuali accessi ai fondi pubblici o privati. In caso di realizzazione di tombature si dovranno concordare le dimensioni minime con l'ente gestore della rete idrica ed in ogni caso dovranno essere mantenute le sezioni libere in essere prima dell'intervento.
 10. È consentita la dispersione nel sottosuolo delle acque meteoriche non inquinate provenienti dalle coperture mediante pozzi perdenti. La portata massima smaltibile non deve in ogni caso eccedere il 50 % dell'aumento di portata rispetto alle condizioni precedenti la trasformazione.
 11. Nel caso sia in previsione l'impermeabilizzazione di ampie superfici da adibire a parcheggio o stoccaggio e movimentazione materiali occorrerà curare la raccolta ed il trattamento delle acque di prima pioggia e incentivare con interventi mirati la dispersione nel sottosuolo delle restanti portate ove il suolo abbia adeguate caratteristiche di permeabilità. In caso di scarsa permeabilità sarà possibile predisporre adeguati sistemi di ritenzione in loco e rilascio graduale delle acque al di sotto della pavimentazione. Il dimensionamento corretto di tali dispositivi andrà effettuato a livello di Piano degli Interventi secondo quanto riportato nella normativa vigente per le acque di prima pioggia.
 12. Nel caso in cui le nuove previsioni urbanistiche ricadano nei perimetri delle aree a rischio idraulico si dovranno applicare tutti i necessari vincoli costruttivi atti ad impedire l'allagamento dei locali e a garantire l'incolumità degli occupanti. Le prescrizioni specifiche relative al singolo intervento saranno definite in fase progettuale nel Piano degli Interventi in funzione del livello di criticità idraulica inerente alla zona ove prevista l'espansione. Nei paragrafi seguenti sono indicate alcune prescrizioni inerenti i vari livelli di rischio individuati sul territorio di Fonte e San Zenone.
 13. In caso di previsione di nuove arterie stradali, anche se ciclabili o pedonali, si dovranno applicare le seguenti prescrizioni:
 - Realizzare infrastrutture stradali che non alterino il regime idrologico superficiale e comunque non accrescano il rischio idraulico.
 - Tenere in considerazione la possibilità di associare alla realizzazione della nuova arteria stradale l'inserimento di piccole casse di espansione lungo il suo tracciato oppure di utilizzare opere come le rotonde per posizionare vasche di prima pioggia o ancora sovradimensionare la rete di smaltimento per accogliere volumi d'acqua da restituire gradualmente migliorando in tal modo le condizioni locali di sicurezza idraulica. In sostanza alla realizzazione dell'opera stradale potrebbero essere associati una serie di interventi mirati a migliorare o almeno a mantenere l'assetto idraulico delle aree attraversate con indubbio beneficio anche per le zone limitrofe.
 - In fase progettuale studiare puntualmente la scelta dei percorsi più adatti in relazione alla morfologia del territorio e al livello di rischio idraulico accertato sullo stesso evitando di attraversare le zone a rischio maggiore.
 - In fase di progettazione consultare gli enti che hanno competenze sul territorio come i Consorzi di Bonifica. Occorre infatti non sottovalutare la rete idrica di minore curando nei dettagli le interferenze che le nuove arterie stradali in progetto creano sulla rete stessa.

- Garantire il corretto allontanamento delle acque meteoriche dimensionando correttamente i fossi di raccolta e smaltimento considerando le variazioni di permeabilità e tenendo conto della possibile natura inquinante delle acque raccolte.
- Garantire la continuità idraulica in caso di attraversamenti della rete idrica dimensionando in maniera consona gli opportuni manufatti evitando in ogni caso lo sbarramento delle vie di deflusso in qualsiasi punto della rete drenante onde evitare il crearsi di zone di ristagno.
- In corrispondenza con eventuali intersezioni con canali irrigui si dovranno predisporre disoleatori al fine di poter intercettare le acque di prima pioggia o eventuali sostanze inquinanti provenienti da sversamenti sul manto stradale.

ALLEGATO C

NORME E PRESCRIZIONI RELATIVE AI NUOVI PROCESSI EDIFICATORI IN FUNZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO IDRAULICO

Fatto salvo che in qualsiasi area e qualunque sia il livello di rischio ad essa attribuita rimangono valide le indicazioni generali riportate al paragrafo precedente, si riportano in seguito alcune prescrizioni relative agli interventi da adottare per specifici livelli di criticità idraulica. Le aree a rischio R0 ricoprono buona parte dei territori comunali in esame. Al fine di garantire un generale aumento della sicurezza idraulica si ritiene di poter estendere le prescrizioni relative alle aree R0 a tutto il territorio di PATI.

Ulteriori prescrizioni potranno essere definite ed adottate in fase di progettazione definitiva ed esecutiva a livello di Piano degli Interventi una volta appurate con studi specifici le reali problematiche idrauliche del sito in esame, come prescritto nelle norme generali.

INTERO TERRITORIO COMUNALE (AREE R0 IN PARTICOLARE):

- I nuovi interventi edificatori non dovranno comportare aumenti del coefficiente udometrico se non entro limiti compatibili con l'esistente rete scolante.
- Si dovranno adottare tecniche costruttive adatte a diminuire eventuali rischi locali appurati in fase di progettazione.
- In caso di pericolo locale accertato il piano terra dei fabbricati dovrà essere posizionato a quota superiore rispetto al piano campagna. Il valore di sopraelevazione sarà funzione del grado di pericolo accertato.
- È consigliata per i nuovi lotti di medie e grandi dimensioni prevedere la realizzazione di un laghetto di raccolta delle acque in modo da evitare l'immediata immissione di grandi volumi nei corpi idrici ricettori.
- La realizzazione di eventuali tratti tombinati dovrà essere limitata allo stretto necessario ed eseguita con sezioni tali da scongiurare possibili ostruzioni.

AREE A RISCHIO RIDOTTO R1:

- Rimangono valide tutte le prescrizioni relative alle aree a rischio R0 salvo norme più restrittive.
- Il piano terra dei fabbricati dovrà essere realizzato almeno 20 cm sopra al valore maggiore tra la quota media del piano campagna circostante o la quota media del sedime stradale di accesso.
- La realizzazione di piano interrati o seminterrati non è proibita salvo prevedere l'assoluta impermeabilizzazione e l'isolamento dall'umidità delle parti interrate. In ogni caso ogni apertura (bocca di lupo, rampe...) dovrà avere la quota di sommità esterna a livello superiore alla quota media del piano campagna circostante o la quota media del sedime stradale di accesso al lotto. I locali interrati dovranno preferibilmente essere dotati di appositi alloggiamenti per l'installazione di pompe di aggettamento.
- È consigliata la disposizione degli ingressi ai fabbricati in posizione non perpendicolare al flusso di eventuali acque di esondazione.

- Qualora in fase Piano degli interventi si riscontri che lo specifico lotto risulta in condizioni di criticità superiori al livello R1 si dovranno applicare le prescrizioni relative al nuovo livello accertato.
- È consigliato l'uso di materiali costruttivi difficilmente danneggiabili a contatto con l'acqua.
- In fase progettuale si dovrà tener conto del rischio presente sul sito predisponendo e dimensionando opportunamente interventi quali l'accumulo temporaneo delle acque (vasche di accumulo) o interventi atti a facilitare la dispersione nel sottosuolo (parcheggi con sistemi a letto permeabile o ospitanti aree di accumulo a dispersione lenta). Le tipologie di intervento applicabili potranno essere scelte tra quelle riportate in dettaglio al paragrafo successivo.
- In fase di progettazione avanzata si dovranno in ogni caso verificare le effettive condizioni locali di rischio idraulico ed eventualmente predisporre gli opportuni interventi seguendo le indicazioni ai punti successivi in base al livello di rischio accertato.

AREE A RISCHIO RIDOTTO R2 e R3:

- Rimangono valide tutte le prescrizioni relative alle aree a rischio R1 salvo norme più restrittive.
- In caso di rischio R2 il piano terra dei fabbricati dovrà essere realizzato almeno 40 cm rispetto al piano stradale o al piano campagna medio circostante tenendo presente quella che potrebbe essere la direzione media di provenienza delle acque di esondazione.
- In caso di rischio R3 è sconsigliata l'edificazione salvo verifica puntuale del rischio reale. In ogni caso il piano terra dei fabbricati dovrà essere realizzato almeno 50 cm rispetto al piano stradale o al piano campagna medio circostante tenendo presente quella che potrebbe essere la direzione media di provenienza delle acque di esondazione.
- La realizzazione di piani interrati o seminterrati è subordinata alla impermeabilizzazione degli stessi e posizionando la parte superiore di qualsiasi apertura (bocca di lupo, rampe di accesso agli scantinati....) alla stessa quota del piano terra. I locali interrati dovranno essere dotati di appositi alloggiamenti per l'installazione (obbligatoria per R3) di pompe di aggotamento.
- Le distanze di rispetto dai corsi d'acqua vanno in questi ambiti di rischio aumentate di un 50 % rispetto a quanto indicato nell'allegato A in relazione ai corsi d'acqua principali di primo e secondo ordine.
- I valori minimi indicativi di invaso da adottare in fase di progettazione dovranno essere adeguatamente calcolati in fase di Piano degli Interventi ed in ogni caso non dovranno essere minori di quelli riportati nella seguente tabella:

DESTINAZIONE D'USO	VOLUME DI INVASO
Superficie impermeabilizzata residenziale	400 m ³ /ha
Superficie impermeabilizzata produttiva	500 m ³ /ha
Superficie impermeabilizzata viabilità	600 m ³ /ha

- In fase di progettazione avanzata si dovranno verificare le effettive condizioni locali di rischio idraulico e di conseguenza si dovranno predisporre tutti gli interventi necessari al contenimento del rischio stesso e all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica secondo quanto indicato nel Dgr 1841 del 19 Giugno 2007. In particolare si potranno utilizzare:

- Volumi di invaso temporaneo a cielo aperto di tipo concentrato.
- Volumi di invaso temporaneo sotterranei di tipo concentrato.
- Volumi di invaso di tipo diffuso.
- Dispersioni mediante sistemi drenanti.

- Volumi di invaso temporaneo a cielo aperto di tipo concentrato :
 - Nella scelta dell'ubicazione dei volumi di invaso si dovranno prediligere le aree a verde realizzando le stesse in depressione rispetto alle aree impermeabili contermini ed in collegamento idraulico con le stesse.
 - Nella realizzazione dell'invaso si dovrà adottare un franco di almeno 20 cm (35 cm per R3).
 - L'invaso potrà essere collegato alla rete di smaltimento attraverso tubazioni di fognatura.
 - Lo svuotamento dell'invaso dovrà essere garantito da una adeguata pendenza del fondo ed è consigliabile l'inserimento di un pozzetto a bocca tarata prima dell'immissione nel recapito finale in modo da controllare le portate smaltite.
 - In caso di presenza di spazi distribuiti in lunghezza contermini a spazi verdi si può prevedere la realizzazione di sistemi a canaletta con sfioro distribuito della'acqua sul territorio.

- Volumi di invaso temporaneo sotterranei di tipo concentrato:
 - Ove la conformazione del terreno lo consenta è possibile realizzare delle vasche di invaso collegate alla fognatura comunale.
 - Ove la conformazione del terreno non lo consente è possibile e consigliato realizzare delle vasche di invaso collegate alla rete di fognatura previa installazione di pompe di sollevamento.
 - Nel caso di immissione diretta lo svuotamento dell'invaso dovrà essere garantito da una adeguata pendenza del fondo ed è consigliabile l'inserimento di un pozzetto a bocca tarata prima dell'immissione nel recapito finale in modo da controllare le portate smaltite.
 - In caso di presenza di impianto di sollevamento si dovrà dimensionare correttamente la portata della pompa ed è consigliata l'installazione di una pompa di riserva onde evitare problemi di malfunzionamento della principale.
 - In caso di spazi limitati è possibile intervenire mediante la realizzazione di microinvasi (sovradimensionamento dei pozzetti) in corrispondenza di punti di scarico concentrati quali la rete di pluviali.
 - Ulteriore possibilità è quella di posizionare in corrispondenza del recapito finale dei "pozzetti laminatori" di dimensioni considerevoli. Tali dispositivi consentono l'invaso d'acqua e, mediante uno sfioratore, garantiscono l'immissione dei corretti valori di portata.
 - Il dispositivo di invaso dovrà garantire un franco di almeno 20 cm (35 cm per R3) rispetto al punto di quota maggiore ed è necessario prevedere un dispositivo di troppo pieno al fine di smaltire eventuali portate in eccesso alla rete fognaria o ad eventuali altri dispositivi di invaso.
 - In tutte le tipologie di invaso dovrà essere garantita la possibilità di ispezione e manutenzione.

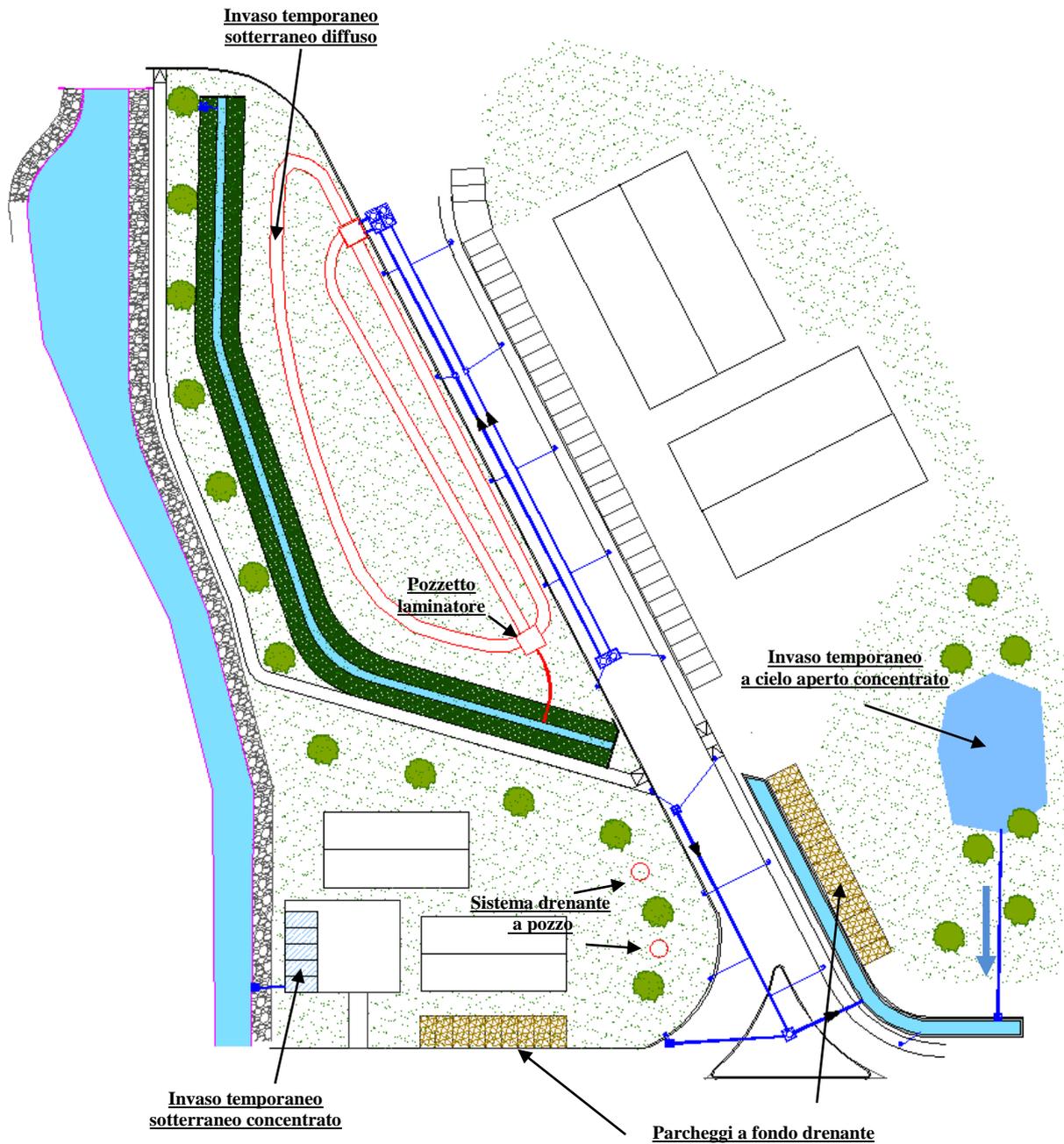
- Volumi di invaso di tipo diffuso:
 - Ove gli spazi non consentono la realizzazione di invasi concentrati è possibile realizzare un sistema di invaso diffuso andando a sovradimensionare la rete di tubazioni di fognatura bianca.
 - Si dovrà sempre predisporre un pozzetto a bocca tarata in corrispondenza del recapito finale delle acque al fine di controllare i valori di portata in uscita.
 - Al fine di massimizzare l'invaso si potranno adottare valori minimi di pendenza delle tubazioni non scendendo in ogni caso sotto il valore dell' 1‰ .

- Dispersioni mediante sistemi drenanti :
 - Ove la profondità di falda ed il tipo di terreno lo consentono è possibile realizzare pozzi drenanti o trincee.
 - Se possibile si potranno concentrare le dispersioni sulle superfici adibite a parcheggio utilizzando il sistema a fondo drenante.
 - Il diametro e la profondità di eventuali pozzi dovranno essere definiti in seguito a dimensionamento caso per caso in rispetto di eventuali indicazioni fornite da Consorzio Pedemontano Brentella di Pederobba.
 - La realizzazione del pozzo deve essere tale da garantire la corretta dispersione delle acque. A tal scopo il corpo principale dovrà essere contornato da almeno 1 m di materiale grossolano di pezzatura non inferiore ai 100 mm.
 - Al fine di evitare intasamenti dall'interno si rende necessario il posizionamento a monte dell'ingresso nel pozzo, di un pozzetto di decantazione del materiale solido trasportato dalle acque.
 - Il numero di pozzi da predisporre dovrà essere valutato in fase di progettazione in funzione delle caratteristiche del terreno in sito e dell'eventuale interazione con altri sistemi di invaso o smaltimento previsti.
 - Il dispositivo dovrà garantire un franco di almeno 20 cm (35 cm per R3) rispetto al punto di quota maggiore ed è necessario prevedere un troppo pieno al fine di smaltire eventuali portate in eccesso alla rete fognaria o ad eventuali altri dispositivi di invaso.

- Progettare la viabilità interna ai lotti e la disposizione dei fabbricati in modo da limitare allineamenti di grande lunghezza nel senso di scorrimento delle acque.

ALLEGATO D

SCHEMA DI ESEMPIO DELLE TIPOLOGOIE DI INTERVENTO ADOTTABILI AL FINE DI GARANTIRE L'INVARIANZA IDRAULICA



ALLEGATO E

INDICAZIONI SUL CALCOLO DEI VOLUMI DELLE OPERE DI COMPENSO

DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DI LAMINAZIONE

Le vasche di laminazione possono essere definite come manufatti che consentono la riduzione della portata al colmo di un'onda di piena per mezzo di un processo di laminazione.

Esistono diversi metodi per la valutazione del volume di dimensionamento della vasca e tra di essi i più utilizzati sono i *metodi idrologici*:

- ✓ Metodo Cinematico: considera l'effetto di ritardo introdotto dal bacino
- ✓ Metodo dell'Invaso: considera l'effetto di laminazione introdotto dal bacino.
- ✓ Metodo delle sole piogge: non considera gli effetti di bacino perciò sovrastima i volumi.

L'utilizzo di vasche di laminazione in relazione all'attuazione del principio di invarianza idraulica per nuove urbanizzazioni in genere comporta la realizzazione di volumetrie non eccessive. Utilizzare un metodo di calcolo che va a sovradimensionare i volumi appare perciò a favore di sicurezza.

Il metodo delle sole piogge si basa sul confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti ipotizzando che sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante. In tali condizioni applicando uno ietogramma netto di pioggia a intensità costante risulta che:

- volume entrante: $W_e = A \cdot \varphi \cdot a \cdot t^n$
- volume uscente con evacuazione della vasca a portata costante (laminazione ottimale)

$$Q_u = Q_{u,max} : \quad W_u = Q_{u,max} \cdot t.$$

Il coeff. di deflusso utilizzato è in riferimento alla trasformazione urbanistica attuata ed andrà calcolato in funzione delle destinazioni d'uso dell'area di trasformazione (residenziale, produttiva, servizi) mediante media pesata sulle superfici previste.

Il valore di $Q_{u,max}$ si riferisce invece alla massima portata considerando un utilizzo del suolo completamente agricolo prima dell'intervento.

Il volume massimo da accumulare nella vasca risulta pari alla massima differenza tra le due curve e può essere individuato graficamente riportando sul piano (h, θ) la curva di possibilità pluviometrica netta

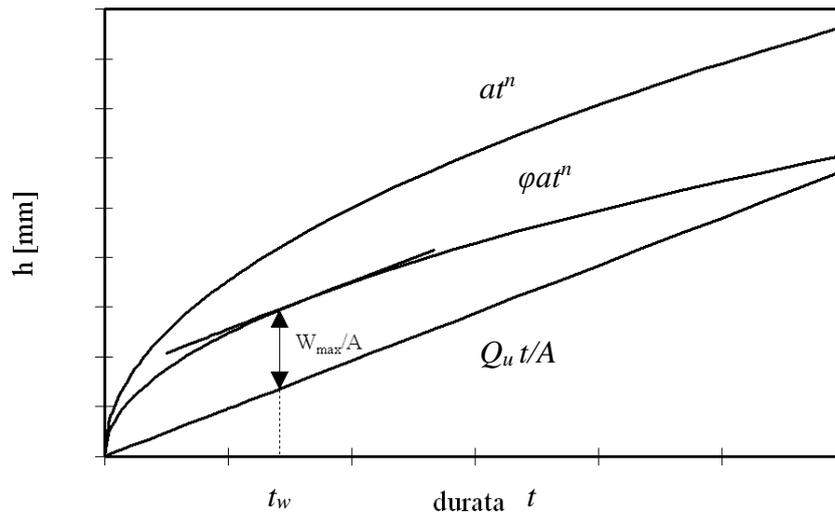
$$h_{netta} = \varphi \cdot a \cdot t^n$$

e la retta rappresentante il volume, riferito all'unità di area del bacino a monte, uscente dalla vasca

$$h_u = \frac{Q_{u,max} \cdot t}{S}.$$

Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando la differenza $\Delta W = h_{netta} - h_u$, si ricava la durata critica per la vasca t_w e il volume della vasca W_0 .

$$t_w = \left(\frac{Q_{u \max}}{A \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}} \quad W_{0, \text{sole piogge}} = A \cdot \varphi \cdot a \cdot t_w^n - Q_{u \max} \cdot t_w$$

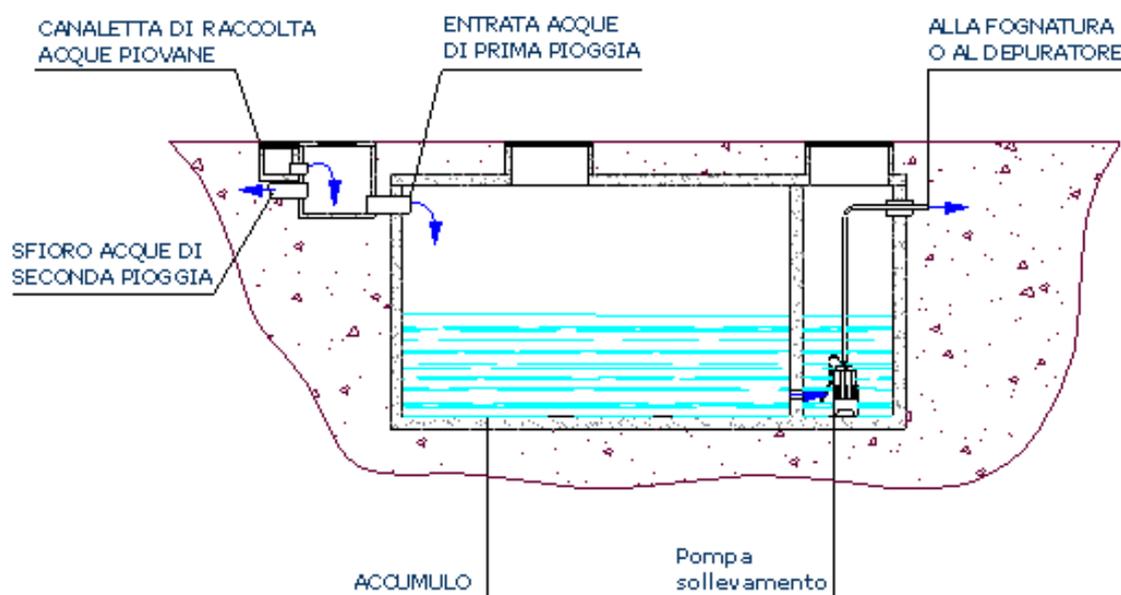


DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

Le vasche di prima pioggia sono classificate come manufatti che consentono l'invaso provvisorio di volumi idrici prodotti dalla prima parte degli eventi meteorici, parti che contengono la maggior quantità di elementi inquinanti.

Per definire i volumi da invasare e portare a trattamento si fa riferimento alle normative vigenti in materia (Piano di tutela delle acque...). Le acque di prima pioggia possono esse definite come le acque che dilavano le superfici nei primi 15 min di precipitazione, che comunque producano una lama d'acqua convenzionale pari ad almeno 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie afferente alla sezione di chiusura del bacino elementare interessato.

Prima dell'ingrasso nella vasca di prima pioggia l'acqua dovrà transitare per un pozzetto dissabbiatore e disoleatore opportunamente dimensionato.



DIMENSIONAMENTO POZZI DRENANTI

L'installazione dei pozzi perdenti è regolamentata da norme di legge. Oltre ad indicare i casi in cui è prevista la loro posa in opera, dette norme stabiliscono il dimensionamento dei pozzi che deve essere correlato alle capacità delle vasche di prima pioggia quando queste sono installate a monte, oppure al solo grado di permeabilità del terreno. Nel primo caso la capacità del pozzo perdente deve essere sempre superiore a quella della vasca ad esso collegata.

Nei casi di dispersione delle sole acque piovane provenienti da piazzali o altre superfici esterne (quando cioè non esiste collegamento ad una rete fognaria), il calcolo del dimensionamento deve invece tener conto del solo grado di permeabilità del terreno, dove l'acqua andrà a reintegrare le falde. Al fine di proteggere il manufatto da eventuali infiltrazioni solide, che potrebbero ostruire i fori di dispersione delle acque, si consiglia di rinfiancare gli anelli con uno strato di ghiaione da completare con un rivestimento esterno del tipo tessuto non tessuto.

Esistono vari metodi di valutazione dei volumi necessari. Uno di questi è un metodo tedesco che si basa sulla seguente equazione:

$$V = ((A_U + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_D(n) - A_S \cdot k_F / 2) \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z,$$

V= volume richiesto al pozzo (*m*³)

A_U= superficie impermeabile (*m*²)

A_S= superficie disperdente (*m*²)

r_D(n)= precipitazione massima (*l/s·ha*)

k_F= coefficiente di permeabilità della zona satura (*m/s*)

D= durata della precipitazione (*min*)

f_Z= coefficiente di sicurezza

La formula richiede di conoscere la permeabilità del terreno.