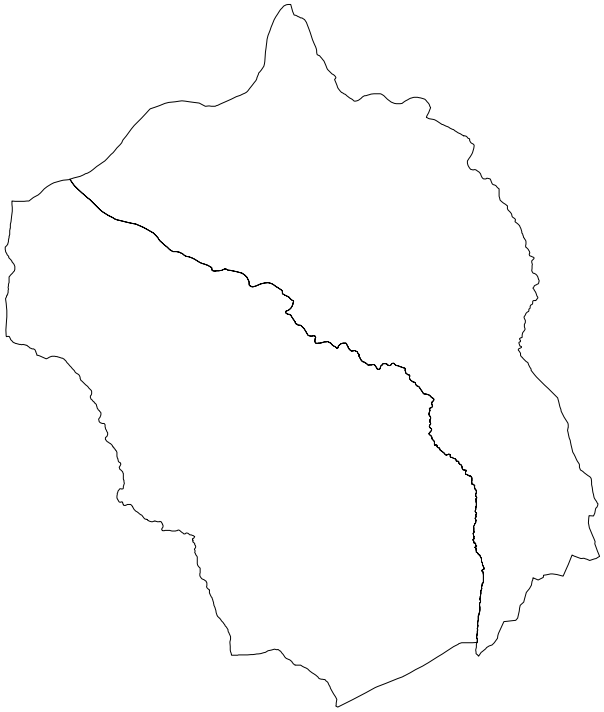
COMUNI DI LIMANA E TRICHIANA
Provincia di Belluno

P.A.T.I.

Elaborato **VCI** | Progr. **21**

Relazione di Compatibilità Idraulica



SINDACI	COMUNE DI LIMANA Milena De Zanet
	COMUNE DI TRICHIANA Fiorenza Da Canal
ASSESSORE ALL'URBANISTICA	COMUNE DI LIMANA Michela Rossato
	COMUNE DI TRICHIANA Lara D'Alpaos
	CONSIGLIERE DELEGATO David Bernard
SEGRETARIO COMUNALE	COMUNI DI LIMANA E TRICHIANA Fabrizio Floridia
SETT: URBANISTICA	COMUNE DI LIMANA Nicola Ardillo
	COMUNE DI TRICHIANA Barbara Curtol
PROGETTO, COORDINAMENTO, INDAGINI URBANISTICHE	Studio associato Frison + Salce Franco Frison e Luisella Salce Riccardo Paro Gianluca Gallato
INDAGINI FORESTALI, AGRONOMICHE, AMBIENTALI E VINCA	Studio dottori forestali associati Cassol e Scariot
INDAGINI GEOLOGICHE COMPATIBILITA' SISMICA	Enzo De Biasio Matteo Serafini
COMPATIBILITA' IDRAULICA	Luca Luchetta Matteo Serafini
VAS - VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA	Studio associato Frison + Salce Stefano Cicuto Andrea Zinato
PROVINCIA	Paolo Centelleghe Anna Za e Antonella Galantin

20170203

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA AI FINI DELLA REDAZIONE DEL PIANO DI ASSETTO TERRITORIALE INTERCOMUNALE DEI COMUNI DI TRICHIANA E LIMANA IN PROVINCIA DI BELLUNO

QUADRO NORMATIVO E CONTENUTI GENERALI

La presente relazione viene redatta in riferimento alla richiesta di adeguamento/integrazione inoltrata dagli uffici del Genio Civile di Belluno con nota prot. 366569 del 03.09.2013.

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 06 ottobre 2009 la Giunta regionale del Veneto, con deliberazione n. 2948, 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 di ciascun Genio Civile e, con la DGR 3260/2002, è stata affidata ai Consorzi di Bonifica la gestione della rete idraulica minore nei territori dove i consorzi stessi svolgono il loro compito.

Scopo fondamentale dello studio è quello di far si 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

alterazioni 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. A tal proposito si dovrà far riferimento al "Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Piave e Brenta Bacchiglione" realizzato dall'autorità di bacini con ultimo aggiornamento del giugno 2007. Accanto al documento appena citato si è fatto riferimento al Dgr. 3475 del 30 Dicembre 2010 , al Dgr. 953 del 5 Luglio 2011 e relativi allegati.
Potranno altresì considerarsi altre condizioni di pericolosità, per la rete minore, derivanti da ulteriori analisi condotte da Enti o soggetti diversi. Per le zone considerate pericolose la valutazione di compatibilità idraulica dovrà

analizzare la coerenza tra le condizioni di pericolosità riscontrate e le nuove previsioni urbanistiche, eventualmente fornendo indicazioni di carattere costruttivo per la mitigazione del pericolo.
I comuni di Limana e Trichiana hanno deciso di adeguare le proprie strumentazioni urbanistiche alla nuova normativa regionale, avviando una procedura per la redazione di un Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (PATI).

IL TERRITORIO OGGETTO DI STUDIO

INQUADRAMENTO

I comuni di Limana e Trichiana sono situati nel settore sud della provincia di Belluno all'interno della Comunità Montana Valbelluna.
La Val Belluna è chiusa a nord dalle Dolomiti Bellunesi e Feltrine (M.Schiara-M.Pala, M.Alto, M.Pizzon, M.Agnellezze), ed a sud dalle prime propaggini delle Prealpi Bellunesi (Col Visentin, M.Cimone, Col De Moi, M.Crep); di origine glaciale, è una ampia valle longitudinale ad orientamento NE-SW a fondo piatto e dai fianchi dolci, strutturalmente data da una sinclinale asimmetrica. Sul suo fondo scorre il fiume Piave, che la percorre per quasi tutta la sua lunghezza (grosso modo da Ponte nelle Alpi alla Strettoia di Busche). Mentre la parte centrale è occupata da sedimenti alluvionali e fluvio glaciali, le fasce collinari comprese tra le catene montuose spartiacque ed il Piave presentano in prevalenza sedimenti arenaceo-marnosi e marnosi terziari, cui in parte si sovrappongono numerosi depositi glaciali ed alluvionali quaternari. L'area più propriamente montuosa è data invece da litologie massicce costituite per la maggior parte da calcari e dolomie secondari (triassici, giurassici e cretacici), che presentano in determinate zone elevata fratturazione (per cause tettoniche).
La parte collinare è quella maggiormente interessata dalla presenza antropica; qui infatti ritroviamo i principali centri urbani (tutti di limitata estensione), quasi tutti gli insediamenti produttivi e le principali infrastrutture a rete e viarie. Queste ultime, in particolare la SS.50 e la S.P.1, presentano percorrenza elevata con presenza di traffico pesante, in quanto assi viari che collegano Belluno a

Feltre, a Montebelluna, a Bassano. Ulteriore e non meno importante asse viario è la SS203 che collega Belluno ad Agordo, con un percorso che si snoda per buona parte nella stretta Valle Agordina ad andamento N-S parallelamente al corso del Torrente Cordevole.

I due Comuni occupano con la loro estensione territoriale gran parte della vasta area centrale della fascia montana prealpina collocata in sinistra Piave a cui appartengono anche i Comuni di Mel e di Lentiai.

I confini amministrativi coincidono con segni fisici ben marcati:

- il torrente Cicogna a nord-est verso Belluno;
- il torrente Ardo a sud-ovest verso Mel;
- il fiume Piave a nord-ovest verso Belluno e Sedico;
- il crinale delle Prealpi a sud-est verso la provincia di Treviso (comuni di Vittorio Veneto, Cison di Valmarino, e Revine Lago).

Tutta la zona si contraddistingue per caratteri morfologici, ambientali, insediativi, e infrastrutturali estremamente omogenei.

Questo vasto ambito territoriale sale dal greto del Piave gradatamente verso il crinale delle prealpi Bellunesi dove si attesta il confine provinciale.

Lungo l'antico reticolo stradale sono presenti numerosi e piccoli centri storici legati allo sfruttamento agricolo del territorio; lo sviluppo moderno dal secondo dopoguerra si è concentrato nella parte bassa del territorio, quella più pianeggiante e contigua ai due centri principali in prossimità della provinciale della sinistra piave.

L'estensione territoriale complessiva è pari a 82,98 kmq, ripartita tra i 39,16 kmq di Limana ed i 43,82 kmq di Trichiana.

Il territorio del PATI: Limana-Trichiana si estende lungo la fascia delle Prealpi Bellunesi e rientra quindi nella tipologia climatica che le contraddistingue, di transizione tra il clima continentale e quello alpino. Varie stazioni meteo poste in punti diversi della Valle del Piave evidenziano valori molto simili in quanto poste alle stesse altitudini.

L'analisi dell'andamento delle temperature evidenzia un clima caratterizzato da estati temperate, mentre inverni rigidi ma non eccessivamente freddi con temperature medie che si aggirano intorno ai 2 e -4°C in gennaio, con le minime di solito di qualche grado negative e le massime quasi sempre positive.

La morfologia del territorio di PATI si presenta per lo più pianeggiante di fondo valle in corrispondenza dei principali centri abitati e nell'aria in cui si trova il Fiume Piave. in tali zone le quote altimetriche sono comprese tra i 360 e i 300 m s.l.m. per quel che concerne Limana e tra i 346 e i 290 m s.l.m. per Trichiana. I principali rilievi si concentrano a sud : Monte Pezza (1468 m), Col delle Poiatte (1341 m), Monte Cor (1322 m), Monte Sambuga (1237 m), Monte Boral (1247 m) e Monte Cimone (1290 m).
Entrambi i comuni sono geomorfologicamente caratterizzati da tre ambiti principali:

- Ambito di fondovalle: con i boschi ripariali e aree alluvionali (anche xeriche). In questa fascia sono comprese le attività industriali con gli insediamenti e l'agricoltura di base.
- Ambito di medio versante: con boschi (faggete, carpino nero, aceri e i tigli), prati e insediamenti più ridotti, spesso temporanei. E' questa la fascia centrale, più caratteristica ed estesa dell'intero territorio in sinistra Piave.
- Ambito della dorsale delle prealpi Bellunesi: zone di cresta, quasi sempre prive di bosco, in cui l'uomo ha certamente avuto un peso importante nel determinare l'attuale assetto paesaggistico ma vi è stato il concorso di elementi naturali (effetto vetta e cresta, legato al vento).

Queste vaste porzioni di territorio, che in realtà proseguono e persistono anche oltre i confini amministrativi comunali, seguono l'andamento della Val Belluna (asse nord-est sud-ovest) risultando di fatto paralleli al corso del Piave.
Ogni ambito è caratterizzato da una marcata omogeneità di caratteri (geomorfologici, agricoli, paesaggistici, forestali, insediativi, ecc…) e rappresenta, per la ricchezza dei valori presenti, una risorsa ambientale particolarmente significativa.

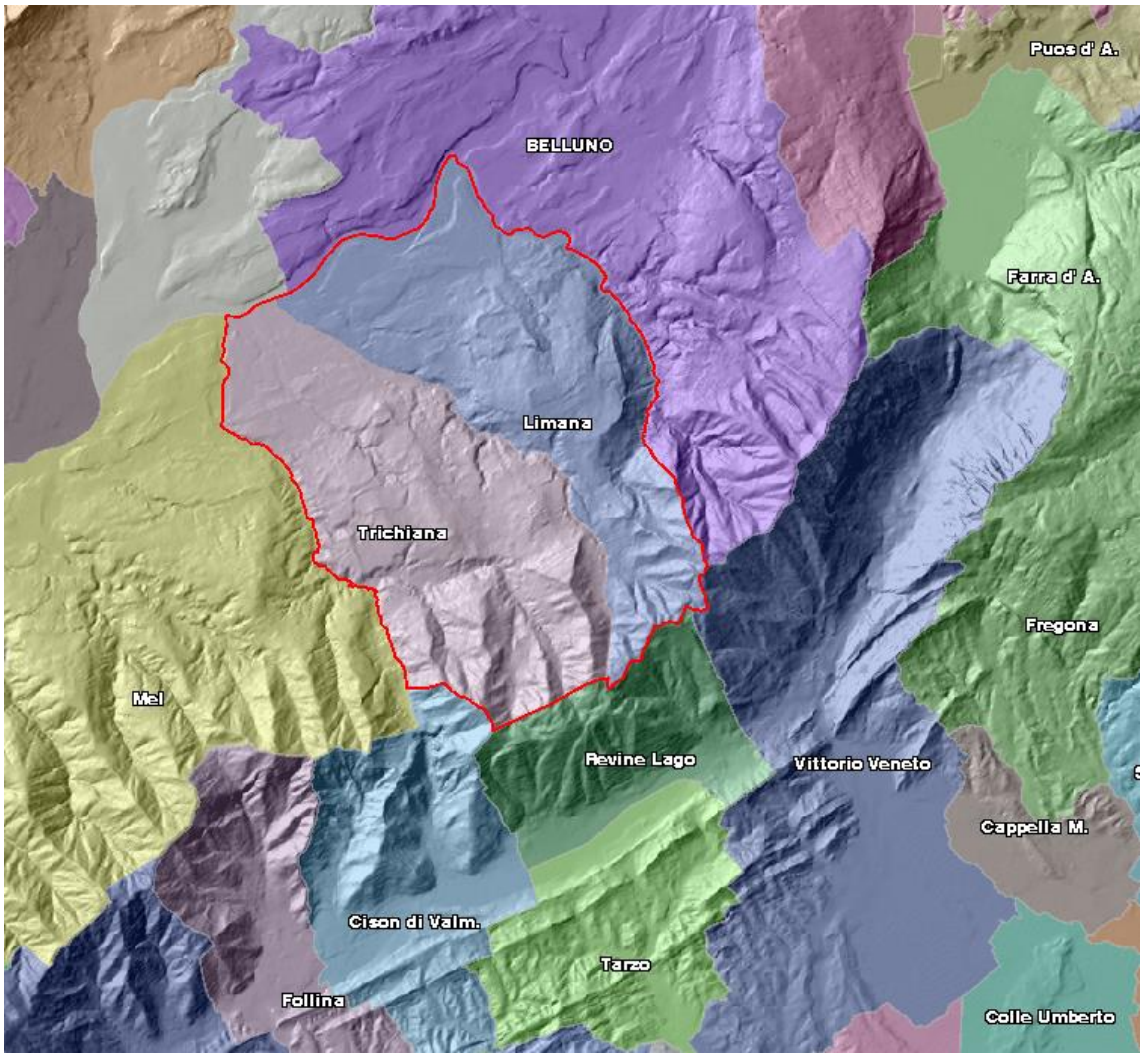


Figura 1: inquadramento geografico area di studio

RETE NATURA 2000

Con la Direttiva Habitat (Direttiva 92/42/CEE) è stata istituita la rete ecologica europea "Natura 2000": un complesso di siti caratterizzati dalla presenza di habitat e specie sia animali e vegetali, di interesse comunitario (indicati negli allegati I e II della Direttiva) la cui funzione è quella di garantire la sopravvivenza a lungo termine della biodiversità presente sul continente europeo.

L'insieme di tutti i siti definisce un sistema strettamente relazionato da un punto di vista funzionale: la rete non è costituita solamente dalle aree ad elevata naturalità identificate dai diversi paesi membri, ma anche da quei territori

contigui ad esse ed indispensabili per mettere in relazione ambiti naturali distanti spazialmente ma vicini per funzionalità ecologica.

Il territorio di PATI è interessato da tre siti SIC e un ZPS:

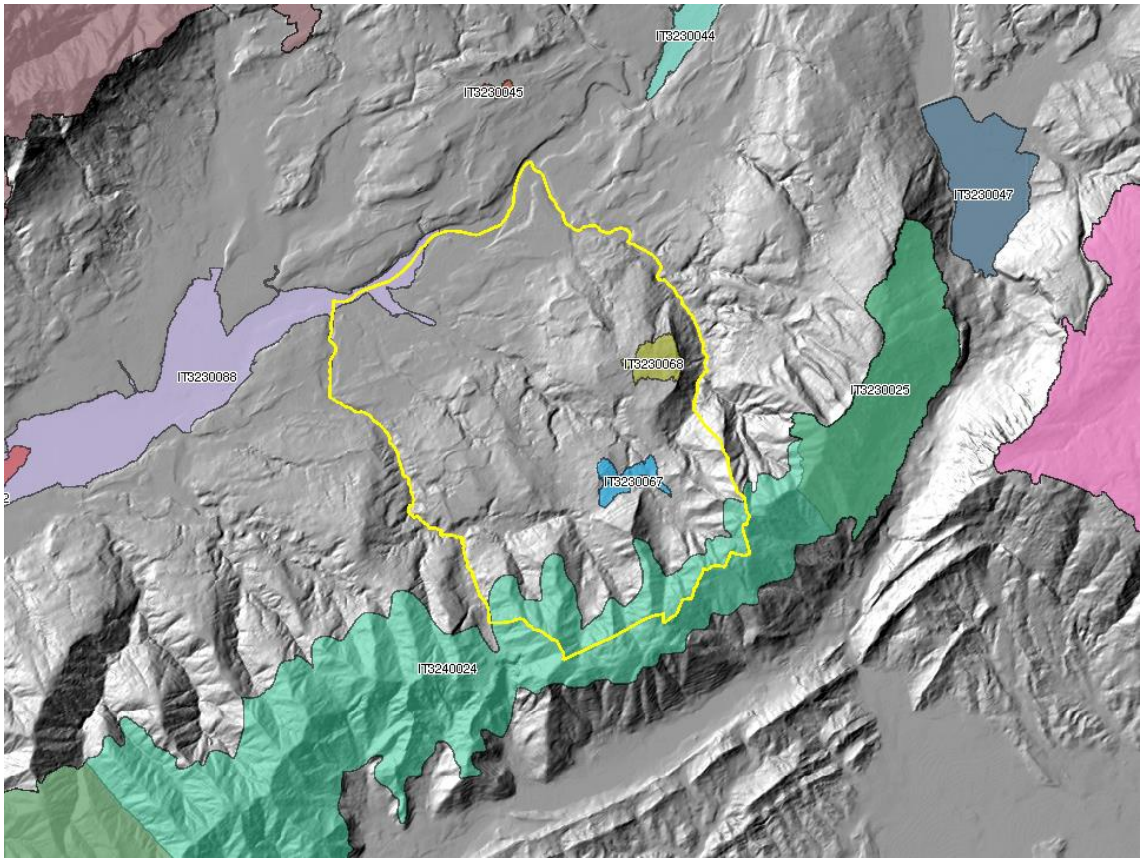


Figura 2: siti SIC e ZPS ricadenti nel territorio di PATI

ZPS DORSALE PREALPINA TRA VALDOBBIADENE E SERRAVALLE: IT3240024

Esteso ambito prealpino che include boschi di latifoglie, praterie mesofile un tempo falciate e ambienti arido rupestri ad elevata naturalità. Preponderante risulta essere sia la presenza di terreni agricoli (30%) sia la copertura a brughiere, oscaglie, macchia, garighe e friganee (23%). Praterie aride e steppe interessano invece il 13% dell'area protetta. Foreste (di caducifoglie, di sempreverdi, di conifere o miste) e praterie (aride, umide, mesofite, alpine e subalpine) sono invece presenti in percentuali minori del 7%. L'importanza del sito e la sua principale qualità risiede nella localizzazione nella fascia prealpina di penetrazioni termofile di impronta sub mediterranea e nord-illirica; mentre sui crinali si deve segnalare sommatali residui di entità boreali e artico-alpine. Potenziali fonti d'impatto sono per il sito la presenza di strade di penetrazioni

nonché la progressiva, ma localizzata antropizzazione da cui consegue un aumento degli incendi, un aumento degli insediamenti residenziali e di attività quali: il pascolo e l'agricoltura. L'aumento del turismo nell'area specie di tipo ricreativo e domenicale comporta una fonte di pressione da non sottovalutare: specie per quanto concerne il periodo invernale (sport invernali). Durante l'estate poi l'eccessivo calpestio e danneggiamento della cotica erbosa risulta essere fonte di potenziale danno per il sito. Infine non si deve dimenticare il fenomeno dell'erosione tra le cause di vulnerabilità di queste aree.

SIC VALPIANA E VALMOREL : IT3230068

Risulta essere questo il più esteso sistema di torbiere e di zone umide della parte meridionale del territorio bellunese. Si rinvengono importanti torbiere basiche, con prati umidi e lembi di torbiere intermedie. Notevoli i prati di Arrenatheretalia e di molinieto-Festucco- Brometea, boschi di latifoglie a Carpinion- Fagion. Le vulnerabilità si concentrano nella mancata gestione degli sfalci e nella presenza di attraversamenti stradali.

SIC FIUME PIAVE DAI MASEROT ALLE GRAVE DI PEDEROBBA: IT3230088

Il sito caratterizzato dalla presenza di corpi d'acqua interni, praterie aride e steppe, foreste di caducifoglie in percentuale ciascuna del 20%. Gli altri habitat presenti risultano presenti con percentuali tra il 5 e il 2%: torbiere e stagni 5%; Colture cerealicole estensive 5%; altri terreni agricoli 5%; praterie aride foreste miste e arboreti 3%; impianti forestali monoculture, habitat rocciosi e praterie migliorate con il 2%. Il rimanente 10% risulta infine interessato in vario modo e misura dalla presenza di attività antropiche. In particolare comunque il sito è caratterizzato dalla presenza dell'elemento acqua dato dal fiume Piave e dal lago artificiale di Busche. Importante risulta essere qui l'area alluvionale ghiaiosa detta Maserot. Per quanto concerne l'importanza del sito essa è data dalla presenza di prati mesofile, boschi mesofile di latifoglie, vegetazione igrofila peri-lacustre comunità idrolitiche natanti e elofitiche.Risultano presenti anche formazioni di fragmiteti e magnocariceti, con presenti cespuglietti idrofilia Salix cinerea e Alnus incana, Inoltre si segnalano tratti acquei fluviali con importanti aree di frega. La vulnerabilità di questo habitat è data dalla regimazione delle acque, dai cambi colturali, nonché dalla graduale e progressiva infrastrutturazione e urbanizzazione.

SIC AREE PALUSTRI DI MELERE, MONTE GAL, E BOSCHI DI COL D'ONGIA:IT3230067
Il sito caratterizzato dalla presenza di praterie umide o mesofite (40 %), foreste miste (30 %) torbiere e vegetazione di cinta (20 %) e da foreste di caducifoglie (10 %). In particolare la zona di Col d'Ongia si evidenzia per la presenza di prati umidi, torbiere e boschi di tiglio (Tilio cordata). Grazie alle attività agricole di tipo tradizionali risulta favorita qui la presenza di prati magri. La qualità e importanza del sito è data da interessantissime stazioni di Drosera e da prati umidi con Eliophorus. Elevata risulta essere la vulnerabilità di questo habitat a causa della ridotta superficie , della vicinanza a vie di comunicazione e alla presenza nell'area di drenaggi che potrebbero far diminuire o mutare la caratteristica umidità presente nei suoli.

ANALISI LITOLOGICA

Si riporta una breve descrizione dei caratteri litologici dei territori in una visione di vasta scala.

L'intera valle bellunese coincide con una piega sinclinale orientata in direzione SO-NE. Il fondo della conca della valbelluna è formato dal complesso delle formazioni cenozoiche con netta prevalenza della potente pila di strati arenacei e marnoso-argillosi del flysch paleogenico. Tra le formazioni risalenti al periodo Oligocene-Miocene spicca per continuità, uniformità e per la ridottissima potenza il bancone di glauconite del Cattiano, osservabile prevalentemente in destra Piave tra Belluno e Feltre. Il flysch paleogenico e le argille e le marne scagliose del Miocene Medio svolgono un ruolo decisamente negativo per la stabilità dei versanti. Una grande quantità di materiali incoerenti ricoprono estesamente le formazioni sedimentarie con predominanza dei terreni della glaciazione Wűrmiana.

Per una analisi dettagliata specifica per il territorio comunale si rimanda agli elaborati specifici.

LA RETE IDRAULICA

IDROGRAFIA SUPERFICIALE

Il territorio in esame fa parte di una zona abbastanza complessa dal punto di vista idraulico, percorsa da una estesa rete di torrenti e rogge che si trasformano in veicoli di smaltimento delle acque meteoriche durante gli eventi piovosi.
Sono stati individuati i corsi d'acqua distinguendoli in corsi d'acqua principali vincolati, corsi principali non vincolati e corsi secondari.
Per i corsi più significativi è stato individuato il rispettivo sottobacino. Le linee di spartiacque e le superfici dei bacini sono stati individuati mediante tecniche GIS utilizzando come base il DTM a passo 5 m fornito dalla Regione Veneto.
La principale risorsa idrica superficiale risulta essere il Fiume Piave al cui bacini imbrifero appartiene l'intero territorio di PATI. Il fiume stesso risulta essere il confine naturale verso nord del territorio di studio. Il Fiume risulta paesaggisticamente vincolato. I confini est ed ovest del territorio in esame sono fisicamente tracciati dai corsi dei torrenti Cicogna e Ardo di Mel anch'essi vincolati come il torrente Limana, confine fisico tra i comuni oggetto di PATI. I corsi d'acqua principali non vincolati si identificano nei torrenti Refos (Limana) e Tuora (Trichiana)entrambi affluenti del Piave n sinistra idrografica.
Nelle tavole allegate sono indicate l'ubicazione ed il tipo delle principali opere di sistemazione idraulica presenti lungo i principali corsi d'acqua.

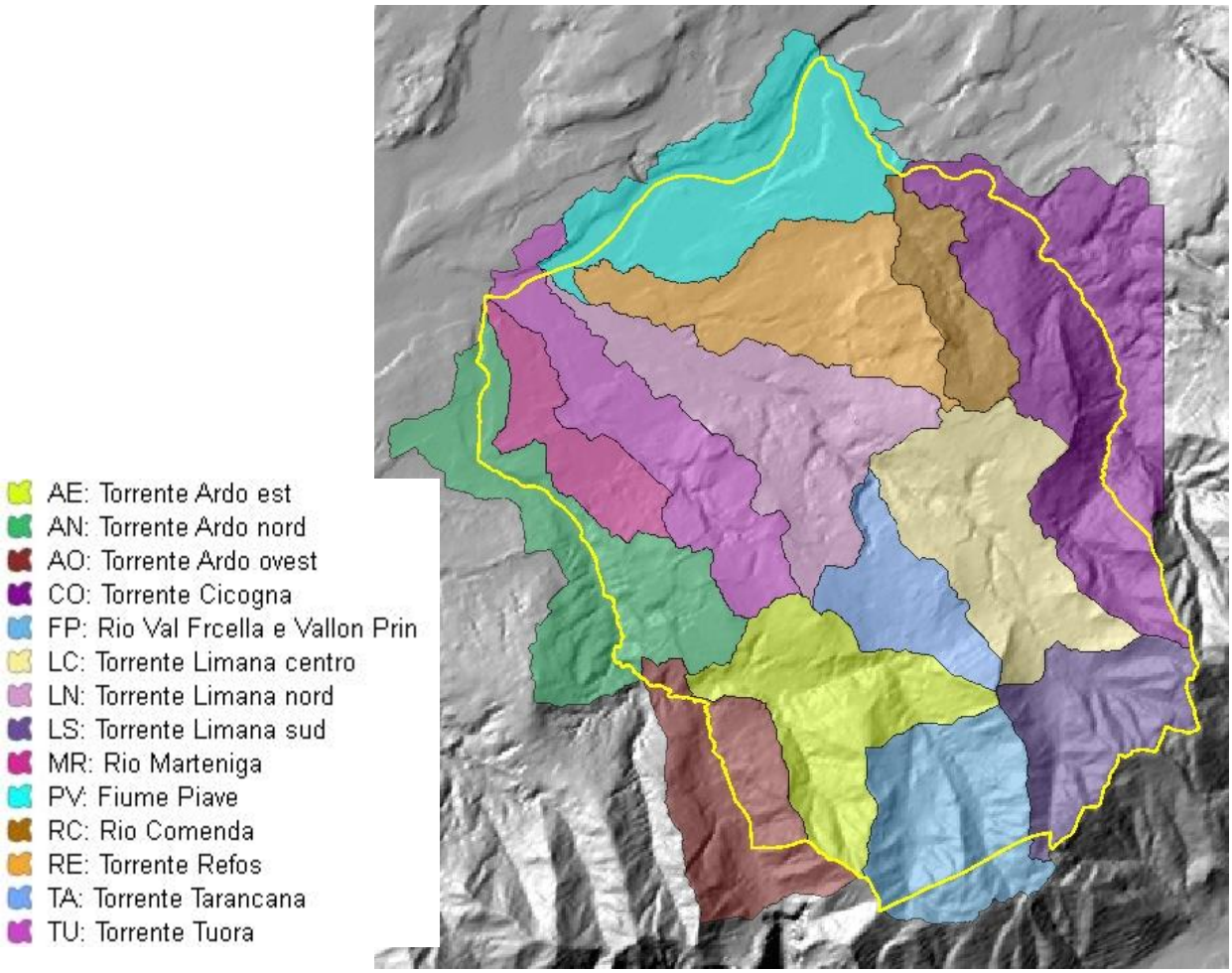


Figura 3: territorio di PATI con principali bacini idrografici

SOTTOBACINO	AREA (Km^2)	LUNG. ASTA (Km)	HMAX (m)	HMIN (m)	HMEDIA_BACINO (m)	HMEDIA_CHIUS (m)
CO	15.30	9.90	1453.0	353.0	657.5	304.5
LAV	3.00	3.85	868.0	352.0	626.5	274.5
LN	8.75	6.88	866.0	293.0	495.1	202.1
MR	3.47	4.20	594.0	290.0	374.6	84.6
AN	9.71	7.30	843.0	290.0	468.2	178.2
LC	8.30	5.00	1300.0	472.0	808.9	336.9
TA	3.82	3.00	1242.0	473.0	762.2	289.2
AE	7.70	4.50	1289.0	454.0	782.4	328.4
RE	7.83	7.50	867.0	295.0	446.0	151.0
TU	7.19	6.30	775.0	290.0	458.6	168.6
FP	6.95	2.90	1290.0	721.0	1013.2	292.2
LS	5.73	2.90	1468.0	843.0	1112.3	269.3
AO	6.42	2.70	1276.0	423.0	733.2	310.2
PV	9.79	7.80	434.0	293.0	335.4	42.4

Tabella1 : caratteristiche morfometriche dei principali bacini idrografici

Per ogni sottobacino sono stati prima di tutto individuate le principali caratteristiche geomorfologiche. In particolare, mediante tecniche GIS è stato

possibile isolare i singoli sottobacini e per ognuno di essi, mediante processi di calcolo sul DTM si sono ricavati i valori delle grandezze riportate nella tabella precedente. In particolare è stato possibile individuare il valore della quota massima, minima ma soprattutto il valore della quota media pesata sulle aree che risulta funzione oltre che dei valori estremi di quota anche dal tipo di distribuzione delle stesse ovvero sostanzialmente dalla forma e dall'estensione del bacino.

FIUME PIAVE:

il territorio di PATI interessa il medio corso del Piave caratterizzato da ampie sezioni e da pendenze che consentono di far defluire senza sostanziali pericoli portate di gran lunga superiori a quelle delle massime piene storicamente registrate. La natura ghiaiosa degli alvei e delle pendenze conferiscono a questa parte del fiume caratteri di elevata mobilità. Un tempo la corrente occupava tutta la sezione disponibile spostando continuamente i suoi filoni all'interno dell'alveo attivo mantenedolo sostanzialmente libero dalla vegetazione. Dopo la costruzione dei grandi serbatoi in montagna, il regime del Piave è di fatto caratterizzato dalla presenza di grandi piene e di grandi magre mentre gli stati di morbida vengono decapitati dagli invasi esistenti. In molte zone la naturale struttura a rami intrecciati è stata sostituita da una configurazione ad alveo unicursale senza sostanziali modificazioni planimetriche. Questo fenomeno ha favorito la crescita di vegetazione in alveo non asportabile dalle correnti di magra. Lo sviluppo di veri e propri boschi nel letto del fiume porta di fatto ad una aumento del rischio idraulico legato al possibile accumulo in corrispondenza di ponti in fase di piena, accumulo che può mettere in pericolo la stabilità delle strutture di fondazione.

Nel tratto di attraversamento del territorio di PATI il Piave assume andamento meandriforme con direzione di deflusso NE-SW. Il corso d'acqua risulta presidiato da opere di protezione spondale in vari punti del suo corso con particolare intensificazione delle stesse in corrispondenza dei più vicini nuclei abitati (Loc. Cesa,Pieve di Limana) o di manufatti di attraversamento (S.Felice).

Foto 1: alveo del Fiume Piave in corrispondenza di Ponte S. Felice.

Foto 2: rialzo arginale in sinistra idrografica appena a valle di ponte S. Felice.

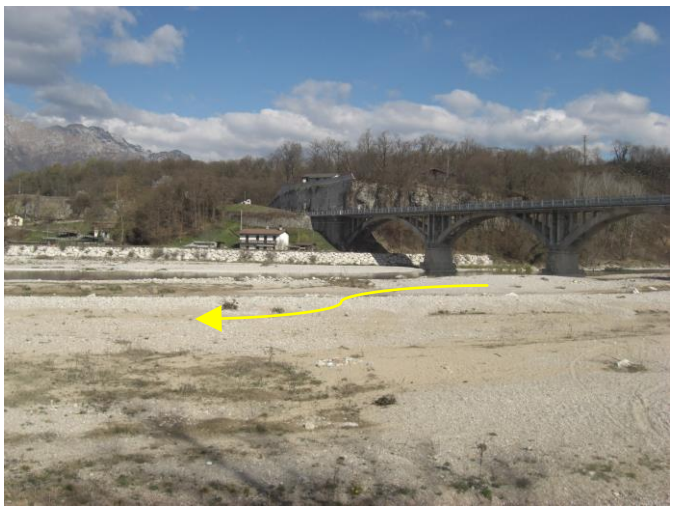


Foto 3: scogliere sul Piave in destra idrografica

TORRENTE ARDO:

il torrente Ardo segna il confine ovest del territorio di PATI e del comune di Trichiana. Il suo corso si sviluppa in direzione sud- nord con sezioni molto strette ed incise nella parte montana per poi passare ad un alveo di media larghezza ove le pendenze calano prima della confluenza nel Piave. Caratteristica nel settore montano è la presenza di forre e gole (Brent de l'Art), confinate entro pareti levigate e verticali, risultato della deviazione del corso del torrente, provocata dall'intasamento del vecchio alveo da parte di una grande frana e dei depositi alluvionali di un corso d'acqua laterale (conoide torrentizio). Nel caso dei Brent de l'Art è molto probabile che la forra rappresenti un "varco", relativamente recente, che il torrente Art si è dovuto aprire in seguito ad una

frana antica che ha sepolto la vecchia valle, costringendo il corso d'acqua a spostarsi più a sinistra. Dalla fine della glaciazione wurmiana (8000-10000 anni prima di Cristo), in coincidenza con il disgelo, fino ai giorni nostri, le acque meteoriche hanno inciso la "Scaglia" cretacica con la doppia azione di soluzione (presenza di acido carbonico) e di abrasione, per la presenza di polveri e granelli abrasivi trasportati dalle acque di scorrimento superficiale, le quali hanno agito, di preferenza, lungo le fratture degli strati calcareo marnosi perpendicolari al pendio. I "Brent de l'Art", a valle di S. Antonio di Tortal nella valle del T. Ardo, sono delle forre di ridotte dimensioni, ma risultano le più belle ed affascinanti dell'area, sì da poterle annoverare tra i "monumenti geologici" delle Prealpi Bellunesi. In queste forre la "Scaglia cretacica" presenta un'alternanza di strati calcareo marnosi bianchi e rossi, con interstrati di argille rosse e grigio-verdoline. La giacitura sub-orizzontale degli strati presenti nelle pareti della forra provoca il caratteristico effetto "canyon" che, in miniatura, per colori e forma, ricorda il Grande Canyon del Colorado.

TORRENTE LIMANA:

Il torrente Limana nasce nel Canal di Limana la località di Peden. Scende verso la Valbelluna e sfocia nel Piave nei pressi del ponte di San Felice. Il torrente scorre tra i comuni di Trichiana e Limana, toccando i paesi di Navenze, Saccon, Refos e Pieve di Limana.

I principali affluenti sono:

- Tarancana (di sinistra)
- Rui (di sinistra)

Il torrente è sempre stato importante dal punto di vista storico. In epoca romana segnò per molto il confine tra i municipi di Belluno e Oderzo, successivamente in epoca mediovale segnò e segna tutt'ora i confini tra le diocesi di Belluno-Feltre e di Vittorio Veneto. Il nome Limana viene dal latino *Limens* che significa confine.

L'asse principale del corso d'acqua si sviluppa in direzione SE-NW con sezioni di ampiezza ridotta nella parte puramente montana del territorio che vanno poi ad allargarsi considerevolmente a partire da Loc. Saccon fino alla confluenza in Piave a S. Felice. Il torrente è attraversato nella parte terminale da una

strada ad alta percorrenza e poco più a monte dalla ferrovia. i principali nuclei abitati posti vicino alle sponde appaiono in ogni caso sopraelevati rispetto alla linea di talweg. Il torrente è presidiato da opere di contenimento ad argini sia di calcestruzzo che a scogliera presenti a protezione dei principali manufatti di attraversamento ed in corrispondenza dei centri urbani più vicini all'alveo.

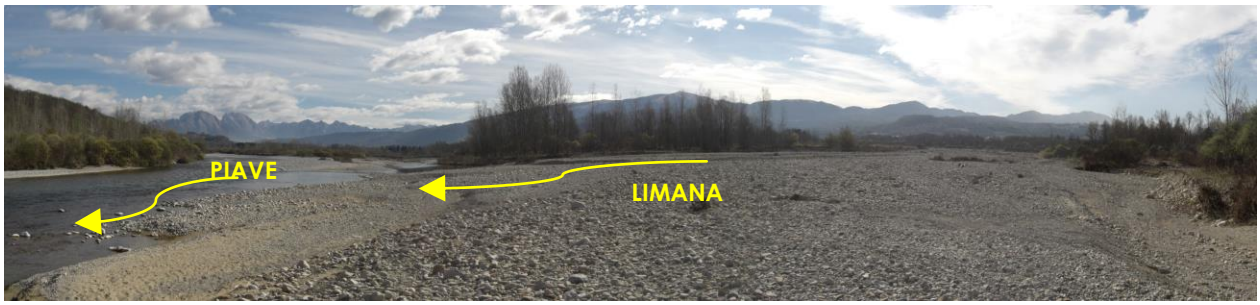


Foto 4: panoramica su confluenza Limana in Piave

Foto 5: scogliere sul torrente Limana in corrispondenza del ponte lungo la statale n°10

Foto 6: torrente Limana verso monte in corrispondenza del ponte lungo la statale n°10

TORRENTE CICOGNA:

Nasce tra i comuni di Belluno e Limana sul Monte Pezza da numerosi ruscelli e rii. Scende verso la Valbelluna nella cosiddetta Valtibolla, toccando le borgate di Tassei, Piandelmonte, Ceresera, Cet, Castoi, Navasa, Visome e sfocia nel Piave tra Praloran (comune di Limana) e Rivamaor (comune di Belluno).

Tra i numerosi immissari:

- Comenda-Lavedin (di sinistra)
- Malvan (di destra)
- Turriga (di destra).

Il Cicogna è documentato sin dal 1548 come "la aqua dla Cigogna"; il nome però non ha alcuna attinenza con il volatile, ma ben si sembra derivare dal latino "ciconia" il termine che veniva dato a uno strumento a collo lungo e contorto usato per attingere l'acqua. La valle attraversata dal torrente Cicogna è delimitata a sud dal massiccio del Col Visentin e il Monte Sambuga; nel tratto iniziale è molto profonda, la gola corre ai lati della Valpiana (a est) e del piano del Nevegal (a ovest). Si apre nella zona collinare di Castion e Limana fino a fondersi con la Valbelluna nella confluenza del torrente Cicogna con il Piave. La geologia del bacino è costituito da rocce calcaree a cui si sovrappongono arenarie e marne sovrastate da depositi morenici eterogenei. Entro tali depositi, incoerenti per loro natura e resi facilmente disgregabili dalle acque di filtrazione, si aprono incisioni profonde e numerose frane. Il torrente è presidiato da varie opere di sistemazione idraulica. I primi interventi risalgono agli anni trenta del secolo scorso con la realizzazione di una imponente briglia vicino a malga Pianezze realizzata al fine di consolidare stabilizzare le pendici del sovrastante impluvio. Altri interventi si sono susseguiti negli anni con utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica che hanno portato ad una progressiva rinaturalizzazione mascherando gli interventi più impattanti.

TORRENTI TUORA E REFOS:

I corsi d'acqua precedentemente descritti risultano vincolati paesaggisticamente. Altrettanto importanti ma non vincolati sono i torrenti Refos e Tuora che scorrono rispettivamente nei territori di Limana e Trichiana.

Il torrente Refos nasce all'incirca in corrispondenza di località Polentes, scorre in direzione SE-NW e confluisce nel Piave a Pieve di Limana. Per gran parte del suo corso l'alveo è immerso all'interno di vegetazione boschiva che a tratti rende di fatto indistinguibile la sezione di scorrimento delle acque rispetto all'ambiente circostante. Sono presenti numerose opere di contenimento e stabilizzazione delle sponde con particolare intensificazione in corrispondenza dell'attraversamento di centri abitati o di confluenze di altri corsi d'acqua minori.

Il torrente Tuora ha caratteristiche del tutto simili al Rio Refos. Assieme al Rio Marteniga attraversa l'abitato di Trichiana confluendo nel Piave poco a valle di Ponte San Felice. Le opere idrauliche si concentrano proprio nelle zone di attraversamento del capoluogo comunale con presenza di muri d'argine in calcestruzzo su entrambe le sponde ove le sezioni di deflusso appaiono piuttosto ristrette.

Foto 7: torrente Tuora arginature in sinistra idrografica

Foto 8: torrente Tuora guado di attraversamento su strada verso ecocentro

Foto 9: torrente Refos scogliere

LA RETE IDRAULICA SECONDARIA

Osservando i bacini idrografici individuati nei confini comunali si evidenzia come i corsi d'acqua principali appena descritti siano alimentati dalle acque derivanti da numerosi affluenti secondari laterali.

I principali corsi d'acqua secondari risultano:

Rio Baorche	Rio Val Fiera
Rio Lavadin-Comenda	Torrente Tarancana
Rio Val Pecol	Rio Valle Fassola
Rio Pissador	Rio Rui dei Gamberi
Rio Val Vallone	Rio Val Faraon
Rio Val di Cor	Rio Val Brenta
Rio Valle del Gal	Rio Vallon Prin
Rio Valle Peden	Rio Val Porcellara

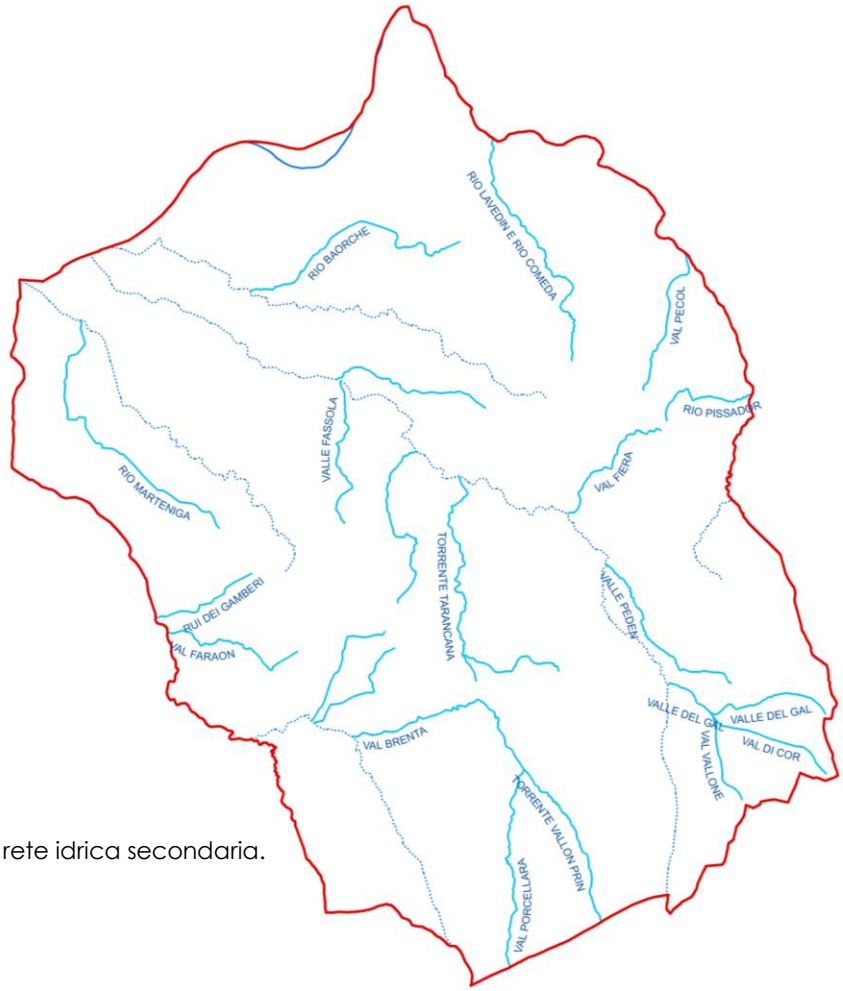


Figura 4: rete idrica secondaria.

RETE ACQUEDOTTISTICA E FOGNARIA

Il censimento delle reti è stato effettuato dall'ente gestore delle stesse ovvero il BIM GSP il quale ha provveduto alla digitalizzazione dei tracciati delle condotte e alla localizzazione delle opere principali quali serbatoi per gli acquedotti e punti di depurazione per la rete fognaria. Dal 1° gennaio 2004 infatti, per effetto della Legge n. 36/1994 (Legge Galli) e della Legge Regione Veneto n. 5/1998, la gestione dell'acqua è stata affidata dai Comuni della Provincia di Belluno a BIM Gestione Servizi Pubblici, società pubblica di proprietà dei Comuni stessi. Il territorio interessato dalla nuova gestione è costituito da 66 Comuni della provincia di Belluno (escluso Quero, Alano e Vas) che compongono l'Ambito Territoriale Ottimale "Alto Veneto".

La distribuzione delle reti sopra citate è riportata nelle tavole relative alle opere esistenti.

Per quanto riguarda i comuni di Trichiana e Limana risulta non allacciata all'acquedotto comunale solo il 4% della popolazione residente in comune di Limana. Le perdite acquedottistiche dichiarate della rete risultano essere del 10 % in comune di Limana, mentre risultano essere più elevate attorno al 50% in quello di Trichina, dove il sistema di distribuzione risulta per il 50 % insufficiente.

L'acqua potabile proviene pertanto da varie sorgenti presenti non solo all'interno del territorio dei due comuni. Quelle presenti nei due comuni risultano tutte situate ad un'altezza superiore ai 500 mslm per lo più lungo il crinale del Nevegal nella parte sud del territorio. L'unica con quota media della presa a 315 metri ubicata nella parte nord del territorio risulta allo stato attuale dismessa. I serbatoi presenti nei due comuni risultano in numero e capacità sufficienti a garantire la compensazione. Il loro stato di conservazione medio può dall'indagine ATO 2001 risulta essere sufficiente a fronte di un'età media di 22 per quelli in comune di Limana e 31 per i serbatoi di Trichiana.

Per quel che concerne la rete fognaria tutti gli abitanti di Limana risultano essere collettati al sistema di depurazione comunale con ampio margine di potenzialità di depurazione residua. A Trichiana invece non tutti gli abitanti sono collettati ma una circa un migliaio di abitanti risultano allacciati ad altro sistema privato di depurazione. Trichiana presenta 3 depuratori che riescono a

garantire la decantazione delle acque di scarico di tutti gli Abitanti Equivalenti presenti nel comune. I depuratori di Trichiana sono posizionati 2 a servizio della popolazione residente nel fondovalle ad essi collettata attraverso la rete fognaria ivi presente e il terzo in località Sant'Antonio di Tortal nell'area montana del territorio comunale. Questo interessa il solo abitato di Sant'Antonio con una rete fognaria a servizio del paese e non collegata con quella della valle.

Per quanto riguarda Limana il sistema di depurazione presenta sia 3 depuratori con trattamento di ossidazione totale sia 5 vasche Imhoff che danno risposta all'attuale fabbisogno di depurazione.

ANALISI DELLE CRITICITÀ IDRAULICHE

PREMESSA

I fattori di criticità e le cause dei sempre più numerosi fenomeni di allagamento ai quali sono esposte molte aree della Regione Veneto 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.

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 cosi 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 criticità idraulica 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 sono le seguenti:

- **Autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione: Piano di assetto idrogeologico (PAI)**
- **Provincia di Belluno: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)**
- **Piano di protezione civile della Comunità Montana Valbelluna**

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

Nel novembre 2012 è stato pubblicato il nuovo PAI dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione.
Il Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico ha innanzitutto recepito le perimetrazioni precedentemente inserite nel Piano straordinario integrandole con le nuove conoscenze nel frattempo acquisite e riguardanti non solo le situazioni a rischio più elevato, ma anche quelle caratterizzate da un livello di rischio inferiore. Il Progetto di P.A.I., a differenza del Piano straordinario, ha introdotto una novità nella conterminazione delle aree affette da criticità, poiché ha spostato l'attenzione dalle aree rischio a quelle pericolose.
Il lungo percorso che il *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico* (P.A.I.) ha compiuto prima di giungere a compimento copre oltre un decennio caratterizzato, tra l'altro, da un susseguirsi di provvedimenti legislativi. Nel contesto delle attività da sviluppare va tenuto presente che i cinque bacini idrografici hanno peculiarità differenti per quel che riguarda le problematiche idrauliche, geologiche e di tipo valanghivo presenti. Dopo una prima adozione nel 2004, nel giugno 2007, il Comitato Istituzionale ha adottato la *1a Variante al Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta- Bacchiglione* e contestualmente ha provveduto

ad emanare le relative misure di salvaguardia, ai sensi del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152. Nel corso del 2010 le Regioni hanno provveduto a convocare le Conferenze programmatiche necessarie all'adozione definitiva del P.A.I. dei quattro bacini in questione. In particolare per quel che concerne la Regione Veneto con il D.G.R. n. 953 del 05.07.2011 si è preso atto e fatto proprio il parere espresso dalle Conferenze programmatiche, che hanno avuto luogo il giorno 09.03.2011 per le Province di Padova, Vicenza, Treviso e Venezia e il giorno 10.3.2011 per la Provincia di Belluno. Nel parere la Regione Veneto ha evidenziato come nel lungo periodo di tempo intercorso tra l'adozione del Progetto di P.A.I. e la conclusione dell'iter approvativo dello stesso si siano rese disponibili nuove conoscenze relative alle criticità idrauliche e geologiche.

Secondo la Regione i nuovi elementi conoscitivi possono emergere dall'aggiornamento della banca Dati delle Frane – Progetto I.F.F.I., dal sistema di Segnalazione Eventi Franosi, dai dati sulle fragilità del territorio reperiti nell'ambito dei P.T.C.P., da segnalazioni effettuate dall'Autorità di bacino (perimetrazioni provvisorie), da nuovi studi, etc... Tutto ciò si è tradotto nella scelta di rappresentare in cartografia come ***zone di attenzione*** i territori per i quali si è avuta una qualche nuova indicazione in tal senso.

Nell'ambito di tali documenti di pianificazione territoriale sono state individuate e perimetrate 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 almeno 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.
Nel corso degli anni, l'attività di perimetrazione ha potuto disporre di strumenti sempre più sofisticati in campo idrologico, in campo idrodinamico e anche in campo geomorfologico. Con riferimento all'analisi idrodinamica, nella fase iniziale di stesura del P.A.I., noto l'evento di progetto e per tutte le tratte fluviali arginate preventivamente riconosciute come critiche, si è adottato un metodo di approccio metodologico semplificato determinando l'estensione delle aree allagabili con altezza della lama d'acqua non inferiore al metro.

L'impiego di modelli bidimensionali ha successivamente reso possibile estendere le perimetrazioni anche alle tratte fluviali non arginate o non necessariamente appartenenti al reticolo idrografico di pianura, individuando così le tratte potenzialmente esondabili e le corrispondenti aree allagabili.
Nell'attribuzione dei livelli di pericolosità si è ovviamente tenuto conto del fatto che il metodo semplificato, rispetto ai modelli bidimensionali, descrive i fenomeni alluvionali con un grado di dettaglio differente ed in modo senz'altro più cautelativo. Al modello semplificato e alla modellazione 2D si sono aggiunti i dati storici relativi alle aree allagate desunte dalle cartografie storiche.
Una volta riconosciute le aree soggette ad allagamento, per esse sono stati considerati 4 livelli di pericolosità la cui suddivisione è schematizzata in seguito ove all'area fluviale va attribuito un valore P4:

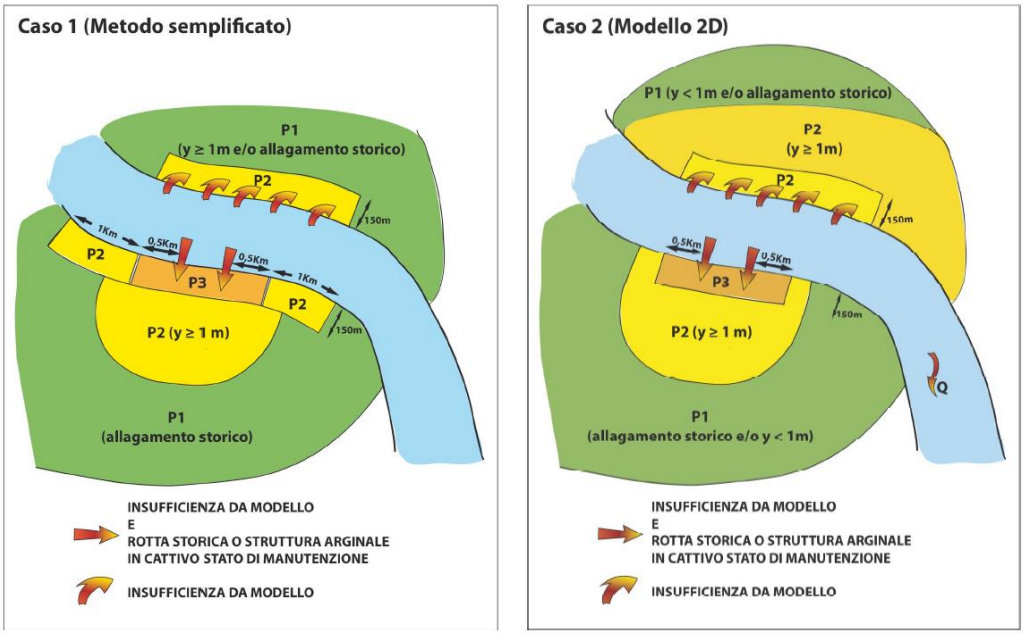


Figura 5: individuazione aree a diversa pericolosità

Al fine di pervenire ad una caratterizzazione della pericolosità il più possibile completa ed esaustiva, nel Progetto di P.A.I. è stato dato mandato alle Regioni di provvedere alla perimetrazione e classificazione delle aree di pericolosità idraulica, con specifico riguardo al reticolo idrografico di montagna ed in generale ai territori di bacino non ancora cartografati:

- classificando, se non note le caratteristiche del fenomeno, le aree storicamente allagate come aree di media pericolosità P2.
- individuando comunque una fascia a pericolosità elevata P3, in adiacenza al corso d'acqua, costituita dalla porzione di terreno posta ad una quota (Hmax fascia) al massimo di 2 m superiore alla quota del ciglio della sponda (Hciglio sponda) ovvero, in caso di argine, alla quota del piede dell'argine a lato campagna (Hpiede argine). La larghezza L di questa fascia deve essere minore o uguale al doppio della larghezza dell'alveo (Lalveo) o alla dimensione massima di 100 m.
- individuando, in casi particolarmente critici e segnatamente lungo i corsi d'acqua a carattere torrentizio, le zone eventualmente interessate da importanti fenomeni di erosione e classificandole a pericolosità molto elevata P4, fatte salve ovviamente le perimetrazioni già definite con riguardo alla pericolosità geologica.

Al fine di ottenere un quadro delle conoscenze completo corredato di tutte le informazioni disponibili sul rischio idraulico, si è stabilito di rappresentare i nuovi elementi conoscitivi nella cartografia del P.A.I., ad integrazione delle perimetrazioni delle aree pericolose, denominandoli *zone di attenzione*.
A tutte le *zone di attenzione* il PAI ha assegnato, così come proposto in sede di Conferenza programmatica dalla Regione Veneto, un "livello di attenzione" particolare, allo scopo di segnalare la necessità di effettuare, in seguito, specifici approfondimenti finalizzati ad una meditata definizione delle problematiche e una adeguata valutazione del livello di pericolosità corrispondente.
Ai fini dell'attività di pianificazione del territorio e in considerazione delle fragilità evidenziate da tali elementi conoscitivi, tali aree possono essere affette da pericolosità. Laddove vi sia sovrapposizione tra aree a pericolosità idraulica moderata *P1* con *zone di attenzione* idraulica, è stato scelto, in applicazione del principio di cautela, di dare priorità di rappresentazione alle zone di attenzione in quanto per esse l'attività di pianificazione necessita di opportuni approfondimenti i cui esiti non sono noti a priori.

Il territorio dei comuni di Limana e Trichiana è rappresentato nelle tavole 36,37,38 della nuova cartografia PAI. Rispetto alla versione precedente è stata ampliata l'area classificata come "fluviale" che ora si estende poco a monte di Ponte San Felice. Le aree di attenzione cartografate sostanzialmente recepiscono in toto quanto cartografato nel PTCP come aree storicamente allagate. Si allegano al presente studio le tavole sopra elencate.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Belluno

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.
La provincia di Belluno ha recentemente adottato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) con delibera n°55 del 07/11/2008.
Successivamente la Giunta Regionale del Veneto, con propria deliberazione n. 1136 del 23 marzo 2010 ha approvato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della provincia di Belluno, secondo quanto previsto dall'articolo 23 della Legge urbanistica regionale n. 11 del 23 aprile 2004 *Norme per il governo del territorio*.
Il PTCP approvato dalla Regione del Veneto è stato adeguato alle prescrizioni indicate nella delibera di approvazione e nel correlato parere espresso dalla Commissione regionale per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), come risulta dalla Delibera di Giunta Provinciale n. 121 del 5 maggio 2010 di presa d'atto di tale adeguamento.

Il PTCP, nella redazione della carta delle fragilità, fa riferimento a dati che derivano dal catasto IFFI (Inventario Fenomeni Franosi Italiano), dalla perimetrazione del PAI (Piano Assetto Idrogeologico) e dai dati relativi a fenomeni di frana censiti negli anni dal Servizio Difesa del Suolo della Provincia di Belluno. Tutti i dati sono integrati dalle informazioni provenienti dalla stesura del primo PTCP risalente al 1998.

Il PTCP nella Tavola C.2 (Carta delle fragilità) indica la rete idrografica principale ed individua, tra le aree e gli elementi soggetti a rischio idraulico, le aree esondabili e a ristagno idrico, con l'obiettivo di garantire l'incolumità delle persone, il patrimonio edilizio pubblico e privato e le infrastrutture, assicurando la stabilità dell'ambiente fisico e naturale.

Il Piano stesso rimanda in ogni caso la definizione definitiva delle aree esondabili ed a ristagno idrico alle pianificazioni comunali (PAT) o intercomunali (PATI).

A livello provinciale il piano evidenzia le seguenti criticità idrauliche:

- l'assenza del completamento degli interventi regimatori e della loro necessaria manutenzione programmata nel tempo;
- la negativa incidenza della viabilità e di alcune zone industriali realizzate dopo l'alluvione storica del 1966 lungo le sponde dei corsi d'acqua.
- la presenza lungo i corsi d'acqua di:
    1. bacini idroelettrici che determinano incostanza delle portate in relazione al trasporto solido e liquido e sovralluvionamento del bacino a monte;
    2. opere trasversali realizzate per esclusivi fini idroelettrici, senza valutazione idraulico-sistematoria e in assenza di una programmazione a livello di bacino finalizzata anche all'equilibrio globale del sistema idrogeologico e naturale;
    3. opere longitudinali che determinano il restringimento degli alvei e lo sviluppo di zone urbanizzate o di aree industriali, come pure infrastrutture viarie con arginature talora incomplete o non idonee.

In riferimento al rischio idraulico non è stata riportata in cartografia la distinzione per gradi di pericolosità idraulica come definita dal PAI, rinviando integralmente alla documentazione ufficiale dell'Autorità di Bacino e ai suoi aggiornamenti.

Quelle cartografate sono aree soggette a fenomeni di dinamica fluviale con esondazione riconducibili a eventi meteorici significativi nel corso degli ultimi 100 anni. Tali aree sono individuate in base ad analisi storico-ambientale, geomorfologica, topografica e di dinamica fluviale. Possono esser aree delimitate in tutto, in parte o affatto da opere di arginatura e contenimento,

anche indirette (ad es., strutture stradali, ecc.). Appartengono a questa categoria anche le aree in cui si sono manifestati nel corso degli ultimi 100 anni fenomeni di ristagno d'acqua legato a fattori (anche tra loro concomitanti) quali la risalita del livello della falda, l'insufficiente infiltrazione nel terreno delle acque meteoriche e/o superficiali, il deflusso difficoltoso della circolazione idrica per cause naturali e non.

Ricadono in queste aree i nodi fluviali dove la confluenza di uno o più corsi idrici concorre all'aumento della pericolosità idrogeologica e idraulica delle aree circostanti.

La Provincia promuove studi e progetti, anche di coordinamento tra comuni interessati dallo stesso corso idrico, finalizzati alla valutazione complessiva della pericolosità dell'intero tratto del corso idrico al fine di proporre l'aggiornamento della classificazione della perimetrazione del PAI e prevedere interventi integrati di riduzione delle situazioni di pericolosità idraulica ed idrogeologica.

La Provincia promuove iniziative di coordinamento tra territori comunali limitrofi ai nodi fluviali e alle aree soggette ad esondazione di un corso idrico pertinente a uno o più comuni, in particolare anche coinvolgendo i comuni con territorio situato idraulicamente a monte delle aree soggette a esondazione.

La Provincia promuove iniziative di coordinamento tra le autorità competenti volte alla eliminazione delle situazioni di pericolo e al ripristino e alla ottimizzazione delle sezioni di deflusso dei corsi d'acqua.

La Provincia promuove iniziative per la riqualificazione dell'ambiente fluviale, finalizzata alla conservazione della naturalità degli alvei e alla mobilità del fondo, nel rispetto delle aree di espansione idraulica e delle zone umide.

La Provincia promuove studi e ricerche finalizzati al miglioramento delle conoscenze sul comportamento dei corsi idrici e dei sistemi idrogeologici.

La Provincia promuove e favorisce tutte le iniziative volte a ridurre ed eliminare gli elementi di occupazione non idonea degli alvei.

La Provincia favorisce una politica preventiva finalizzata al coordinamento degli interventi nei bacini idrografici (di contenimento delle piene, di rimboschimento di aree instabili, di cura e manutenzione del bosco, di opere di

sistemazione idrogeologica, di opere di sistemazione idraulico-forestale, di stabilizzazione dei versanti, di pulizia degli alvei, di ricomposizione ambientale).

Gli stessi redattori del piano evidenziano comunque come la carta della fragilità non può e non ha la pretesa di essere esaustiva della conoscenza e della localizzazione di tutti i fenomeni che insistono sul territorio provinciale. Scelte vincolanti legate principalmente all'editing grafico della cartografia, possono aver determinato la non rappresentazione di alcuni fenomeni e, avviso dello scrivente, l'errata definizione di alcuni confini delle aree rappresentate.
Le aree classificate a rischio sono state analizzate e confrontate con le altre informazioni in possesso al fine della tracciatura finale delle zone potenzialmente a rischio.

Piano di protezione civile della Comunità Montana Valbelluna

L'approfondimento degli studi territoriali, volti a comprendere meglio i complessi equilibri esistenti in natura ed i loro cambiamenti, si sta rivelando fondamentale e necessario, per una corretta gestione del territorio ed anche per una prevenzione di tutti quegli eventi che per il loro dinamismo causano calamità e diminuiscono il fattore sicurezza(alluvioni ed esondazioni, frane ed erosione, sismicità, rischio industriale, incendi).
La Protezione Civile, che si occupa proprio delle interazioni più drammatiche tra l'uomo e l'ambiente, sta decisamente beneficiando di questi nuovi apporti conoscitivi, supportati da una recente normativa.
Fare prevenzione in ambito di Protezione Civile è necessario non solo per effettuare delle previsioni, ma anche per attuare una corretta pianificazione degli interventi prima, durante e dopo l'emergenza.
La Protezione Civile sta dunque divenendo la struttura chiave non solo per la gestione dell'emergenza ma anche per contribuire alla realizzazione di quella politica di prevenzione e previsione sopra accennata, realizzata soprattutto con il monitoraggio, la raccolta e la gestione dei dati. Con simili basi

conoscitive, anche le Procedure di Emergenza potranno venire ottimizzate in base alle esigenze territoriali.

In quest'ottica, la comunità montana Valbelluna, nel 2002 ha presentato il primo piano di protezione civile revisionato poi negli anni successivi. Il piano contiene una banca dati ripartita per comuni, che oltre ad indicare i potenziali rischi presenti nel territorio, per esondazioni, per frane, erosioni, incendi, terremoti, contiene la mappa delle risorse attive, ossia i veicoli ed i mezzi a disposizione, e di quelle passive, con l'elenco delle strutture e degli edifici immediatamente agibili in caso di calamità. Sono inoltre indicate nel dettaglio le procedure da adottare a seconda del tipo di emergenza, in base a dei piani approvati dalla Prefettura, che prevedono una sequenza precisa di operazioni, dalla fase 1 di pre-allerta, alla fase 2 con la costituzione dell'Unità di crisi e quindi la convocazione del Comitato d'emergenza.

Per quel che concerne il rischio idraulico, l'ultima revisione di piano (anno 2011) fornisce i seguenti dati:

COMUNE DI TRICHIANA:

Il territorio comunale di Trichiana è caratterizzato, dal punto di vista idrografico, dalla presenza del Fiume Piave nel fondovalle, dal Torrente Limana, dal Torrente Tuora e dal Torrente Ardo. Tra questi scendono inoltre numerose vallette che creano il reticolo idrografico minore dei sotto bacini imbriferi.

Al fine di salvaguardare il territorio, in particolare nei tratti terminali del Torrente Limana e Ardo si osserva la presenza di opere di difesa spondali. Tali opere si rilevano anche lungo alcuni tratti dell'asta del Piave a protezione in particolare dei terreni contermini alla zona di San Felice.

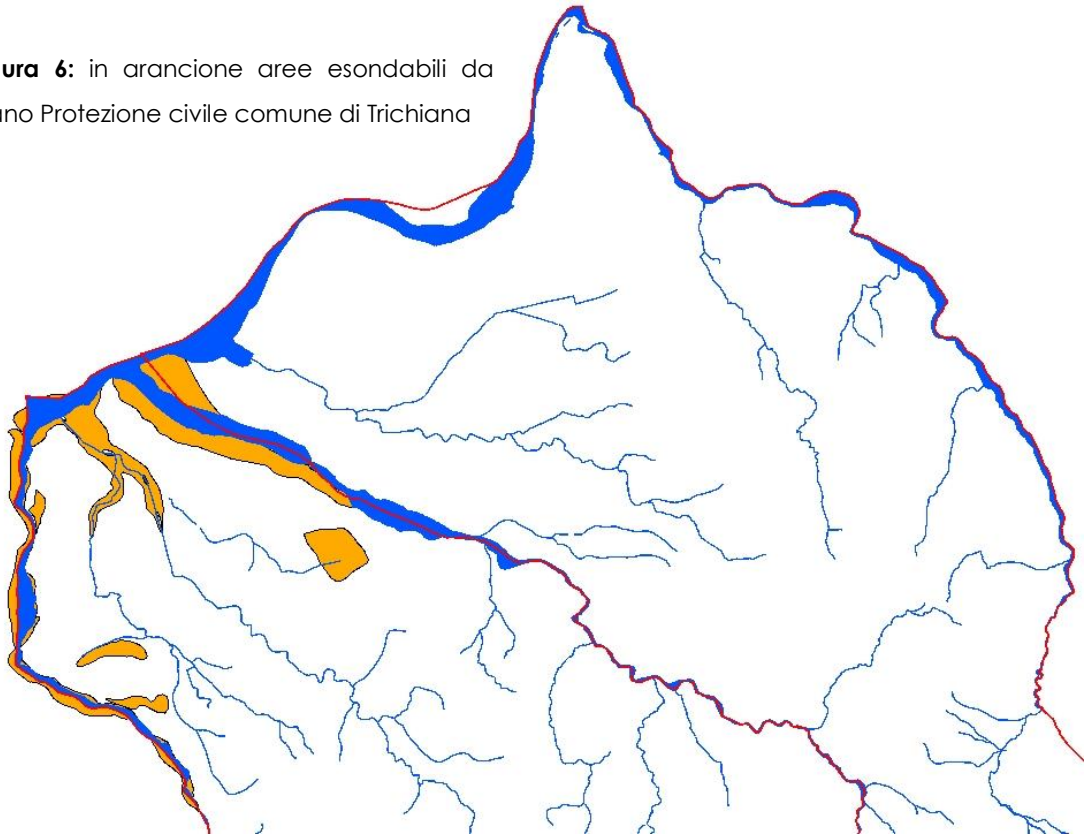
Altra caratteristica che connota i torrenti del territorio in oggetto è d'essere tutti corsi d'acqua in erosione soggetti nei periodi di pioggia al fenomeno delle "brentane" ossia di piene di rilevante intensità e portata che aumentano la capacità erosiva del torrente, aumentandone il trasporto solido e vegetale.

In cartografia le aree a pericolosità idraulica sono localizzate lungo il tratto terminale del Torrente Ardo. Questa zona di esondazione inizia all'altezza dell'abitato di Niccia e scende fino al ponte della strada provinciale, dove si restringe, per poi, oltrepassato il ponte riaprirsi in prossimità di un allargamento dell'alveo e della zona golenale. Alla fine di questa zona l'area di possibile

esondazione si chiude, per poi trovare una altra zona limitata in prossimità della confluenza con il Fiume Piave. Per quanto riguarda il Torrente Ardo le aree di pericolo esondazione riguardano perlopiù zone di golena, e pertanto il rischio per le persone e per le infrastrutture risulta limitato.

Anche il tratto terminale del Torrente Tuora, a partire dalla zona in cui si trova la confluenza del Rio Marteniga presenta un'area a pericolosità di esondazione. In quest'area si trova il depuratore e pertanto sarà da tenere in considerazione nel caso in cui si presentasse una emergenza di tipo idraulico, dovuta a forte precipitazioni. Situazioni determinate da insufficienze idrauliche localizzate e conseguente formazione e ristagno di acque di scorrimento superficiali (allagamenti di seminterrati) sono presenti in alcuni punti del territorio e precisamente a Casteldardo e in località Frontin. Per finire il tratto terminale del Torrente Limana presenta una pericolosità di esondazione perlopiù interessando la zona di golena laddove si formano i meandri prima della confluenza con il Fiume Piave e dove vi è la diramazione dovuta al deposito del trasporto solido che si innesca durante le piene. Da tenere in considerazione che nella zona potenzialmente pericolosa si trova l'area di emergenza adibita a ricovero popolazione e all'ammassamento soccorsi del campo sportivo di Vanei. E' importante considerare che tale area non potrà essere utilizzata in caso di scenario emergenziale dovuto al rischio idraulico e nel caso in cui gli eventi meteo connessi lascino presagire il rischio di esondazione.

Figura 6: in arancione aree esondabili da Piano Protezione civile comune di Trichiana



COMUNE DI LIMANA:

Il territorio comunale di Limana è caratterizzato, dal punto di vista idrografico, dalla presenza del Fiume Piave nel fondovalle, del Torrente Limana e del Torrente Cicogna. Tra questi scendono inoltre numerose vallette che creano il reticolo idrografico minore dei sottobacini imbriferi.

Al fine di salvaguardare il territorio, in particolare nei tratti terminali del Torrente Limana e Cicogna si osserva la presenza di opere di difesa spondali. Tali opere si rilevano anche lungo alcuni tratti dell'asta del Piave a protezione in particolare dei terreni contermini alla zona di Cesa.

In cartografia le aree a pericolosità idraulica sono localizzate lungo il Piave, nei tratti terminali dei torrenti Cicogna e Limana e nel tratto del Torrente Cicogna a est della località Col di Navasa.

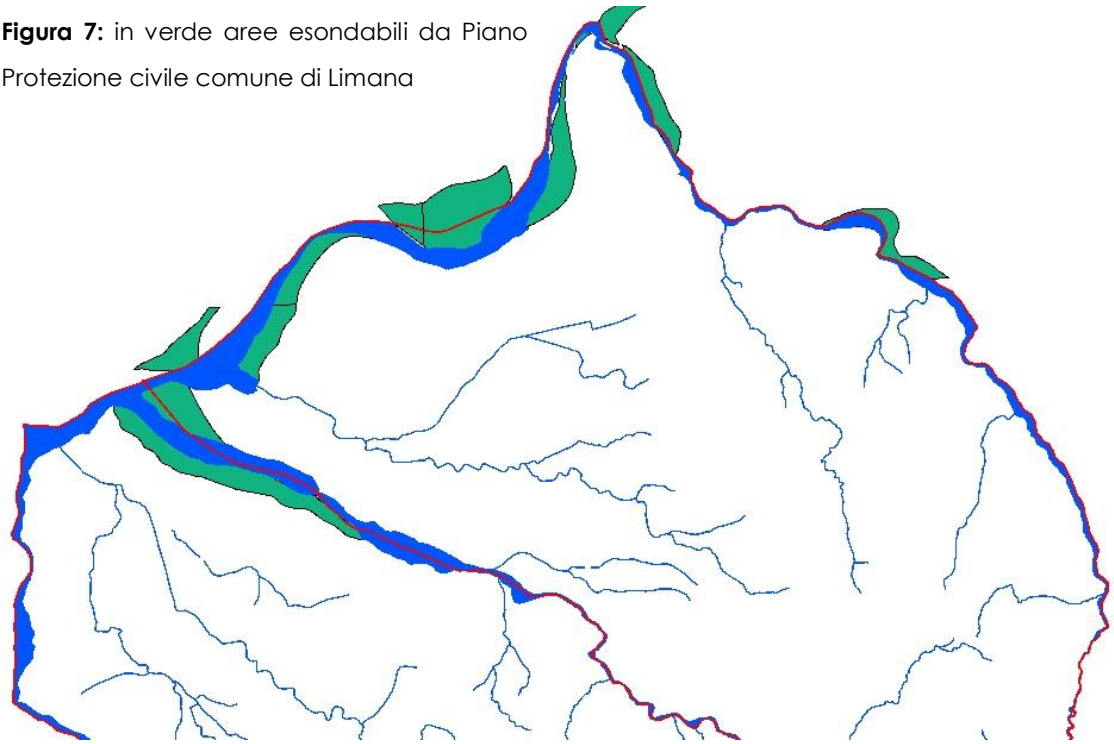
Lungo il corso del Fiume Piave le zone di esondazione interessano essenzialmente le aree golenali: presso la località Praloran in sinistra orografica, nella successiva ansa, dove il fiume svolta verso nord, in destra orografica, e presso l'abitato di Cesa nuovamente in sinistra orografica.

Per finire il tratto terminale del Torrente Limana presenta una pericolosità di esondazione perlopiù interessando la zona di golena laddove si formano i

meandri prima della confluenza con il Fiume Piave e dove vi è la diramazione dovuta al deposito dal trasporto solido che si innesca durante le piene.

Da tenere in considerazione che a ridosso di una zona potenzialmente pericolosa si trova l'area di emergenza adibita a ricovero popolazione degli impianti sportivi di Limana (via Olimpia). Tale area dovrà essere utilizzata previa verifica in caso di scenario emergenziale dovuto al rischio idraulico e nel caso in cui gli eventi meteo connessi lascino presagire il rischio di esondazione.

Figura 7: in verde aree esondabili da Piano Protezione civile comune di Limana



ANALISI DELLE CRITICITA' ESISTENTI

CONSIDERAZIONI STORICHE RETE PRINCIPALE

Molti sono gli eventi alluvionali che hanno interessato il Piave nel corso dei secoli. I danni maggiori si ebbero comunque nella parte puramente montana del territorio della provincia di Belluno ed è infatti per tali zone che si hanno le maggiori documentazioni e testimonianze.

Alcuni documenti indicano il verificarsi di eventi alluvionali e di frana già dall'undicesimo secolo dopo Cristo. Numerose sono le calamità verificatesi in provincia nel XVIII° secolo ed in particolare il 1748 fu un anno caratterizzato da

alluvioni disastrose. Evento di particolare intensità avvenne nel 1882 con distruzione di ponti ed edifici e l'innesco di numerosi fenomeni franosi .
Altri fenomeni si registrano nel 1951, nel 1965 e naturalmente l'evento calamitoso del novembre 1966 che portò innumerevoli disagi all'intero territorio provinciale. In seguito ad abbondanti nevicate in quota e a giorni di piogge ininterrotte, accompagnate da un sensibile aumento delle temperature che ha causato lo scioglimento del manto nevoso, molti torrenti escono dal loro letto naturale trasportando ingenti quantità di materiale solido.
Il nubifragio del '66 non provocò danni ingenti nel vallone bellunese, gli abitati furono praticamente risparmiati salvo qualche edificio periferico od isolato mentre sui fianchi disboscati delle valli in sinistra Piave si verificarono numerosi smottamenti e scortecciamenti. Nei territori di Belluno, Mel, Limana e Trichiana gli effetti degli squilibri provocati dalla alluvione si sommarono a quelli determinati da precedenti eventi meteorici.
L'azione combinata delle acque di piena e quelle dilavanti si fece sentire sui fianchi della valle del torrente Cicogna. Nella parte medio alta della valle, ove il torrente scorre incidendo rocce a carattere friabile, l'alluvione ha svolto una azione erosiva molto accentuata favorita dalla quasi totale assenza di copertura boschiva sui pendii.

CONSIDERAZIONI SULLA RETE SECONDARIA

Per quel che concerne la rete secondaria particolare attenzione occorre prestare ai corsi d'acqua che attraversano i centri abitati o che presentano tratti tombinati. Sul territorio di PATI si sono individuati tre punti di possibile criticità, due in comune di Trichiana e uno in comune di Limana.

Rio Marteniga, attraversamento dell'abitato di Trichiana:

il Marteniga attraversa Trichiana nel settore ovest dell'impianto abitativo. In alcuni tratti le sezioni di transito sono ridotte per la presenza di ponti ed inoltre il corso del torrente presenta vari cambi di direzione.
La sezione più critica si colloca in corrispondenza dell'attraversamento di Via Aldo Palman. In questo punto la larghezza dell'alveo è attestabile sui 3 m per 2.5 m di altezza media delle sponde. La sezione è a cunettone in cls ricoperto di pietra per circa 100 m verso monte ove si ha un deciso allargamento dell'alveo. I manufatti appaiono in buon stato di conservazione e funzionalità.

Foto 10

Il bacino afferente la sezione in esame ha una estensione poco inferiore ai 2 km^2 ed è caratterizzato da un valore medio del coefficiente di deflusso legato alla presenza di alcuni centri abitati. Considerando che la pendenza longitudinale del tratto a monte della sezione in esame si attesta sul 2%, il corso d'acqua si stima possa smaltire circa 18 m^3/s con un tirante idrico inferiore ai 2 m. Tale portata appare compatibile con la portata centenaria relativa al bacino in esame anche se il franco idraulico risulta al limite di sicurezza. Occorre tuttavia considerare che l'eventuale trasporto di materiale da monte può sensibilmente ridurre la sezione utile di transito. Appare perciò indispensabile programmare una regolare manutenzione e pulizia d'alveo al fine di ridurre il più possibile il rischio di intasamento con conseguente pericolo per le abitazioni presenti lungo le sponde le torrente.

<u>Rio Gorgon zona bivio San Felice Trichiana:</u>

certamente più critica appare la situazione per il Rio Gorgon che attraversa l'abitato di Trichiana in zona bivio San Felice. Il corso d'acqua ha caratteristiche di cunettone in cls rivestito in pietra e risulta tombinato per un tratto di 80 m in corrispondenza di alcune attività commerciali. La sezione ha una forma pressoché quadrata con lato di 1.5 m di lunghezza. Il bacino afferente il tratto tombinato, che risulta il più critico, ha una estensione di circa 0.85 km^2 ed è caratterizzato dalla presenza di terreni agricoli o prati per il 90% della sua superficie. Assumendo un coef. di deflusso tipico dei terreni coltivati o presidiati da vegetazione e considerando che la pendenza dall'alveo è di

circa il 2%, si stima che la sezione possa smaltire una portata di 6 m^3/s con una altezza di lama d'acqua di circa 1.2 m considerando un evento centenario. La capacità di smaltimento appare insufficiente non garantendo un franco idraulico adeguato nei tratti a cielo aperto e non offrendo condizioni di sicurezza per il transito delle acque nel tratto tombinato. L'amministrazione comunale segnala che in passato si siano verificati dei fenomeni esondativi in concomitanza di eventi piovosi molto intensi a causa della ridotta capacità di deflusso del tratto tombinato. I fenomeni in ogni caso risultano contenuti con tiranti idrici di alcune decine di centimetri ed allagamenti degli scantinati degli edifici adiacenti il corso d'acqua. Non potendo intervenire sulle sezioni d'alveo l'unica possibilità per mitigare il rischio appare quella di realizzare una vasca di espansione a monte del tratto tombinato che possa mantenere la portata costante su valori compatibili con la sezione. La morfologia pianeggiante del terreno a monte si presta alla realizzazione della vasca. Sono infatti presenti ampi tratti prativi che potrebbero ospitare l'opera di laminazione senza creare impatti rilevanti. Non sono previsti nuovi carichi urbanistici nella zona.
Da prescrivere sicuramente il corretto mantenimento dell'alveo per evitare pericolosi intasamenti soprattutto all'ingresso del tratto tombinato.

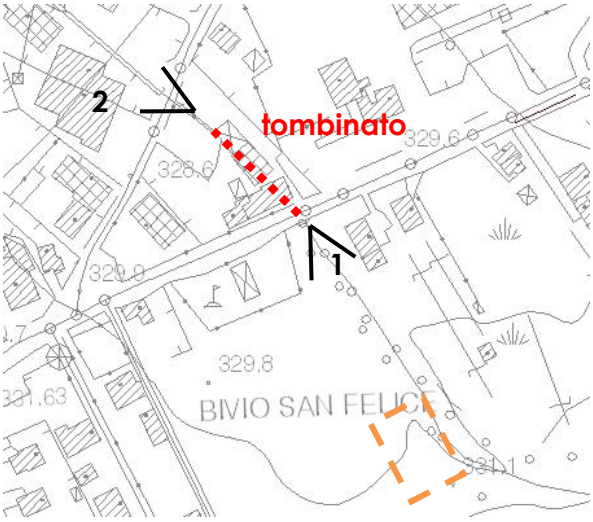


Foto 11

Foto 12

Rio Baorche in comune di Limana:

il Rio Baorche ha caratteristiche del tutto simili a quelle del corso d'acqua decritto nel paragrafo precedente sia come dimensioni del bacino che come tipo di copertura dello stesso in termini di coef di deflusso. La sezione ha forma trapezia con base minore di 1.5 m, base maggiore di circa 3 m ed altezza poco superiore al metro. Il corso d'acqua è stato visibilmente modificato nel suo corso per liberare territorio poi utilizzato nell'edificazione di alcune attività industriali. Il PATI prevede di ampliare le aree edificabili per cui in fase di progettazione andranno rivalutate in dettaglio le capacità di deflusso del corso d'acqua tenendo in considerazione la possibilità di intervenire per risagomarne la sezione allargandola in destra idrografica ove vi è lo spazio necessario. In ogni caso le nuove espansioni edilizie dovranno garantire l'invarianza idraulica realizzando volumi di accumulo temporaneo che potranno essere localmente sovradimensionati al fine di aumentare l'effetto mitigatorio anche sulle portate normalmente in transito nel torrente.

Appare indispensabile programmare una regolare manutenzione e pulizia d'alveo al fine di ridurre il più possibile il rischio di intasamento con conseguente pericolo per gli edifici presenti lungo le sponde le torrente.

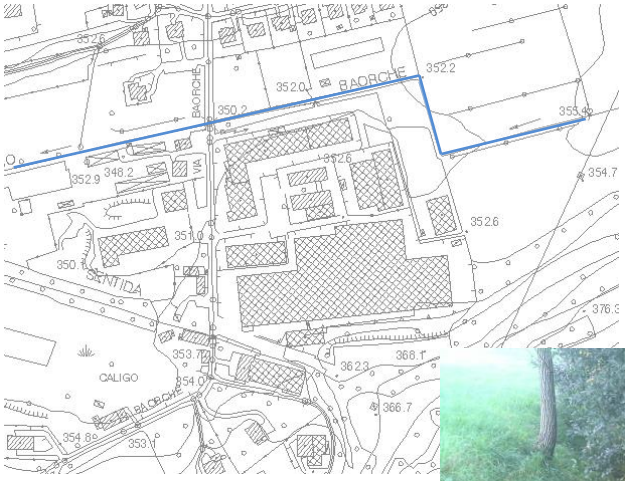


Foto 13

INDIVIDUAZIONE AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

Ai sensi della delibera 2948 dell'ottobre 2009 la VCI deve valutare le condizioni di pericolosità sull'intero territorio comunale recependo innanzi tutti i documenti ufficiali esistenti redatti dall'Autorità di Bacino o da Enti o soggetti diversi. Il documento principale a cui fare riferimento è senza dubbio il "Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione" adottato in via definitiva nel novembre del 2012 con delibera n.3 del Comitato istituzionale.

La definizione delle aree pericolose nel presente studio è stata eseguita secondo le modalità seguite dal PAI recependo in toto le aree già perimetrate presenti nella cartografia PAI costituite da aree fluviali, aree pericolose e aree di attenzione ed aggiungendo a queste altre eventuali aree identificate secondo le procedure indicate all'art.5 comma 2 delle NTA:

ART. 5

1. Sono definite "zone di attenzione" le porzioni di territorio ove vi sono informazioni di possibili situazioni di dissesto a cui non è ancora stata associata alcuna classe di pericolosità e che sono individuate in cartografia con apposito tematismo. L'associazione delle classi di pericolosità avviene secondo le procedure di cui all'art. 6.

2. Sono considerate pericolose nei territori per i quali non è stata ancora perimetrata e riportata su cartografia la perimetrazione della pericolosità :

a. le aree soggette a dissesto idraulico e/o geologico e/o valanghivo risultanti da studi riconosciuti dai competenti organi statali o regionali, ovvero da specifiche previsioni contenute negli strumenti urbanistici vigenti;

b. in assenza di studi o specifiche previsioni urbanistiche, le aree che sono state storicamente interessate da fenomeni di dissesto idraulico e/o geologico e/o valanghivo.

3. In sede di attuazione delle previsioni e degli interventi degli strumenti urbanistici vigenti, le amministrazioni comunali provvedono a verificare che gli interventi siano compatibili con la specifica natura o tipologia di dissesto individuata, in conformità a quanto riportato nell'art. 8.

4. In sede di redazione degli strumenti urbanistici devono essere valutate le condizioni di dissesto evidenziate e la relativa compatibilità delle previsioni urbanistiche. La verifica è preventivamente trasmessa alla Regione che, ove ritenga ne sussista la necessità, provvede all'avvio della procedura di cui all'art. 6 per l'attribuzione della classe di pericolosità.

Per la definizione del grado di pericolo l'Autorità di Bacino individua sostanzialmente tre possibili criteri:

1. CRITERIO IDRODINAMICO: in base alle risultanze di modelli idraulici si identificano le aree allagabili usando come riferimento la piena centenaria. Alle aree sono poi attribuiti vari livelli di pericolosità in funzione dell'altezza della lama d'acqua e della consistenza di eventuali opere esistenti.
2. CRITERIO GEOMORFOLOGICO: si attribuiscono i livelli di pericolosità in base alla presenza di elementi di discontinuità costituiti da sponde naturali, opere idrauliche o in base all'analisi delle variazioni altimetriche del terreno. A supporto di questa analisi si utilizzano cartografie storiche, ortofoto digitali, rilievi topografici o lidar, sopralluoghi sul posto.
3. ANALISI STORICA: si classificano le aree in funzioni di documentazioni o testimonianze storiche che descrivono i dissesti avvenuti in passato per diversi possibili eventi di piena.

Nel presente studio si sono utilizzati i metodi geomorfologico e storico per la proposta di classificazione del pericolo nelle aree a dissesto idraulico.
È stato scelta una scala di classificazione della pericolosità idraulica conforme a quella utilizzata dall'Autorità di Bacino individuando quattro gradi di pericolo:

- AREE A PERICOLOSITA' MODERATA P1: sono state classificate a pericolosità P1 le aree ove si riscontrano episodi di ristagno di acque di scorrimento superficiale per difficoltà di deflusso oppure per presenza di terreni poco permeabili. La perimetrazione deriva dalle informazioni date dagli uffici comunali , dalle analisi geologiche realizzate in fase di redazione del PATI e da quanto cartografato nel Piano di Protezione

Civile. Gli episodi in tali aree sono caratterizzati da media frequenza ma bassa se non bassissima intensità. In particolare il Piano di Protezione Civile individua tre aree in comune di Trichiana ove si riscontrano problemi di occasionale ristagno idrico in seguito a fenomeni metereologici di forte intensità per insufficienza della rete di smaltimento. Tali fenomeni hanno a volte comportato allagamenti dei locali interrati esistenti. In ogni caso l'entità degli allagamenti stessi è limitata e caratterizzati da tiranti idrici di qualche decina di centimetri, certamente inferiori al metro. Altrove la presenza di terreni caratterizzati da permeabilità bassa hanno evidenziato nel tempo problematiche di ristagno idrico. Le aree caratterizzate da questo fenomeno sono state tracciate in base alle informazioni riportate nelle analisi geologiche del PATI e si concentrano nella zona poco a nord di Valmorel in comune di Limana

- AREE A PERICOLOSITA' MEDIA P2: sono state classificate a pericolosità media le aree allagabili adiacenti ai torrenti Ardo, Marteniga, Tuora, Limana e Cicogna ove storicamente si hanno dati di fenomeni di inondazioni e di conseguenza indicate nel PAI come aree di attenzione. Il livello di pericolosità si ferma a P2 in quanto lungo i corsi d'acqua vi è spesso la presenza di elementi geomorfologici di notevole altezza oppure di opere di regimazione e contenimento che scongiurano la possibilità di una aumento del grado di pericolosità naturalmente se soggette a regolare manutenzione. Le uniche interferenze con attività umane sono legate alla presenza degli impianti sportivi di Trichiana e del depuratore posto in prossimità della parte terminale del Torrente Tuora.
- AREE A PERICOLOSITA' ELEVATA P3: sono state individuate usando il medesimo criterio delle aree P2 con l'aggiunta di una analisi topografica finalizzata ad analizzare le quote del terreno. Si individua cosi una sola area lungo l'asta del Piave in corrispondenza della confluenza del torrente Limana con il Piave stesso. La zona risulta topograficamente a quota inferiore rispetto ai terreni in sponda sinistra e non protetta da scarpate naturali o opere idrauliche. I principali centri abitati o produttivi appaiono comunque idraulicamente ben separati

da queste zone P3 essendo collocate altimetricamente a quote abbondantemente superiori alla potenziale linea di talweg.

- AREE A PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA P4: l'Autorità di Bacino definisce a pericolosità P4 tutti i territori compresi all'interno degli argini (area fluviale), di qualsiasi categoria, o delle sponde dei corpi idrici costituenti la rete idrografica. Sono state assunte a livello di pericolosità P4 , oltre all'alveo del Piave, anche tutti gli alvei dei corsi d'acqua costituenti il reticolo idrografico principale all'interno dei confini di PATI.

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

Le cause di pericolosità idraulica sono spesso 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 cosi 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 sulla rete idrografica principale ci si riconduce innanzitutto 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 "Progetto di Piano stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del Fiume Piave", individua e descrive dapprima gli interventi già realizzati e definisce in un secondo piano delle possibili soluzioni alle criticità idrauliche.
In una visione generale il Piano Stralcio evidenzia come sia sempre necessario un congruo ed idoneo intervento manutentivo che consenta di ripristinare le sezioni libere di deflusso, di eliminare le occlusioni o gli ingombri nell'alveo, di

ripulire le sponde, di riparare i danni alle opere di difesa longitudinale nel rispetto dell'ambiente naturale.
In seguito agli eventi del '66 molte opere sono state realizzate lungo i corsi d'acque del territorio di PATI. Le principali opere si collocano lungo l'asta del Piave principalmente nelle zone di confluenza con gli altri corsi d'acqua.
In periodi recenti i principali interventi eseguiti riguardano la ricostruzione di opere di difesa idraulica lungo il torrente Cicogna in seguito agli eventi dell'autunno 2010. La violenza dell'acqua aveva provocato ingenti danni e si è dovuto procedere alla demolizione e ricostruzione di una briglia sifonata con il ripristino del materasso al piede; alla ricostruzione di un'altra briglia completamente demolita, con ricostruzione del materasso al piede e alla ricostruzione e sottofondazione di una scogliera esistente sulla sponda destra.

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 degli alvei con il fine di consentire un normale deflusso delle acque.
Si possono individuare una serie accorgimenti di carattere generale validi per tutta la rete secondaria:

- 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" .
- Realizzare fognature separate limitando le dimensioni delle rete 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.

ANALISI DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Fino ad ora sono state considerate le problematiche connesse al rischio idraulico riguardante l'intero territorio delimitato dai confini del Piano di Assetto Territoriale Intercomunale. Nei paragrafi successivi si andranno ad analizzare le interazioni sul regime idraulico generate da passaggio dall'urbanizzazione attuale alle future previsioni urbanistiche.

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 di massima 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.

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.

Il D.G.R. 2948/09 introduce la possibilità di una classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici.

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

Classe di Intervento	***Definizione***
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con Imp<0,3
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con Imp>0,3

Tabella2 : classificazione delle aree impermeabilizzate secondo il DGR 2948/09

Esclusa la classe 1 per la quale è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi, nelle varie classi andranno adottati diversi criteri di valutazione dei deflussi e di scelta delle misure compensative nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica.

Il principio prevede che la trasformazione di un'area non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa. L'applicazione di tale principio prevede perciò la stima delle portate massime scaricabili e la valutazione dei possibili accorgimenti tecnici per evitarne il superamento in casi di eventi estremi.

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

Valutazione delle caratteristiche idrologiche dei territori comunali

Il D.G.R. 2948/09 prevede che in relazione all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica lo studio di compatibilità idraulica debba essere corredato di analisi pluviometrica con ricerca delle curve di possibilità climatica per durate di precipitazione corrispondenti al tempo di corrivazione critico per le nuove aree da trasformare. 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.

A metà degli anni ottanta la Regione Veneto, in collaborazione con il Dipartimento Foreste, ha effettuato lo "Studio sulle piogge intense nel territorio montano delle Regione Veneto". In tale studio, attraverso diverse tipologie di analisi statistica, sono state ricostruite le curve di progetto per le precipitazione di forte intensità e di durata fino a 24 ore. A tal fine stono stati presi in considerazione i massimi annuali di precipitazione registrati in 55 stazioni pluviografiche ricadenti nei bacini montani di un vasto settore delle Alpi e

Prealpi orientali, per le durate di 15, 30, 45 minuti e di 1, 3, 6, 12, 24 ore. Oltre alle precipitazioni corrispondenti ad alcuni prefissati intervalli di ricorrenza, sono state stimate anche le precipitazioni di progetto associate ad una determinata probabilità di non superamento.

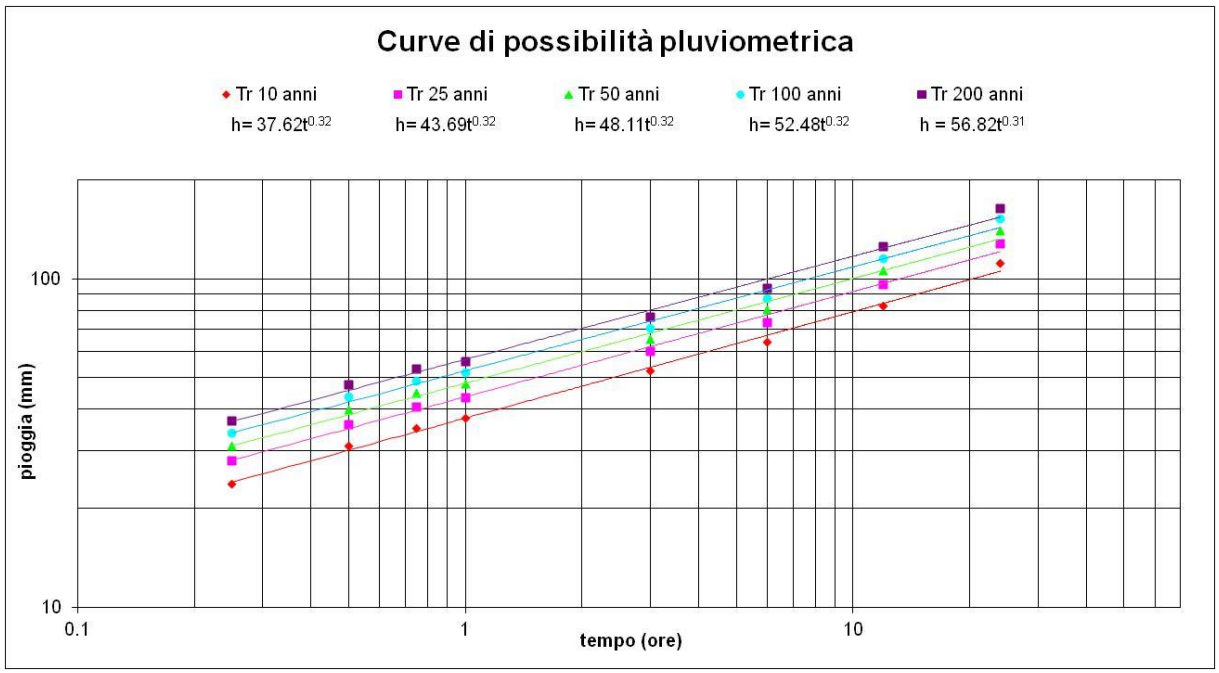
Per le varie stazioni a disposizione, le elaborazioni statistiche, forniscono i parametri che consentono di esprimere il legame tra altezza di pioggia prevista e durata della stessa. L'equazione che collega queste due variabili é:

$$h = at^n$$

a= variabile funzione del tempo di ritorno

n= costante per un dato valore di t

Nel caso specifico si sono scelti i dati relativi alla stazione di Belluno per la quale si ottengono le seguenti curve di possibilità pluviometrica:



COEF. CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA		
Tr (ANNI)	*PARAMETRO a*	*PARAMETRO n*
10	37.62	0.32
25	43.69	0.32
50	48.11	0.32
100	52.48	0.32
200	56.82	0.31

Tabella3: coefficienti relativi alle curve di possibilità pluviometrica da studio Regione Veneto

Nell'ottica di utilizzare più di un metodo di valutazione al fine di confrontare i risultati si è deciso di effettuare una ulteriore analisi applicando il metodo di calcolo proposto dall'Autorità di Bacino nel Progetto di Piano Stralcio per la messa in sicurezza idraulica del medio e basso corso del Piave. in particolare, per il bacino del Piave, le attività di studio propedeutiche alla redazione del piano, hanno evidenziato come la distribuzione dei fenomeni di precipitazione intensa possa essere espressa dalla seguente relazione:

$$H(x,y,h,T_r)= H(x,y) * [1-0.3*\ln(-\ln(1-1/T_r))]* t^{n(x,y)}$$

Dove x e *y* rappresentano le coordinate della specifica stazione, Tr è il tempo di ritorno, t il tempo di pioggia mentre H e n sono parametri che dipendono dalla posizione. I valori di questi due coefficienti sono stati definiti spazialmente sul territorio provinciale sottoforma di isoline:

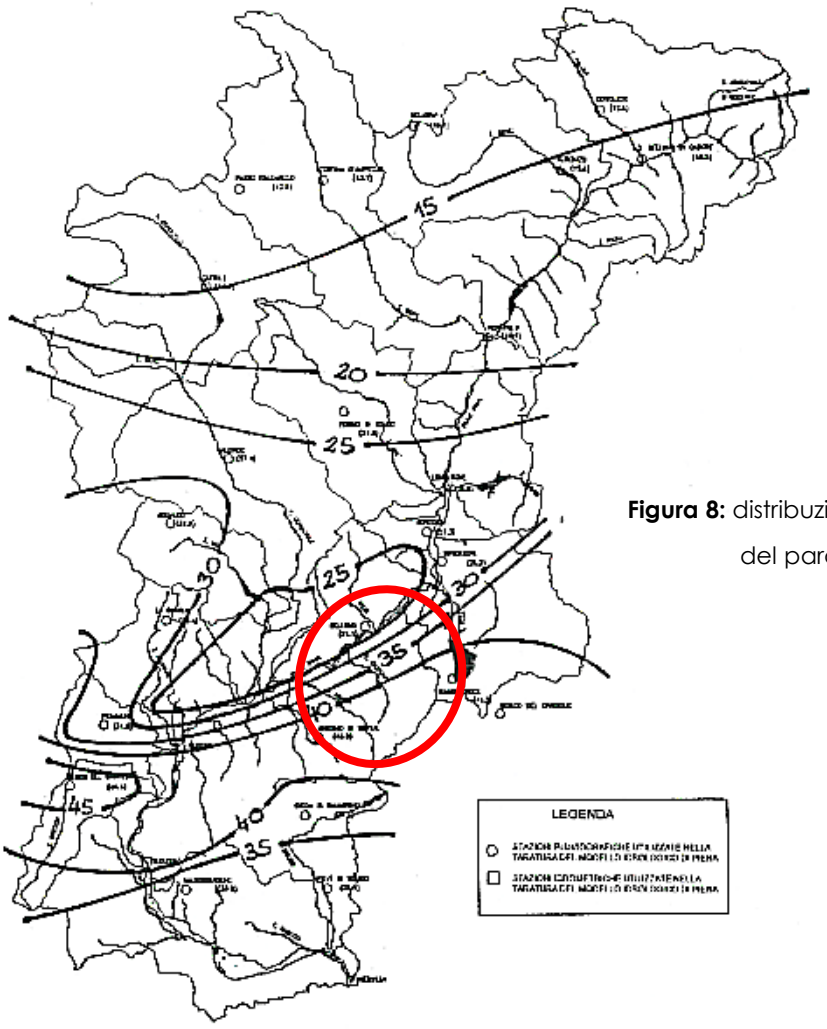


Figura 8: distribuzione spaziale del parametro H

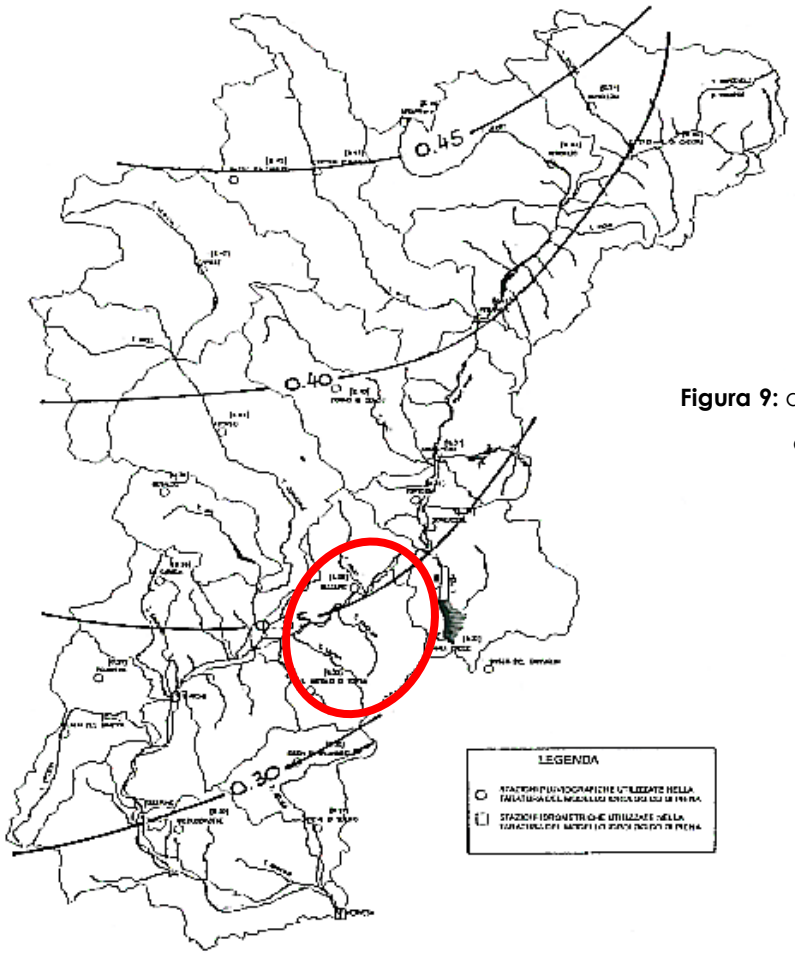


Figura 9: distribuzione spaziale del parametro n

Nel nostro caso si sono estrapolati i seguenti valori delle variabili in gioco:

$$H(x,y) = 35$$

$$n(x,y) = 0.34$$

Applicando l'equazione sopra riportata al variare del tempo di ritorno e delle durate di precipitazione, è stato possibile stimare le altezze di pioggia attese e da esse, mediante rappresentazione in un grafico bilogaritmico, si sono estrapolate le curve di possibilità pluviometrica con la relativa equazione.

TEMPO DI RITORNO (ANNI)	*PARAMETRO a*	*PARAMETRO n*
10	58.63	0.34
25	68.58	0.35
50	75.97	0.35
100	83.30	0.34
200	90.61	0.34

Tabella 4: coefficienti relativi alle curve di possibilità pluviometrica da analisi con formula proposta dall'Autorità di Bacino

Valutando le differenze tra le altezze di precipitazione di progetto per diversi tempi di pioggia si ritengono maggiormente attendibili i dati elaborati dalla regione Veneto. Al fine di un'utilizzazione più esaustiva delle metodologie proposte dall'Autorità di Bacino occorrerebbe una valutazione puntuale dei parametri "H(x,y)" e "n" quantificandoli esclusivamente per la zona dei comuni interessati da PATI.
Per i successivi calcoli delle portate e dei volumi di deflusso si fa perciò riferimento alle curve di possibilità pluviometrica con i seguenti parametri:

COEF. CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA		
Tr (ANNI)	*PARAMETRO a*	*PARAMETRO n*
10	37.62	0.32
25	43.69	0.32
50	**48.11**	**0.32**
100	52.48	0.32
200	56.82	0.31

Tabella 5: coefficienti relativi alle curve di possibilità pluviometrica adottati

In particolare si farà riferimento al tempo di ritorno di 50 anni secondo quanto prescritto dalla normativa.

Valutazione di coefficienti di deflusso e delle portate

Al fine di applicare il principio dell'invarianza idraulica occorre conoscere la variazione di portata conseguente al processo di impermeabilizzazione dovuto alle nuove urbanizzazioni.
In primo luogo è necessario andare a definire il corretto coefficiente di deflusso previsto a seguito della variazione di uso del suolo da verde-agricolo a urbanizzato di tipo residenziale, produttivo-commerciale o a servizi.
Il DGR 2948 fornisce indicazione riguardo i valori dei coefficienti parziali da assegnare alle tipologie base di uso del suolo.
Il valore finale del coefficiente andrà calcolato pesando il valore singolo sulle effettive superfici di trasformazione.

TIPO DI SUPERFICIE	*COEFF. DEFLUSSO φ*
Agricola	0.1
Aree verdi	0.2
Aree semipermeabili	0.6
Aree impermeabili	0.9

Tabella 6: coefficienti di deflusso utilizzati

Come verrà evidenziato nelle pagine seguenti, sul territorio comunale sono state individuate le superfici sulle quali si prevede di sviluppare l'urbanizzazione. Per ogni singola particella è stata individuata in maniera sommaria la percentuale di effettivo sviluppo areale dei diversi gradi di impermeabilizzazione (aree verdi, aree semipermeabili….).

Le effettive tipologie d'uso e le reali estensioni delle superfici di urbanizzazione andranno definite in fase di Piano degli Interventi. I valori delle superfici riportati nelle tabelle dei paragrafi successivi sono da ritenersi indicativi e generalmente sovrastimati rispetto a quanto definirà il Piano degli Interventi.

La scelta di attribuire ad un'area di sviluppo urbano un maggiore o minore grado di impermeabilizzazione è stata effettuata tenendo in considerazione diversi fattori:

- Tipologia del territorio circostante l'area. Una zona di espansione interna ad un'area già urbanizzata si presume risulterà maggiormente impermeabilizzata rispetto ad una espansione in una zona circondata da verde.
- Vicinanza di ambiti da salvaguardare o datati di fascia di rispetto. La presenza di strade, ferrovie, corsi d'acqua o di qualsiasi altro elemento per il quale è prevista una fascia di rispetto può influenzare la scelta insediativa vincolando a zona verde la parte di territorio interna alla fascia di rispetto stessa.
- Il tipo di espansione prevista. Chiaramente un'area a sviluppo residenziale avrà un grado di impermeabilizzazione diversa rispetto ad un'area a sviluppo produttivo. In particolare sono state prese in

considerazione aree di completamento interne al consolidato (Aree tipo L), aree di nuova previsione urbanistica residenziale (aree tipo R), produttiva (aree tipo P) e a servizi (aree e tipo S).

La valutazione dei coefficienti di deflusso è stata in ogni caso effettuata considerando le massime estensioni in relazione alle previsioni del PATI. In realtà il consumo di suolo risulterà certamente minore in relazione all'esistenza di fasce di rispetto e di vincoli volumetrici di edificazione.
Il calcolo della massima portata in relazione ad ogni area (S) di espansione può essere condotto mediante il metodo razionale secondo le impostazioni del prof. Turazza.

$$Q_{max} = \frac{\varphi * h(t) * S}{t_p}$$

È stata scelta come altezza di pioggia (h) di riferimento quella relativa al tempo di corrivazione correlato ad una precipitazione con tempo di ritorno di 50 anni.

Il tempo di corrivazione risulta uguale alla somma del tempo medio di residenza fuori rete con quello di deflusso in rete. Il tempo di residenza è stato fissato pari a tr=5 minuti mentre il tempo di deflusso è stato valutato con formule empiriche.

$$tc = td + tr$$

Non conoscendo a priori il percorso dell'acqua, il tempo di deflusso nelle condizioni di pre-intervento è stato calcolato con la formula di Ventura, riportata in vari testi di idraulica. Nelle condizioni di post-intervento, è stata invece utilizzata la formula di Ongaro, valida per bacini pianeggianti di estensione inferiore a 1 kmq.

$td = 0.315\sqrt{S} * 24$ (ore) Equazione di Ventura: condizioni pre-intervento

$td = 4.32\sqrt[8]{SL}$ (ore) Equazione di Ongaro: condizioni post-intervento

Dove:

S(kmq): superficie macroarea

L(km) : lunghezza asta principale. In prima approssimazione tale valore è stato posto pari a $(1.5*S)^{0.5}$

Noti i parametri relativi alle curve di possibilità pluviometrica e i coefficienti di deflusso è possibile definire le portate attraverso la formula del metodo razionale nei due casi di ipotesi di terreno completamente agricolo e di terreno trasformato.

Una volta definita la portata generata dalla nuova urbanizzazione è possibile definire il coefficiente udometrico per l'area in esame per poi valutarne la variazione rispetto alle condizioni pre-intervento.
Secondo il principio dell'invarianza idraulica la massima portata da smaltire non può superare quella che attualmente è scaricata dall'area in studio e si rendono perciò necessari volumi di laminazione.
Si riportano in seguito una mappa delle aree di espansione o completamento e i valori relativi ai coefficienti di deflusso e delle massime portate generate dalla pioggia di progetto nelle condizioni di pre e post intervento.
Le tabelle indicano le aree suddividendole con il seguente criterio:

AREE A TRASCURABILE IMPERMEABILIZZAZIONE	**S<0.1 ha**
AREE A MODESTA IMPERMEABILIZZAZIONE	**0.1 ha<S<1 ha**
AREE A SIGNIFICATIVA IMPERMEABILIZZAZIONE	**1 ha<S<10 ha**

Tabella 7: soglie dimensionali interventi urbanistici

Solamente negli ATO 2 e 3 sono previsti interventi di espansione urbanistica.

Figura 10: ATO 2 Aree di espansione urbanistica

			AREE DI ESPANSIONE O COMPLETAMENTO PREVISIONE STATO FINALE %				
AREA	TIPO	SUPERFICIE (m2)	SUP IMPERMEABILI	SUPERFICI SEMI PERMEABILI	AREE VERDI	AREE AGRICOLE	COEFF. DEFLUSSO
L1	LOTTI LIBERI	20333	35%	20%	35%	10%	0.52
L2	LOTTI LIBERI	3167	40%	25%	35%	0%	0.58
L3	LOTTI LIBERI	3453	40%	25%	35%	0%	0.58
L4	LOTTI LIBERI	5203	40%	15%	40%	5%	0.54
L5	LOTTI LIBERI	2178	40%	25%	35%	0%	0.58
L6	LOTTI LIBERI	2493	40%	25%	35%	0%	0.58
L7	LOTTI LIBERI	6872	35%	20%	35%	10%	0.52
L8	LOTTI LIBERI	10248	40%	25%	35%	0%	0.58
R1	RESIDENZIALE	7989	35%	20%	35%	10%	0.52
R2	RESIDENZIALE	5557	35%	20%	35%	10%	0.52
R3	RESIDENZIALE	6374	35%	20%	35%	10%	0.52
R4	RESIDENZIALE	21374	40%	15%	40%	5%	0.54
R5	RESIDENZIALE	45117	40%	15%	40%	5%	0.54
R6	RESIDENZIALE	36461	5%	25%	70%	0%	0.34
R7	RESIDENZIALE	7055	5%	25%	70%	0%	0.34
R8	RESIDENZIALE	125647	5%	25%	70%	0%	0.34
R9	RESIDENZIALE	18411	40%	15%	40%	5%	0.54
R10	RESIDENZIALE	17102	40%	15%	40%	5%	0.54
R12	RESIDENZIALE	8866	40%	15%	40%	5%	0.54
R13	RESIDENZIALE	11773	40%	15%	40%	5%	0.54
R14	RESIDENZIALE	7457	30%	20%	45%	5%	0.49
R15	RESIDENZIALE	29541	40%	15%	40%	5%	0.54
R16	RESIDENZIALE	3477	40%	25%	35%	0%	0.58
R17	RESIDENZIALE	10819	35%	20%	35%	10%	0.52
S1	SERVIZI	15224	30%	25%	45%	0%	0.51
S2	SERVIZI	15055	30%	25%	45%	0%	0.51
S3	SERVIZI	20041	40%	25%	35%	0%	0.58
P1	PRODUTTIVO	13079	55%	30%	15%	0%	0.71
P2	PRODUTTIVO	8174	55%	30%	15%	0%	0.71
P4	PRODUTTIVO	37371	55%	30%	15%	0%	0.71
P5	PRODUTTIVO	15896	55%	30%	15%	0%	0.71

Tabella 8: ipotesi di copertura del suolo per le singole aree di urbanizzazione previste. ATO 2

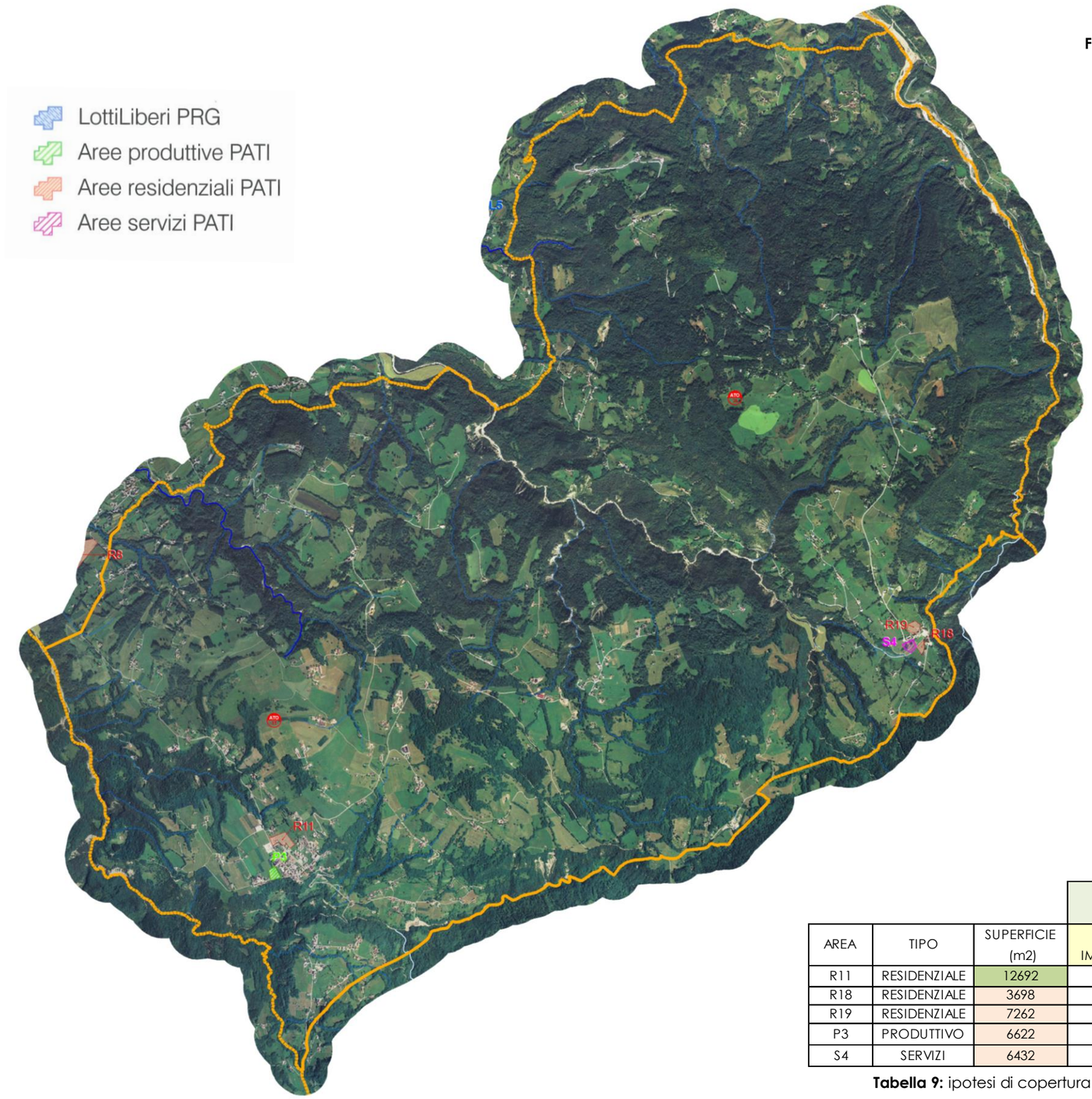


Figura 11: ATO 3 Aree di espansione urbanistica

			AREE DI ESPANSIONE O COMPLETAMENTO PREVISIONE STATO FINALE %				
AREA	TIPO	SUPERFICIE (m2)	SUP IMPERMEABILI	SUPERFICI SEMI PERMEABILI	AREE VERDI	AREE AGRICOLE	COEFF. DEFLUSSO
R11	RESIDENZIALE	12692	40%	15%	40%	5%	0.54
R18	RESIDENZIALE	3698	40%	15%	40%	5%	0.54
R19	RESIDENZIALE	7262	40%	15%	40%	5%	0.54
P3	PRODUTTIVO	6622	55%	30%	15%	0%	0.71
S4	SERVIZI	6432	30%	25%	45%	0%	0.51

Tabella 9: ipotesi di copertura del suolo per le singole aree di urbanizzazione previste. ATO 3

AREA DI ESPANSIONE	Sup (m2)	TEMPI DI CORRIVAZIONE				h=at^n		COEFF. DEFLUSSO AREA		Q (l/s) generata		U (l/sha)	
		tc agricolo (ore)	taccesso (ore)	trete (ore)	tc=ta+tr (ore)	h(Tr50) agricolo (mm)	h(Tr50) previsto (mm)	ATTUALE	PREVISTO	ATTUALE	PREVISTO	ATTUALE	PREVISTO
L1	20333	1.08	0.08	0.66	0.74	49.28	43.74	0.20	0.52	51.64	171.36	25.40	84.28
L2	3167	0.43	0.08	0.26	0.34	36.60	34.18	0.20	0.58	15.14	50.77	47.79	160.31
L3	3453	0.44	0.08	0.27	0.35	37.11	34.54	0.20	0.58	16.02	54.13	46.41	156.77
L4	5203	0.55	0.08	0.33	0.42	39.62	36.36	0.20	0.54	21.00	67.46	40.37	129.65
L5	2178	0.35	0.08	0.22	0.30	34.47	32.69	0.20	0.58	11.82	38.37	54.28	176.14
L6	2493	0.38	0.08	0.23	0.31	35.22	33.21	0.20	0.58	12.92	42.46	51.84	170.36
L7	6872	0.63	0.08	0.38	0.47	41.43	37.69	0.20	0.52	25.24	79.44	36.72	115.59
L8	10248	0.77	0.08	0.47	0.55	44.16	39.76	0.20	0.58	32.85	119.09	32.06	116.21
R1	7989	0.68	0.08	0.41	0.50	42.44	38.45	0.20	0.52	27.87	88.52	34.89	110.80
R2	5557	0.56	0.08	0.34	0.43	40.04	36.67	0.20	0.52	21.94	68.12	39.48	122.59
R3	6374	0.60	0.08	0.37	0.45	40.93	37.32	0.20	0.52	24.01	75.24	37.68	118.04
R4	21374	1.11	0.08	0.68	0.76	49.68	44.05	0.20	0.54	53.37	184.32	24.97	86.24
R5	45117	1.61	0.08	0.98	1.07	55.98	49.09	0.20	0.54	87.38	309.03	19.37	68.50
R6	36461	1.44	0.08	0.88	0.97	54.11	47.58	0.20	0.34	75.92	167.13	20.82	45.84
R7	7055	0.63	0.08	0.39	0.47	41.60	37.82	0.20	0.34	25.68	52.66	36.40	74.64
R8	125647	2.68	0.08	1.64	1.72	65.95	57.25	0.20	0.34	171.79	388.76	13.67	30.94
R9	18411	1.03	0.08	0.63	0.71	48.50	43.13	0.20	0.54	48.36	166.08	26.27	90.20
R10	17102	0.99	0.08	0.60	0.69	47.93	42.68	0.20	0.54	46.07	157.71	26.94	92.22
R11	12692	0.85	0.08	0.52	0.60	45.70	40.94	0.20	0.54	37.84	127.85	29.81	100.73
R12	8866	0.71	0.08	0.44	0.52	43.15	38.99	0.20	0.54	29.86	99.07	33.68	111.75
R13	11773	0.82	0.08	0.50	0.58	45.15	40.52	0.20	0.54	36.00	121.22	30.58	102.97
R14	7457	0.65	0.08	0.40	0.48	41.97	38.10	0.20	0.49	26.64	79.34	35.72	106.39
R15	29541	1.30	0.08	0.79	0.88	52.32	46.14	0.20	0.54	66.08	230.79	22.37	78.13
R16	3477	0.45	0.08	0.27	0.36	37.15	34.57	0.20	0.58	16.10	54.41	46.30	156.49
R17	10819	0.79	0.08	0.48	0.56	44.55	40.06	0.20	0.52	34.05	109.90	31.47	101.58
R18	3698	0.46	0.08	0.28	0.36	37.52	34.83	0.20	0.54	16.77	52.53	45.34	142.04
R19	7262	0.64	0.08	0.39	0.48	41.80	37.97	0.20	0.54	26.17	85.87	36.04	118.24
P1	13079	0.86	0.08	0.53	0.61	45.92	41.11	0.20	0.71	38.59	172.08	29.51	131.57
P2	8174	0.68	0.08	0.42	0.50	42.59	38.57	0.20	0.71	28.30	123.18	34.62	150.70
P3	6622	0.62	0.08	0.38	0.46	41.18	37.51	0.20	0.71	24.63	105.87	37.19	159.88
P4	37371	1.46	0.08	0.89	0.98	54.32	47.75	0.20	0.71	77.17	357.75	20.65	95.73
P5	15896	0.95	0.08	0.58	0.67	47.38	42.24	0.20	0.71	43.90	197.43	27.61	124.20
S1	15224	0.93	0.08	0.57	0.65	47.05	41.99	0.20	0.51	42.66	138.55	28.02	91.01
S2	15055	0.93	0.08	0.57	0.65	46.97	41.92	0.20	0.51	42.35	137.47	28.13	91.31
S3	20041	1.07	0.08	0.65	0.74	49.17	43.65	0.20	0.58	51.15	191.05	25.52	95.33
S4	6432	0.61	0.08	0.37	0.45	40.99	37.37	0.20	0.51	24.16	75.00	37.56	116.60

Tabella 10: portate e coefficienti udometrici in condizioni di pre e post intervento

In riferimento ai calcoli sopra riportati è da tenere presente che:

- ✓ L'area L1 nella tavole allegate alla presente relazione risulta di estensione maggiore rispetto alla superficie riportata nelle tabelle sovrastanti. La superficie effettivamente utilizzata per i calcoli è relativa alle aree non urbanizzate allo stato attuale.
- ✓ Le superfici R6, R7 e R8 riguardano aree nelle quali si prevede la realizzazione di campi da golf. Per queste aree le modalità di utilizzo del suolo non è nota alla data odierna per cui i valori delle portate e dei volumi calcolati vanno considerati puramente indicativi. L'area R8, in particolare, vista la notevole estensione, andrà rizonizzata in superfici

omogenee più piccole per ognuna delle quali andranno effettuate in fase di Piano degli Interventi le valutazioni Idrauliche del caso.

Valutazione dei volumi di compenso

Il calcolo del volume compensativo di invaso può essere eseguito ricercando il valore massimo della differenza tra il volume in ingresso e quello che verrà scaricato in seguito all'attuazione del nuovo intervento di urbanizzazione (metodo delle sole piogge).

La quantità idrica in ingresso è stata calcolata con la formula del metodo razionale, come visto sopra, moltiplicata per il tempo ed ottenendo così il volume in ingresso cercato.

La quantità idrica in uscita è stata invece ottenuta fissando un valore di coefficiente udometrico compatibile con l'invarianza idraulica. Tale coefficiente può essere cautelativamente assunto pari a 10 l/sha, valore generalmente imposto dagli enti territoriali principalmente nei territori di pianura. Tale valore fornisce portate agricole inferiori rispetto a quelle valutabili con calcoli analitici garantendo maggiore ristrettezza nell'applicazione dell'invarianza idraulica. Il rispetto della soglia massima di portata in uscita dovrà essere garantita da un manufatto di regolazione costituito ad esempio da un pozzetto presidiato da una bocca tarata funzionante a battente.

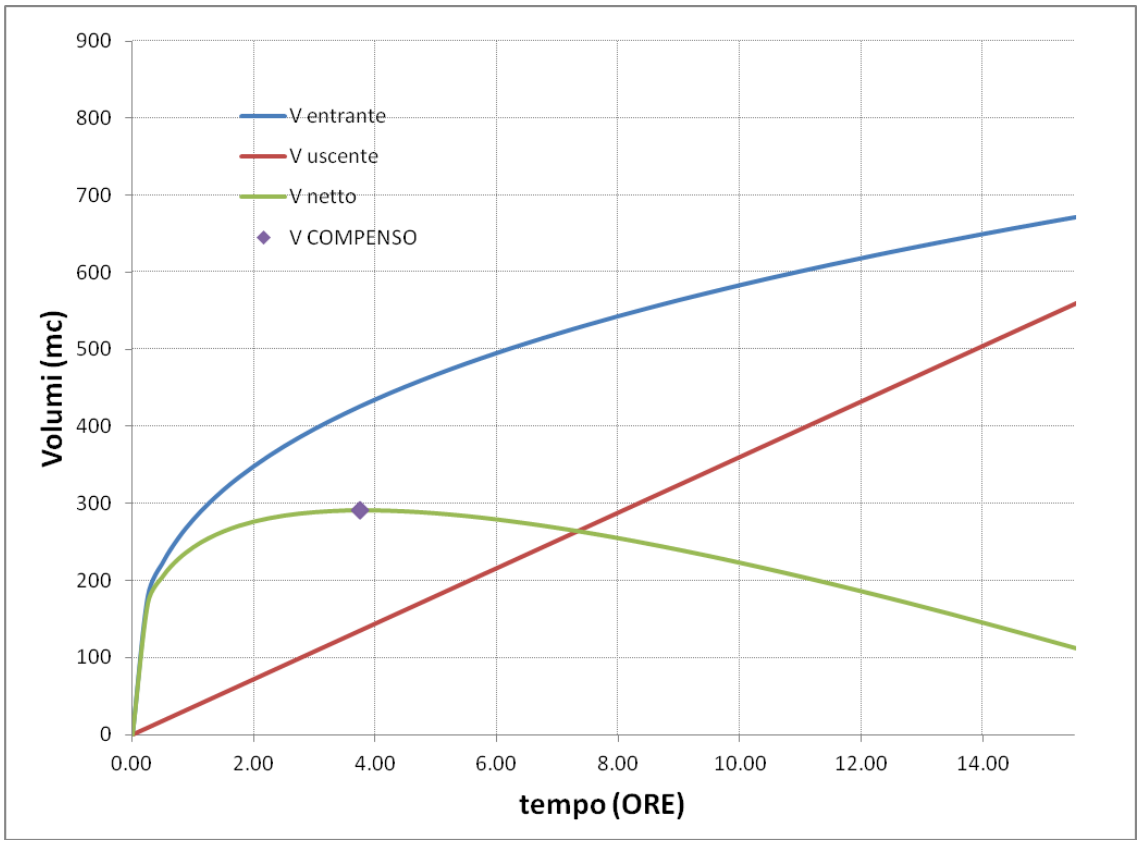
Graficando i valori dei volumi attenuti sarà possibile tracciare la curva delle differenze di volume e determinarne il valore massimo che corrisponde all'effettivo volume da laminare.

Si riporta un esempio del calcolo eseguito per una generica area di estensione pari ad 1 ettaro e una tabella riportante i risultati del procedimento applicato alle aree di espansione previste.

Il volume di compenso non è stato calcolato per le aree ad impermeabilizzazione trascurabile ovvero quelle con estensione minore di 1000 m^2.

AREA=	**PROVA**	**U agricolo imposto**	10	(l/sha)

Sup (m2)=	10000	**Portata argricola di invarianza Q= U*S**	0.010	mc/s
Φ=	0.58			
a=	48.1	**VOLUME COMPENSO=**	***290.9***	**mc**
n=	0.32	**VOLUME SPECIFICO=**	***290.9***	**mc/ha**



In fase di redazione del piano degli interventi si dovranno valutare puntualmente i volumi di compensazione che in ogni caso non dovranno essere inferiori a quelli definiti nella tabella riassuntiva riportata a seguire.

In tabella sono anche indicate le migliori tecniche di applicazione del principio di invarianza idraulica tra le possibilità descritte nell'All.B alla presente relazione.

AREA DI ESPANSIONE	TIPO AREA	Sup (m2)	Φ	U imposto (l/sha)	Q di invarianza (l/s)	V compenso (mc)	U compenso (mc/ha)	METODO DI INVARIANZA (TABELLA PAG 75)
L1	LOTTI LIBERI	20333	0.52	10	20.3	**504**	**248**	**B , C**
L2	LOTTI LIBERI	3167	0.58	10	3.2	**92**	**291**	**B**
L3	LOTTI LIBERI	3453	0.58	10	3.5	**101**	**291**	**A , B , C**
L4	LOTTI LIBERI	5203	0.54	10	5.2	**136**	**262**	**A , B , C**
L5	LOTTI LIBERI	2178	0.58	10	2.2	**63**	**291**	**B , D**
L6	LOTTI LIBERI	2493	0.58	10	2.5	**73**	**291**	**B**
L7	LOTTI LIBERI	6872	0.52	10	6.9	**170**	**248**	**A , B , C**
L8	LOTTI LIBERI	10248	0.58	10	10.2	**298**	**291**	**A , B , C**
R1	RESIDENZIALE	7989	0.52	10	8.0	**198**	**248**	**B , D**
R2	RESIDENZIALE	5557	0.52	10	5.6	**138**	**248**	**B , D**
R3	RESIDENZIALE	6374	0.52	10	6.4	**158**	**248**	**B**
R4	RESIDENZIALE	21374	0.54	10	21.4	**560**	**262**	**B , C**
R5	RESIDENZIALE	45117	0.54	10	45.1	**1182**	**262**	**A , B , C**
R6	RESIDENZIALE	36461	0.34	10	36.5	**955**	**262**	**A , B , C**
R7	RESIDENZIALE	7055	0.34	10	7.1	**94**	**133**	**A**
R8	RESIDENZIALE	125647	0.34	10	125.6	**1666**	**133**	**A**
R9	RESIDENZIALE	18411	0.54	10	18.4	**482**	**262**	**B , C**
R10	RESIDENZIALE	17102	0.54	10	17.1	**448**	**262**	**B , C**
R11	RESIDENZIALE	12692	0.54	10	12.7	**332**	**262**	**B , C, D**
R12	RESIDENZIALE	8866	0.54	10	8.9	**232**	**262**	**B , C, D**
R13	RESIDENZIALE	11773	0.54	10	11.8	**308**	**262**	**A , B , C**
R14	RESIDENZIALE	7457	0.49	10	7.5	**169**	**227**	**A , B , C**
R15	RESIDENZIALE	29541	0.54	10	29.5	**774**	**262**	**A , B , C**
R16	RESIDENZIALE	3477	0.58	10	3.5	**101**	**291**	**B , D**
R17	RESIDENZIALE	10819	0.52	10	10.8	**268**	**248**	**B , C**
R18	RESIDENZIALE	3698	0.54	10	3.7	**97**	**262**	**B , C**
R19	RESIDENZIALE	7262	0.54	10	7.3	**190**	**262**	**B , C, D**
P1	PRODUTTIVO	13079	0.71	10	13.1	**512**	**392**	**B , C**
P2	PRODUTTIVO	8174	0.71	10	8.2	**320**	**392**	**B , C**
P3	PRODUTTIVO	6622	0.71	10	6.6	**259**	**392**	**B , C**
P4	PRODUTTIVO	37371	0.71	10	37.4	**1464**	**392**	**B , C**
P5	PRODUTTIVO	15896	0.71	10	15.9	**623**	**392**	**B , C**
S1	SERVIZI	15224	0.51	10	15.2	**367**	**241**	**A , B , C**
S2	SERVIZI	15055	0.51	10	15.1	**363**	**241**	**A , B , C**
S3	SERVIZI	20041	0.58	10	20.0	**583**	**291**	**A , B , C**
S4	SERVIZI	6432	0.51	10	6.4	**155**	**241**	**A , B , C**

Tabella 11: volumi di compenso netti e specifici per ogni area di urbanizzazione prevista

AREE A TRASCURABILE IMPERMEABILIZZAZIONE	AREE A MODESTA IMPERMEABILIZZAZIONE	AREE A SIGNIFICATIVA IMPERMEABILIZZAZIONE
S<0.1 ha	**0.1 ha<S<1 ha**	**1 ha<S<10 ha**

I valori dei volumi di compenso calcolati nelle pagine precedenti si basano totalmente sui dati di pioggia e su dei coefficienti di deflusso stimati per ogni area di intervento. È da tenere in considerazione che la portata di invarianza proposta è valutata su un coefficiente udometrico agricolo (10 l/sha) che sottostima la portata agricola stessa rispetto alla reale. In conseguenza di ciò si può affermare che i volumi calcolati sono sovrastimati a favore di sicurezza.
Tenendo in considerazione la conformazione del territorio che presenta per gli ATO montani la possibilità di un deflusso naturale importante limitando il ristagno, si riassumono nella seguente tabella i valori minimi dei volumi di invaso specifici ritenuti congrui per tutti gli ATO :

Volume di compenso specifico	LOTTI LIBERI m^3/ha	RESIDENZIALE m^3/ha	PRODUTTIVO m^3/ha	SERVIZI m^3/ha
ATO2	**300**	**300**	**400**	**300**
ATO3	**-**	**300**	**400**	**250**

Tabella 12: volumi specifici di compenso minimi per tipologia di intervento per ATO

ALLEGATO A

NORME GENERALI PER LA SALVAGUARDIA DEL

TERRITORIO SOGGETTO A PATI

L'allegato A del Dgr 2948 del 6 Ottobre 2011 prevede che a livello di PATI 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.

Prescrizioni e indicazioni normative dal Piano di Assetto Idrogeologico:

Si riportano gli articoli salienti estratti dalle nuove Norme Tecniche allegate al PAI 4 bacini:

ART. 5 – Zone di attenzione

1. Sono definite "zone di attenzione" le porzioni di territorio ove vi sono informazioni di possibili situazioni di dissesto a cui non è ancora stata associata alcuna classe di pericolosità e che sono individuate in cartografia con apposito tematismo. L'associazione delle classi di pericolosità avviene secondo le procedure di cui all'art. 6.

2. Sono considerate pericolose nei territori per i quali non è stata ancora perimetrata e riportata su cartografia la perimetrazione della pericolosità :

a. le aree soggette a dissesto idraulico e/o geologico e/o valanghivo risultanti da studi riconosciuti dai competenti organi statali o regionali, ovvero da specifiche previsioni contenute negli strumenti urbanistici vigenti;

b. in assenza di studi o specifiche previsioni urbanistiche, le aree che sono state storicamente interessate da fenomeni di dissesto idraulico e/o geologico e/o valanghivo.

3. In sede di attuazione delle previsioni e degli interventi degli strumenti urbanistici vigenti, le amministrazioni comunali provvedono a verificare che gli

interventi siano compatibili con la specifica natura o tipologia di dissesto individuata, in conformità a quanto riportato nell'art. 8.

4. In sede di redazione degli strumenti urbanistici devono essere valutate le condizioni di dissesto evidenziate e la relativa compatibilità delle previsioni urbanistiche. La verifica è preventivamente trasmessa alla Regione che, ove ritenga ne sussista la necessità, provvede all'avvio della procedura di cui all'art. 6 per l'attribuzione della classe di pericolosità.

ART. 8 – Disposizioni comuni per le aree a pericolosità idraulica, geologica, valanghiva e per le zone di attenzione

1. Le Amministrazioni comunali non possono rilasciare concessioni, autorizzazioni, permessi di costruire od equivalenti, previsti dalle norme vigenti, in contrasto con il Piano.

2. Possono essere portati a conclusione tutti i piani e gli interventi i cui provvedimenti di approvazione, autorizzazione, concessione, permessi di costruire od equivalenti previsti dalle norme vigenti, siano stati rilasciati prima della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell'avvenuta adozione del presente Piano, fatti salvi gli effetti delle misure di salvaguardia precedentemente in vigore.

3. Nelle aree classificate pericolose e nelle zone di attenzione, ad eccezione degli interventi di mitigazione della pericolosità e del rischio, di tutela della pubblica incolumità e di quelli previsti dal Piano di bacino, è vietato**,** in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata**:**

a. eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi;

b. realizzare tombinature dei corsi d'acqua;

c. realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose;

d. costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide;

e. realizzare in presenza di fenomeni di colamento rapido (CR) interventi che incrementino la vulnerabilità della struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso;

f. realizzare locali interrati o seminterrati nelle aree a pericolosità idraulica o da colamento rapido.

4. Al fine di non incrementare le condizioni di rischio nelle aree fluviali e in quelle pericolose, fermo restando quanto stabilito al comma precedente ed in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata, tutti i nuovi interventi, opere, attività consentiti dal Piano o autorizzati dopo la sua approvazione, devono essere tali da:

a. mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque;

b. non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa;

c. non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione;

d. minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva.

5. Tutte le opere di mitigazione della pericolosità e del rischio devono prevedere il piano di manutenzione.

6. Tutti gli interventi consentiti dal presente Titolo non devono pregiudicare la definitiva sistemazione né la realizzazione degli altri interventi previsti dalla pianificazione di bacino vigente.

***ART. 9 – Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità molto elevata* P4**

1. Nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4 può essere esclusivamente consentita l'esecuzione di:

a. opere di difesa, di sistemazione idraulica e dei versanti, di bonifica e di regimazione delle acque superficiali, di manutenzione idraulica e di sistemazione dei movimenti franosi, di monitoraggio o altre opere

comunque volte ad eliminare, ridurre o mitigare, le condizioni di pericolosità o a migliorare la sicurezza delle aree interessate;

b. interventi di nuova realizzazione e manutenzione di piste per lo sci, qualora non ricadano in aree interessate da fenomeni di caduta massi, purché siano attuati i previsti piani di gestione del rischio;

c. opere, connesse con le attività di gestione e manutenzione del patrimonio forestale, boschivo e agrario, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza idraulica, geologica o valanghiva;

d. realizzazione e manutenzione di sentieri, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e siano segnalate le situazioni di rischio;

e. interventi strettamente necessari per la tutela della pubblica incolumità e per ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti;

f. interventi di manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;

g. realizzazione o ampliamento di infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, diverse da strade o da edifici, riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché, se necessario, dotate di sistemi di interruzione del servizio o delle funzioni; nell'ambito di tali interventi sono anche da ricomprendersi eventuali manufatti accessori e di servizio, di modesta dimensione e, comunque, non destinati all'uso residenziale o che consentano il pernottamento;

h. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché di piste ciclopedonali, purché siano contestualmente attuati i necessari interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere coerenti alle previsioni del piano di protezione civile ove esistente; adeguamenti delle infrastrutture viarie esistenti sono ammissibili anche in deroga all'obbligo di contestuale realizzazione degli interventi di mitigazione solo nel caso in cui

gli adeguamenti si rendano necessari per migliorare le condizioni di sicurezza della percorribilità delle stesse;

i. interventi di demolizione senza ricostruzione;

j. interventi di manutenzione riguardanti edifici ed infrastrutture, purché non comportino incremento di unità abitative o del carico insediativo;

k. interventi di adeguamento degli edifici esistenti per motivate necessità igienico-sanitarie per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, di sicurezza del lavoro e incremento dell'efficienza energetica;

l. sistemazioni e manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti;

m. posizionamento delle strutture di carattere provvisorio, non destinate al pernottamento di persone, necessarie per la conduzione dei cantieri per la realizzazione degli interventi di cui al presente articolo, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;

n. adeguamenti strutturali e funzionali di impianti per la lavorazione degli inerti solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;

o. adeguamento strutturale e funzionale di impianti di depurazione delle acque reflue urbane imposti dalla normativa vigente;

p. realizzazione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;

q. interventi di riequilibrio e ricostruzione degli ambiti fluviali naturali nonché opere di irrigazione, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza;

r. prelievo di materiale litoide, sabbie, limi, argille, torbe o assimilabili solo previa verifica che questo sia compatibile, oltrechè con le pianificazioni di gestione della risorsa, con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochi un peggioramento delle stesse;

s. adeguamento di impianti produttivi artigianali o industriali solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;

t. opere a verde.

2. Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

ART. 10 – Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità elevata P3

1. Nelle aree classificate a pericolosità elevata P3, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4, nonché i seguenti:

a. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di opere pubbliche o di interesse pubblico qualora non comportino mutamento della destinazione d'uso;

b. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di infrastrutture ed edifici, qualora non comportino aumento delle unità abitative o del carico insediativo;

c. ampliamento degli edifici esistenti, purché non comportino mutamento della destinazione d'uso, né incremento di superficie e di volume superiore al 10% del volume e della superficie totale, così come risultanti alla data di adozione del Progetto di Piano (7 ottobre 2004), e purché siano anche compatibili con la pericolosità del fenomeno;

d. realizzazione di locali accessori di modesta entità a servizio degli edifici esistenti;

e. realizzazione di attrezzature e strutture mobili o provvisorie non destinate al pernottamento di persone per la fruizione del tempo libero o dell'ambiente naturale, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile, che non ostacolino il libero deflusso delle acque e purché non localizzate in aree interessate da fenomeni di caduta massi;

f. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché ciclopedonali, non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali

tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;

g. realizzazione di nuovi impianti di depurazione delle acque reflue urbane ove non diversamente localizzabili, purché dotati degli opportuni accorgimenti tecnico-costruttivi e gestionali idonei anche ad impedire il rilascio nell'ambiente circostante di sostanze o materiali per effetto dell'evento che genera la situazione di pericolosità.

2. Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

ART. 11 - Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità media P2

1. Nelle aree classificate a pericolosità idraulica, geologica e valanghiva media P2, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4 e P3.

2. L'attuazione delle previsioni e degli interventi degli strumenti urbanistici vigenti alla data di adozione del Piano (g.m.a) è subordinata alla verifica da parte delle amministrazioni comunali della compatibilità con le situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano e deve essere conforme alle disposizioni indicate dall'art. 8. Gli interventi dovranno essere realizzati secondo soluzioni costruttive funzionali a rendere compatibili i nuovi edifici con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata.

3. Nelle aree classificate a pericolosità media P2 la pianificazione urbanistica e territoriale può prevedere:

a. nuove zone di espansione per infrastrutture stradali, ferroviarie e servizi che non prevedano la realizzazione di volumetrie edilizie, purché ne sia

segnalata la condizione di pericolosità e tengano conto dei possibili livelli idrometrici conseguenti alla piena di riferimento;

b. nuove zone da destinare a parcheggi, solo se imposti dagli standard urbanistici, purché compatibili con le condizioni di pericolosità che devono essere segnalate;

c. piani di recupero e valorizzazione di complessi malghivi, stavoli e casere senza aumento di volumetria diversa dall'adeguamento igienico-sanitario e/o adeguamenti tecnico costruttivi e di incremento dell'efficienza energetica, purché compatibili con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata. Tali interventi sono ammessi esclusivamente per le aree a pericolosità geologica;

d. nuove zone su cui localizzare impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, non diversamente localizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purchè compatibili con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochino un peggioramento delle stesse.

ART. 12 – Disciplina degli Interventi nelle aree classificate a pericolosità moderata P1

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

ART. 13 – Disciplina delle aree fluviali

1. Nelle aree fluviali, richiamate le disposizioni di cui all'art. 8, sono escluse tutte quelle attività e/o utilizzazioni che diminuiscono la sicurezza idraulica e, in particolare, quelle che possono:

a. determinare riduzione della capacità di invaso e di deflusso del corpo idrico fluente;

b. interferire con la morfologia in atto e/o prevedibile del corpo idrico fluente;

c. generare situazioni di pericolosità in caso di sradicamento e/o trascinamento di strutture e/o vegetazione da parte delle acque.

2. Le coltivazioni arboree o pluriennali con strutture di sostegno fisso, esistenti alla data di adozione del presente piano (01.12.2012) e i nuovi impianti sono ammessi, previa autorizzazione della Regione competente, se gli stessi non recano ostacolo al deflusso delle acque e all'evoluzione morfologica del corso d'acqua e rispondono ai criteri di compatibilità idraulica. Il rinnovo per completare il ciclo produttivo in atto al momento della scadenza dell'autorizzazione potrà essere consentito in deroga (se opportunamente motivato).

3. Nelle aree fluviali, gli interventi di qualsiasi tipo devono tener conto della necessità di mantenere, compatibilmente con la funzione alla quale detti interventi devono assolvere, l'assetto morfodinamico del corso d'acqua. Ciò al fine di non indurre a valle condizioni di pericolosità. Nelle aree fluviali è consentita, previa acquisizione dell'autorizzazione idraulica della Regione e nel rispetto dei criteri di cui al comma 1:

a. la realizzazione degli interventi finalizzati alla navigazione, compresa anche la nautica da diporto;

b. la realizzazione, ampliamento o manutenzione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;

c. la realizzazione, ampliamento o manutenzione di strutture a rete e di opere di attraversamento stradale, ciclopedonale e ferroviario. Le nuove opere vanno realizzate a quote compatibili con i livelli idrometrici propri della piena di riferimento tenuto conto del relativo franco di sicurezza;

d. l'installazione di attrezzature e strutture, purché di trascurabile ingombro, funzionali all'utilizzo agricolo dei suoli nelle aree fluviali.

ART. 14 – Preesistenze nelle aree fluviali

1. La Regione, su istanza del proprietario o di chi abbia il titolo per richiederlo, verifica l'esistenza delle condizioni per consentire l'esecuzione degli interventi di difesa e/o di mitigazione del rischio necessari ad assicurare l'incolumità delle persone e per la razionale gestione del patrimonio edilizio esistente, autorizzandone la realizzazione.

2. E' consentita la trasformazione d'uso di vani collocati al di sopra della quota di sicurezza idraulica, allo scopo di ridurre la vulnerabilità del patrimonio edilizio ed infrastrutturale esistente.

3. Possono essere realizzati, previa autorizzazione idraulica della Regione, esclusivamente interventi di:

a. demolizione senza ricostruzione;

b. interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo riguardanti edifici, strutture ed infrastrutture, purchè non comportino incremento di unità abitative o del carico insediativo;

c. interventi di adeguamento degli edifici esistenti per motivate necessità igienico-sanitario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, di sicurezza del lavoro e incremento dell'efficienza energetica;

d. interventi di ampliamento degli edifici esistenti, purché non comportino mutamento della destinazione d'uso, né incremento di superficie e di volume superiore al 10% del volume e della superficie totale, e siano compatibili con la pericolosità del fenomeno nonché realizzati al di sopra della quota di sicurezza idraulica, e non comportino incremento di unità abitative o del carico insediativo;

e. sistemazioni e manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti;

f. realizzazione di locali accessori di modesta entità a servizio degli edifici esistenti.

g. adeguamenti strutturali e funzionali di impianti per la lavorazione degli inerti solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti, o per migliorare le condizioni di sicurezza idraulica, o per consentire la razionale gestione dell'apparato produttivo;

h. adeguamento strutturale e funzionale di impianti di depurazione delle acque reflue urbane, imposte dalla normativa vigente; l'eventuale ampliamento è subordinato alla verifica preliminare, da parte della Regione, che non sussistono alternative al riposizionamento dell'impianto,

né che l'impianto induca modifiche significative al comportamento idrodinamico del corso d'acqua, nonché variazioni significative dei livelli del corso d'acqua;

i. adeguamento di impianti produttivi artigianali o industriali solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti, o per migliorare le condizioni di sicurezza idraulica, o per consentire la razionale gestione dell'apparato produttivo;

ART. 15 – Criteri per la progettazione della difesa delle preesistenze in area fluviale

1. In luogo di singoli interventi di difesa, gli enti locali territorialmente competenti, possono redigere un progetto di difesa esteso a più edifici finalizzato ad individuare un sistema coordinato di misure strutturali e/o non strutturali atto a garantire la tutela dell'incolumità fisica delle persone residenti, la mitigazione della vulnerabilità delle edificazioni esistenti e a contenere l'esposizione al danno potenziale, tenuto conto degli indirizzi e prescrizioni di protezione civile.

2. Il complesso delle misure strutturali di difesa nelle aree fluviali si conforma ai seguenti ulteriori criteri ed indirizzi:

a. le misure strutturali di difesa devono essere strettamente riferite alle edificazioni presenti e loro immediate adiacenze ed, eventualmente, alle infrastrutture stradali funzionali anche all'esercizio della protezione civile;

b. le misure strutturali di difesa non devono in ogni caso interferire negativamente con il regime idraulico del corso d'acqua;

c. le misure strutturali di difesa idraulica non possono comunque indurre localmente significativi incrementi dei tiranti idrici e delle velocità della corrente che possano risultare pregiudizievoli per l'incolumità fisica delle persone.

3. L'ente locale territorialmente competente sottopone il progetto di difesa di cui al comma 1 all'approvazione della Regione che, acquisito il parere dell'Autorità di Bacino, ne autorizza la realizzazione.

ART. 16 – Principi generali per la redazione dei nuovi strumenti urbanistici o di loro varianti a quelli esistenti

Negli strumenti urbanistici generali, al fine di limitare gli afflussi nelle reti idrografiche delle acque provenienti dal drenaggio delle superfici impermeabilizzate mediante pavimentazione o copertura, devono essere adottate misure idonee a mantenere invariati i flussi generati dall'area oggetto di intervento.

Prescrizioni generali per la corretta gestione del territorio

Si riportano in seguito una serie di direttive applicabili all'intero territorio di PATI, indipendentemente dal livello di criticità idrauliche al quale lo stesso risulta sotteso.

1) Ogni intervento in progetto dovrà mantenere o migliorare l'attuale assetto di funzionalità idraulica delle reti 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 prevedere 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. É 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 un'ottica generale, non dovrà essere mai inferiore ai 30 m dal piede arginale per quel che concerne i corsi d'acqua principali e mai inferiore a 10 m dal piede stesso in riferimento ai corsi d'acqua costituenti la rete secondaria. Il P.I. può stabilire, limitatamente alle aree urbanizzate e a quelle alle stesse contigue, distanze diverse da quelle previste dal comma precedente, fatte salve ulteriori deroghe previo parere dell'autorità competente.
11) Analoghi criteri di rispetto dovranno essere previsti a protezione delle sorgenti e degli specchi d'acqua minori, per i quali è prevista una fascia di rispetto minima di 10 m non derogabili. Fasce di rispetto di maggior estensione potranno essere imposte per le sorgenti captate da acquedotto e per specchi d'acqua di particolare rilevanza.
12) 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;
13) È' vietata qualunque apertura di cave, temporanee o permanenti, che possa dar luogo a ristagni d'acqua o impaludamenti dei terreni.
14) È da evitarsi qualunque ingombro totale o parziale degli alvei 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 LINEE GUIDA RELATIVE

AI NUOVI PROCESSI EDIFICATORI

NORME VALIDE SULL'INTERO TERRITORIO DI PATI

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. Il P.I. può rivalutare e ridefinire i limiti delle aree esondabili o a ristagno idrico giustificando le variazioni attraverso studi geologico-idaulici puntuali
2. Gli interventi urbanistici individuati puntualmente nei Piani degli Interventi dovranno essere corredati di una Valutazione di Compatibilità Idraulica (VCI) ai sensi della D.G.R.V.n. 2948/2009 secondo quanto indicato nelle Norme tecniche di attuazione del Piano di Tutela delle Acque (D.G.R.V. 107/2009). Le analisi idrauliche potranno mantenere come riferimento le precipitazioni di progetto della VCI di P.A.T.I., rivalutando portate massime scaricabili e dimensionamento delle opere di compensazione in funzione dell'effettiva superficie impermeabilizzata specificata nel P.I..
3. Su tutto il territorio soggetto a PATI per tutti gli interventi di modifica dell'assetto idraulico del territorio, esclusi quelli a trascurabile impermeabilizzazione, si dovrà applicare il principio di "invarianza idraulica" secondo quanto prescritto dal D.G.R. 2948/09 indipendentemente dal livello di rischio accertato. 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.

In fase di progettazione 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.

In particolare si potranno utilizzare:

A	Volumi di invaso temporaneo a cielo aperto di tipo concentrato
B	Volumi di invaso temporaneo sotterranei di tipo concentrato
C	Volumi di invaso di tipo diffuso
D	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 impermeabil
  - i contermini ed in collegamento idraulico con le stesse.
  - Nella realizzazione dell'invaso si dovrà adottare un franco di almeno 30 cm.
  - 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 e dovrà essere inserito 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 dell'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 o ad un recapito superficiale.
  - 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 e dovrà essere inserito 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 30 cm 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.
  - Le portate smaltibili non dovranno eccedere i massimi indicati in normativa ovvero il 50% dell'aumento di portata con un massimo del 75% per terreno a permeabilità elevata.
  - Se possibile si potranno concentrare le dispersioni sulle superfici adibite a parcheggio utilizzando il sistema a fondo drenante.
  - Nel caso di utilizzo di pozzi le loro dimensioni dovranno essere tali 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.

- La dimensione ed 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. In ogni caso, si ritiene opportuno consigliare un diametro interno di almeno 1.50 m ed una profondità di almeno 5.00 m. La densità minima è stimata in 1 pozzo ogni 500 m^2 di superficie impermeabilizzata.
- Il dispositivo dovrà garantire un franco di almeno 30 cm 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.

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 nelle tabelle di calcolo presenti nei paragrafi relativi al calcolo dei volumi di compenso. In particolare si raccomanda il rispetto dei valori specifici di volumi da laminare in quanto le effettive dimensioni delle nuove aree di espansione risultano puramente indicative in fase di PATI e saranno definite univocamente solamente nelle fasi pianificatorie successive.

4. Per le aree soggette a trasformazione urbanistica, si prescrive una analisi della situazione idraulica puntuale finalizzata alla valutazione delle reali capacità ricettive del suolo in esame e potenzialità di smaltimento dell'eventuale corso d'acqua interessato.
5. 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.

6. 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 secondo le prescrizioni delle normative vigenti in materia.
7. 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.
8. Nel caso di intervento urbanistico in prossimità di un canale o corso d'acqua si dovrà valutare con studi mirati l'interferenza del corso d'acqua stesso calcolando la quota di piena almeno cinquantenaria in corrispondenza del sito in esame. In ogni caso si dovrà sopraelevare il piano di imposta dei fabbricati rispetto alla quota di piena calcolata.
9. 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.
10. Scoli e fossati non devono subire occlusioni neanche momentanee al fine di evitare qualsiasi ostacolo al normale deflusso delle acque. Gli stessi fossati e scoli 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.

11. Sono vietate operazioni di tombinatura di scoli o fossati, ad eccezione di eventuali accessi ai fondi pubblici o privati. In caso di realizzazione di tombinature 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.
12. 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.
13. 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.
14. Il DGR 2948 prevede che qualora le condizioni del suolo lo consentano e nel caso in cui non sia prevista una canalizzazione e/o scarico delle acque verso il corpo recettore, ma i deflussi vengano dispersi nel terreno, non è necessario prevedere dispositivi di invarianza idraulica in quanto si può supporre ragionevolmente che la laminazione delle portate in eccesso avvenga direttamente sul terreno.
15. 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 gli uffici del Genio Civile. Occorre infatti non sottovalutare la rete idrica 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.

NORME AGGIUNTIVE PER LE AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

AREE A PERICOLOSITÀ P1

Tutte le aree P1 perimetrate sono caratterizzate, secondo quanto indicato dalla Protezione Civile, da fenomeni di ristagno idrico che comportano presenza di acqua in superficie con tiranti ridotti, certamente inferiori al metro.
Seguendo le procedure indicate dall'articolo 12 delle NTA del PAI, per le aree P1 oltre alle norme generali riportate in precedenza si prescrive il rispetto delle seguenti direttive:

- 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 piani interrati o seminterrati dovrà essere preceduta da una analisi idraulica di dettaglio necessaria a stimare i tiranti idrici massimi raggiunti sul sedime di intervento. Le valutazioni idrauliche dovranno essere valutate dagli organi competenti. In ogni caso si dovrà garantire l'assoluta impermeabilizzazione e l'isolamento dall'umidità delle parti interrate. 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. Gli eventuali locali interrati dovranno preferibilmente essere dotati di appositi alloggiamenti per l'installazione di pompe di aggottamento.
- 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 P1 si dovranno applicare le prescrizioni relative al nuovo livello accertato.
- È consigliato l'uso di materiali costruttivi difficilmente danneggiabili a contatto con l'acqua.
- La realizzazione di eventuali tratti tombinati dei canali di scarico dovrà essere possibilmente evitata e in ogni caso limitata allo stretto necessario ed eseguita con sezioni tali da scongiurare possibili ostruzioni.

- 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.

AREE A PERICOLOSITÀ P2

Per le aree a pericolosità P2 si ritengono valide le prescrizioni riportate negli articoli 8, 11 e articoli ad essi collegati delle NTA del PAI.

AREE A PERICOLOSITÀ P3

Per le aree a pericolosità P3 si ritengono valide le prescrizioni riportate negli articoli 8, 10 e articoli ad essi collegati delle NTA del PAI.

ALLEGATO C

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

ALLEGATO D

INDICAZIONI SUL CALCOLO 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) $Q_U = Q_{U,max}$: $W_U = Q_{U,max} \cdot t$.

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.

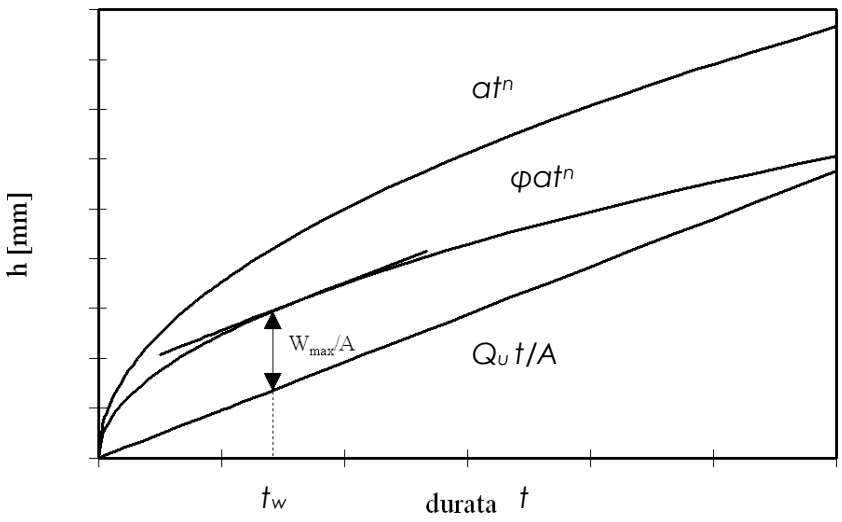
Il volume massimo da accumulare nella vasca risulta pari alla massima differenza tra le due curve e può essere individuato graficamente riportando sul piano (h,θ) la curva di possibilità pluviometrica netta

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

e la retta rappresentante il volume, riferito all'unità di area del bacino a monte, uscente dalla vasca $h_U = \dfrac{Q_{u,\max} \cdot \mathrm{t}}{S}$.

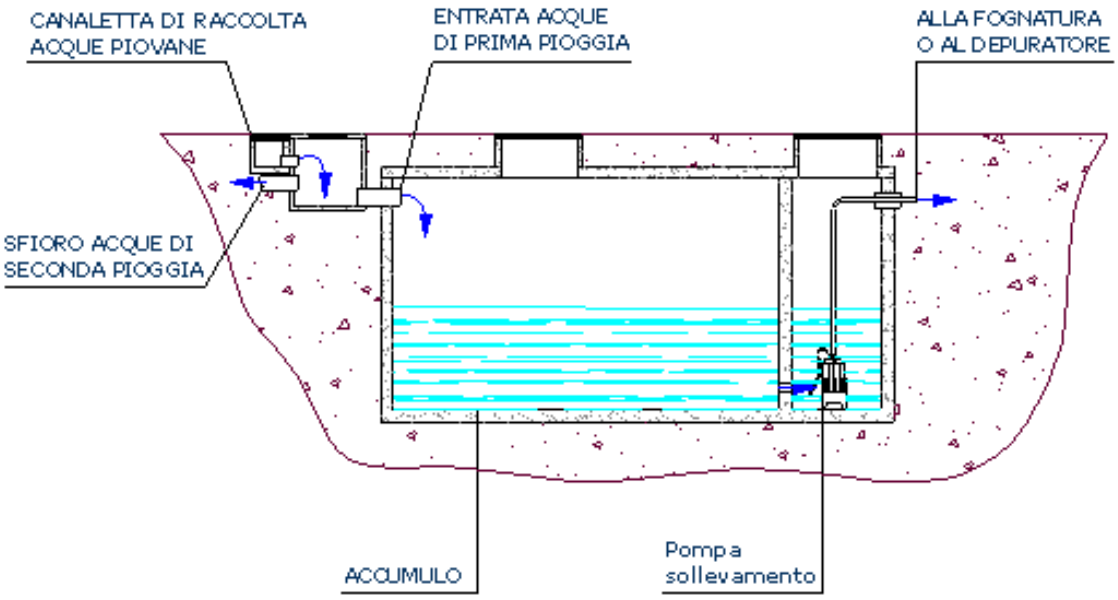
Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando la differenza $\Delta W = h_{netta} - h_U$, si ricava la durata critica per la vasca t_w e il volume della vasca W_0.

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



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'ingresso 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:

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

V=volume richiesto al pozzo (*m3*)
A_U=superficie impermeabile (*m2*)
A_S=superficie disperdente (*m2*)
$r_D(n)$=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.

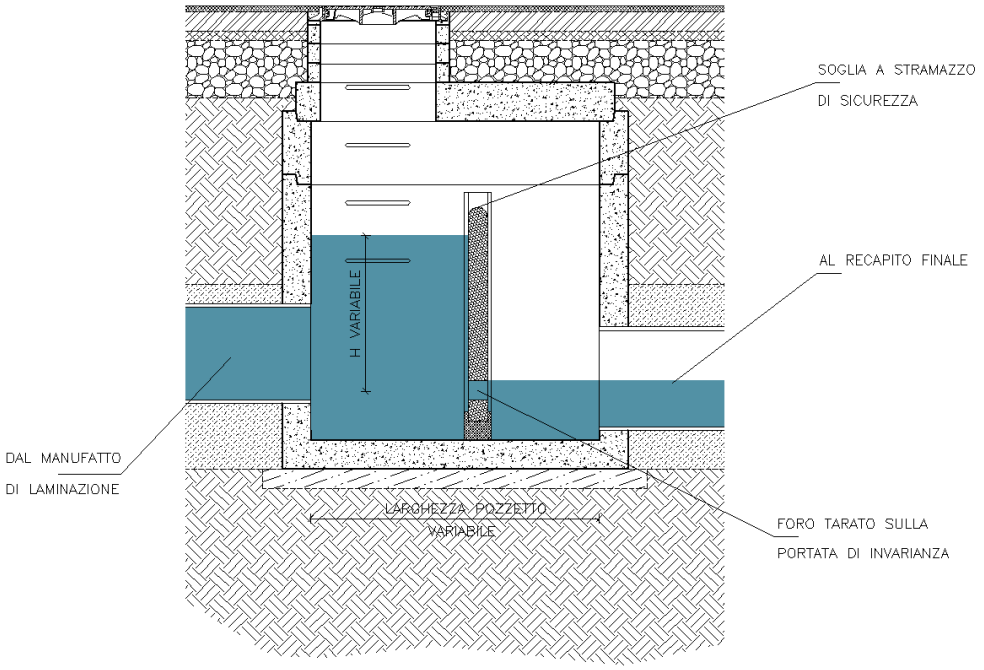
DIMENSIONAMENTO MANUFATTO DI REGOLAZIONE E SCARICO

Ogni opera di laminazione necessita prima dell'immissione alla rete idrica o alla fognatura pubblica di un manufatto di regolazione che limiti l'afflusso di portata ai valori imposti in rispetto del principio di invarianza idraulica.
La regolazione della portata è garantita dalla presenza di una bocca tarata funzionante a battente. Il dimensionamento della bocca tarata può essere eseguito assumendo le ipotesi di parete sottile ed efflusso libero :

$$Q = Cc\ A\ \sqrt{2gh}$$

Q= portata di invarianza imposta
Cc= coefficiente di efflusso, assunto pari a 0.61
A= area della bocca, da assumere di forma circolare
H= tirante idrico baricentrico

Nota la portata in uscita e fissato il valore del tirante in funzione delle dimensioni del manufatto di laminazione, sarà possibile calcolare il diametro da imporre alla bocca.
Oltre alla bocca tarata dovrà essere presente anche una soglia sfiorante a stramazzo di sicurezza con lo scopo di smaltire almeno la massima portata valutata in seguito alla trasformazione urbanistica.



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO:

Nella presente relazione si fa riferimento ai seguenti documenti:

1. Tavole 36, 37, 38 del PAI 4 bacini redatto dall'autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave , Brenta-Bacchiglione e adottato con delibera del Comitato Istituzionale n.3 del 9 Novembre 2012.
2. Comune di Trichiana-Comunità Montana-Provincia di Belluno. "Piano Comunale di Protezione Civile". Anno 2011. Relazione Tecnica.
3. Comune di Limana-Comunità Montana-Provincia di Belluno. "Piano Comunale di Protezione Civile". Anno 2011. Relazione Tecnica.

INTEGRAZIONI DICEMBRE 2013

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA AI FINI DELLA REDAZIONE DEL PIANO DI ASSETTO TERRITORIALE INTERCOMUNALE DEI COMUNI DI TRICHIANA E LIMANA IN PROVINCIA DI BELLUNO

PREMESSA

La presente relazione viene redatta in riferimento alla richiesta di integrazione inoltrata dagli uffici del Genio Civile di Belluno con nota prot. 501648 del 19.10.2013.

INTEGRAZIONI

CONSIDERAZIONI SULLA RETE SECONDARIA

Per quel che concerne la rete secondaria particolare attenzione occorre prestare ai corsi d'acqua che attraversano i centri abitati o che presentano tratti tombinati. Sul territorio di PATI si sono individuati tre punti di possibile criticità, due in comune di Trichiana e uno in comune di Limana.

Rio Marteniga, attraversamento dell'abitato di Trichiana:

il Marteniga attraversa Trichiana nel settore ovest dell'impianto abitativo. In alcuni tratti le sezioni di transito sono ridotte per la presenza di ponti ed inoltre il corso del torrente presenta vari cambi di direzione.

La sezione più critica si colloca in corrispondenza dell'attraversamento di Via Aldo Palman. Un sopralluogo accurato accompagnato da una serie di misurazioni hanno consentito di individuare un area che appare depressa rispetto alle zone limitrofe. A tale area è stata attribuita una pericolosità P1 valutandone l'estensione attraverso il criterio morfologico.

La sezione dell'alveo più critica è caratterizzata da una larghezza attestabile sui 4 m per 1.6 m di altezza della sponda destra. La sponda sinistra ha invece una altezza superiore ai 2.5 m.

Argine in destra idrografica
da riposizionare in quota

Area depressa potenzialmente
soggetta ad allagamento

Il bacino afferente la sezione in esame ha una estensione poco inferiore ai 2 km^2 ed è caratterizzato da un valore medio del coefficiente di deflusso legato alla presenza di alcuni centri abitati. Considerando che la pendenza longitudinale del tratto a monte della sezione in esame si attesta sul 2%, il corso d'acqua, nella sezione più critica si stima possa smaltire i 18 m^3/s di portata centenaria, con un tirante idrico di circa 1.3 m, non compatibile con un adeguato franco idraulico di sicurezza.

La presenza di abitazioni e parcheggi non consente di intervenire con un allargamento della sezione idraulica per cui si rende necessario rialzare l'argine in destra idrografica di 1 m , portandolo di fatto ad una quota corrispondente all'argine in sinistra. L'intervento si sviluppa per una lunghezza di circa 100 m risalendo l'alveo partendo poco a monte del ponte su via Palman.

Argine in destra idrografica
da riposizionare in quota

Rio Gorgon zona bivio San Felice Trichiana:

certamente più critica appare la situazione per il Rio Gorgon che attraversa l'abitato di Trichiana in zona bivio San Felice. Il corso d'acqua ha caratteristiche di cunettone in cls rivestito in pietra e risulta tombinato per un tratto di 80 m in corrispondenza di alcune attività commerciali. La sezione ha una forma pressoché quadrata con lato di 2.0 m di lunghezza. Il bacino afferente il tratto tombinato, che risulta il più critico, ha una estensione di circa 0.85 km^2 ed è caratterizzato dalla presenza di terreni agricoli o prati per il 90% della sua superficie. Assumendo un coef. di deflusso tipico dei terreni coltivati o presidiati da vegetazione e considerando che la pendenza dall'alveo è di circa il 2%, si stima che la sezione possa smaltire una portata di 6 m^3/s con una altezza di lama d'acqua di circa 1.2 m considerando un evento centenario.

L'amministrazione comunale segnala come in passato si siano verificati dei fenomeni esondativi in concomitanza di eventi piovosi molto intensi a causa della ridotta capacità di deflusso del tratto tombinato. I fenomeni in ogni caso risultano contenuti con tiranti idrici di alcune decine di centimetri ed allagamenti degli scantinati degli edifici adiacenti il corso d'acqua. L'area di esondazione è stata perimetrata con metodo morfologico ed in base alle testimonianze dei proprietari delle abitazioni in loco. All'area, vista comunque la bassa frequenza del fenomeno e i contenuti valori di tiranti idrici di esondazione, è stata attribuita una pericolosità P1.

Alveo a monte del tombinamento:
sez 2m larghezza
1.75 m altezza

Ingresso tratto tombinato:
sez 1.45 m larghezza
1.00 m altezza

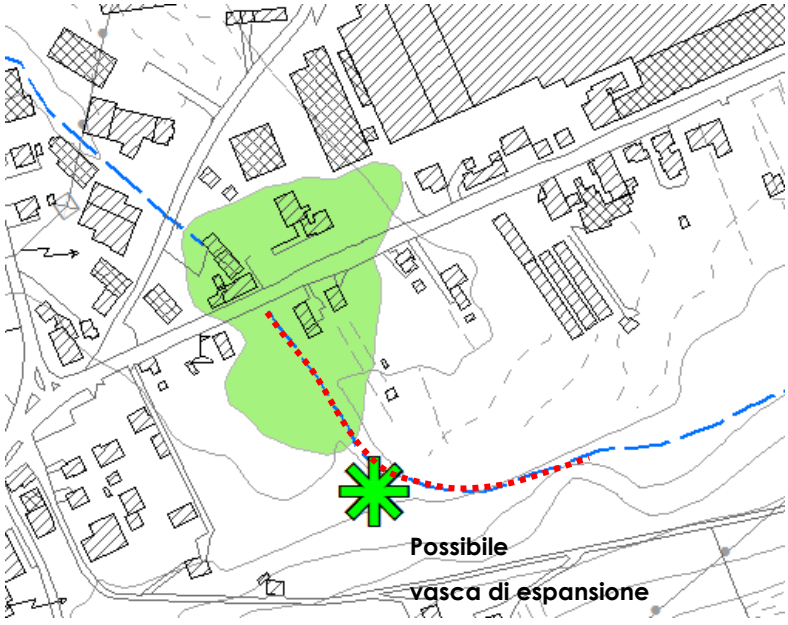
Nel tratto tombinato si stima possa transitare una portata di 3.5 m^3/s con un tirante idrico inferiore al metro. Ponendo come vincolo questa portata si individuano due possibili interventi mitigatori: un rialzo arginale da applicare a monte del tratto tombinato in modo da garantire il franco idraulico e la realizzazione di un invaso di laminazione sui terreni a monte del tratto tombinato che possa mantenere la portata costante su valori compatibili con la sezione. La morfologia del terreno si presta alla realizzazione della vasca. Sono infatti presenti ampi tratti prativi che potrebbero ospitare l'opera di laminazione senza creare impatti rilevanti.

Assumendo di consentire il transito di una portata di 3.5 m^3/s e considerando un tempo di pioggia di due ore con intensità centenaria si è valutato un volume di invaso necessario di circa 3500 m^3 . Circa 100 m a monte del tombinamento la sezione d'alveo aumenta in larghezza arrivando a 4 m circa. Parte del volume da invasare si otterrebbe dal riposizionamento in quota degli argini e sistemazione della sezione a monte dell'ingresso della vasca in realizzazione. Il restante volume si può stoccare nella vasca vincolando un tirante massimo di 1.5 m compatibile con il successivo scarico a gravità.

Onde limitare massicce operazioni di esproprio, la cassa può essere realizzata in una fascia adiacente al corso d'acqua di larghezza massima di 25 m. lo sviluppo longitudinale si attesta sui 100 m. L'esatta ubicazione e le dimensioni definitive dovranno essere definite in fase di Piano degli Interventi tenendo in considerazione le eventuali osservazioni dei proprietari dei terreni. Per questa

motivazione nella tavola di compatibilità idraulica è stata indicata la localizzazione di massima con un simbolo.

Area esondabile



Ubicazione possibile della vasca e tratto su cui applicare il rialzo arginale per garantire il franco idraulico

Rio Baorche in comune di Limana:

il Rio Baorche ha caratteristiche del tutto simili a quelle del corso d'acqua decritto nel paragrafo precedente sia come dimensioni del bacino che come tipo di copertura dello stesso in termini di coef di deflusso. La sezione ha forma trapezia con base minore di 1.5 m, base maggiore di circa 3 m ed altezza di 1.6 m. Il corso d'acqua è stato visibilmente modificato nel suo corso per liberare territorio poi utilizzato nell'edificazione di alcune attività industriali. In particolare un tratto precedentemente intubato è stato deviato e portato a cielo aperto dopo il 2002 in seguito ad un evento di allagamento delle campagne adiacenti. In seguito a tale intervento non si sono fino ad oggi verificati ulteriori problemi, tuttavia la sezione di deflusso di questo tratto è decisamente minore rispetto al tratto di valle nel quale confluisce. Lo scrivente propone perciò di risagomare la sezione portandola per lo meno alle dimensioni de tratto di valle. Questo si traduce in un allargamento di circa 1.5 m accompagnato da un approfondimento della linea di talweg attualmente più alta di 1 m rispetto al corpo ricettore raggiunto di fatto con un salto non necessario viste le pendenze e l'assenza di trasporto solido.

Area esondabile : in rosso il tratto soggetto a riprofilatura della sezione

Valutando l'andamento topografico del terreno è stata perimetrata l'area che ha avuto fenomeni di sofferenza idraulica. Ad essa è stato attribuito un livello di pericolosità P1.

Alveo da ricalibrare

Il PATI prevede di ampliare le aree edificabili per cui in fase di progettazione andranno rivalutate in dettaglio le capacità di deflusso del corso d'acqua dando priorità alle operazioni di allargamento della sezione prima di iniziare gli interventi urbanistici. Al fine di incrementare la sicurezza lo scrivente propone inoltre un riposizionamento in quota, alzandolo di 1 m, degli argini nel tratto di alveo parallelo alla previsione urbanistica S3. Le nuove espansioni edilizie dovranno garantire l'invarianza idraulica realizzando volumi di accumulo temporaneo. Localmente tali volumi potranno essere incrementati rispetto a quelli indicati nella VCI al fine di aumentare l'effetto mitigatorio anche sulle portate normalmente in transito nel torrente. In particolare si propone per l'intervento S3 un volume specifico di 400 m^3/h.
L'area R15 risulta rialzata rispetto alla campagna circostante.

Previsione urbanistica S3 da proteggere con rialzo arginale e sulla quale applicare l'invarianza idraulica con maggiorazione del volume specifico di invaso

Uscendo dall'area a sofferenza idraulica si individuano altre due situazioni per le quali occorre prevedere un intervento sistematorio.

Sotto il ponte sul Baorche è presente un attraversamento di una tubazione di fognatura che costituisce un ostacolo al regolare deflusso delle portate. Il tubo andrà spostato in modo da ripristinare l'intera sezione idraulica.

Appena a valle del ponte il corso d'acqua è stato arginato in destra con un muro di sponda eretto contestualmente alla realizzazione di una nuova strada. In sinistra la sponda non è stata sistemata ed appare in situazione di degrado. Si propone perciò la realizzazione di un muro di sponda anche in sinistra idrografica di altezza corrispondente a quello in destra per uno sviluppo longitudinale di 150 m circa.

Tubo che riduce la sezione di deflusso

Realizzazione argine come in destra idrografica

AGGIORNAMENTO NORME PERICOLOSITÀ IDRAULICA

AREE A PERICOLOSITÀ P1

Tutte le aree P1 perimetrate sono caratterizzate, secondo quanto indicato dalla Protezione Civile o dall'amministrazione comunale, da fenomeni di ristagno idrico che comportano presenza di acqua in superficie con tiranti ridotti, certamente inferiori al metro.

Seguendo le procedure indicate dall'articolo 12 delle NTA del PAI, per le aree P1 oltre alle norme generali riportate in precedenza si prescrive il rispetto delle seguenti direttive:

- 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 piani interrati o seminterrati dovrà essere preceduta da una analisi idraulica di dettaglio necessaria a stimare i tiranti idrici massimi raggiunti sul sedime di intervento. Le valutazioni idrauliche dovranno essere valutate dagli organi competenti. In ogni caso si dovrà garantire l'assoluta impermeabilizzazione e l'isolamento dall'umidità delle parti interrate. 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. Gli eventuali locali interrati dovranno preferibilmente essere dotati di appositi alloggiamenti per l'installazione di pompe di aggottamento.
- 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 P1 si dovranno applicare le prescrizioni relative al nuovo livello accertato.
- È consigliato l'uso di materiali costruttivi difficilmente danneggiabili a contatto con l'acqua.

- La realizzazione di eventuali tratti tombinati dei canali di scarico dovrà essere possibilmente evitata e in ogni caso limitata allo stretto necessario ed eseguita con sezioni tali da scongiurare possibili ostruzioni.
- 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 opere mitigatorie e il loro collaudo , può attivare la procedura di revisione o eliminazione delle perimetrazioni delle aree a rischio P1. La procedura dovrà dimostrare l'efficacia degli interventi realizzati e dovrà essere sottoposta a parere degli organi competenti.