

ORIGINALE

COMUNE DI FELTRE
Provincia di Belluno

P.I.
2009-G

elaborato

VCI

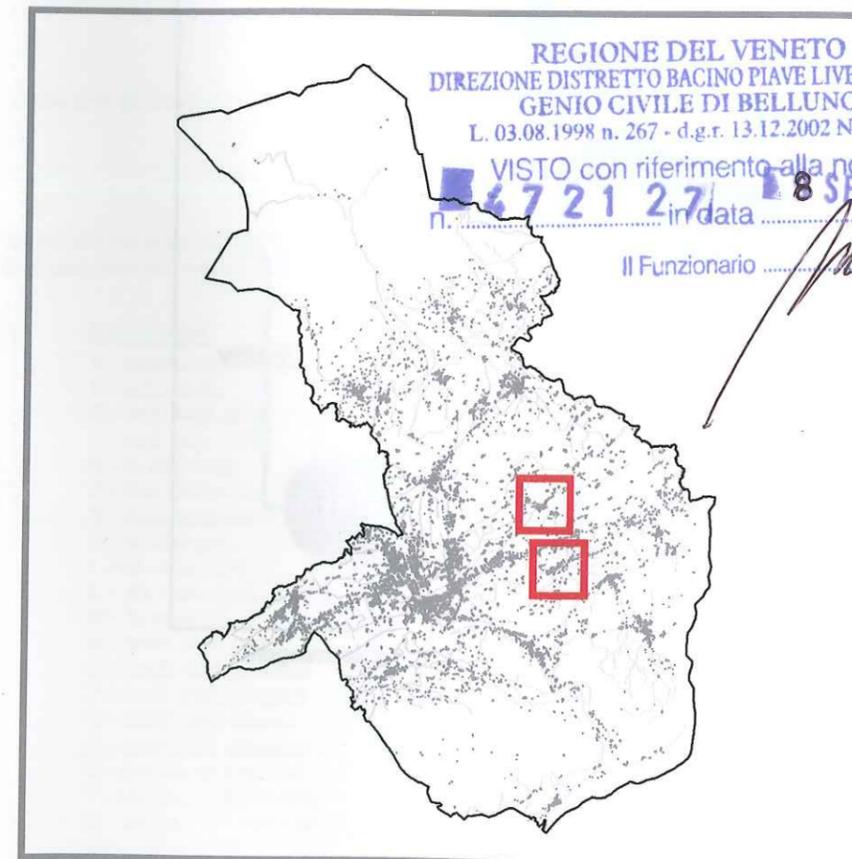
A.T.O.
11

ambiti
APP|14
APP|15

scala

Valutazione di Compatibilità Idraulica ai sensi della D.G.R. 1841/07

Vellai (APP|14) Zermen (APP|15)



UNITA' DI PROGETTO
PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO
arch. Oliviero Dall'Asen

UFFICIO DI PIANO
arch. Michela Rossato
geom. Gianluca Da Rin De Monego

COLLABORATORI
arch. Roberto Ben

IL TECNICO
ing. Gaspare Andreella

GASPARO
ANDREELLA
INGEGNERE
Sez. A n° 4028

CITTA' DI FELTRE
IL SINDACO
Gianvittore Vaccari

L'ASSESSORE ALL'URBANISTICA
Gianvittore Vaccari

IL SEGRETARIO
Daniela De Carli

ADOTTATO
con deliberazione di CC n° 77 del 27 SET. 2010
Il Presidente Il Segretario

APPROVATO
con deliberazione di CC n° 51 del 26 MAG. 2011
Il Presidente Il Segretario

Feltre, li



PREMESSA

La presente valutazione di compatibilità idraulica (VCI) fa parte del Piano degli Interventi denominato:

Piano degli Interventi per i centri di Vellai e Zermen (A.T.O. 11)

La presente VCI è stata redatta ai sensi della Delibera della Giunta Regionale del Veneto n. 2948/2009 "Legge 3 agosto 1998, n.267 – Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica delle delibere n.1322/2006 e n. 1841/2007 in attuazione della sentenza del Consiglio di Stato n.304 del 3 aprile 2009".

OBIETTIVI

Lo scopo fondamentale della VCI è quello di verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nel nuovo strumento urbanistico o nella variante, prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell'assetto idraulico del territorio. Per perseguire tali obiettivi, è necessario valutare le interferenze che le nuove previsioni urbanistiche possono comportare con l'assetto idrologico ed idraulico del corso/i d'acqua verso il quale sono diretti i deflussi di origine meteorica, con riferimento all'intero bacino idrografico. La VCI deve quindi mettere in evidenza le criticità che interessano la rete di drenaggio, principale e secondaria, nell'attuale conformazione e valutare le modificazioni previste in seguito all'attuazione del nuovo strumento urbanistico. Nei casi in cui si dovessero evidenziare variazioni peggiorative in termini di sollecitazione della rete di drenaggio, la VCI deve essere completato con l'individuazione di sistemi e dispositivi idonei ad annullare (misure di mitigazione e compensazione) tali variazioni, individuando tipologie di intervento, criteri di dimensionamento, eseguendo, se necessario, apposite verifiche idrauliche.

STRUTTURA

Nella presente relazione di VCI, dopo una breve descrizione degli interventi programmati dal PI oggetto di studio, riportata nella scheda 1, nella scheda 2 vengono descritte le caratteristiche dei luoghi di intervento per quanto riguarda il regime idraulico del territorio.

La scheda 3 tratta delle zone caratterizzate da criticità idrauliche, individuate dall'analisi storica delle informazioni disponibili, e delle aree classificate a pericolosità idraulica dal P.A.I. del fiume Piave. La scheda 4 riguarda l'analisi delle trasformazioni previste dal PI in termini di impermeabilizzazione, ovvero la citata applicazione del principio dell'invarianza idraulica. La scheda 5, infine, individua le misure compensative possibili per ciascuna trasformazione programmata dal PI.

Al fine dell'individuazione delle misure compensative Gli interventi di potenziale impermeabilizzazione individuati sono stati classificati in base alla superficie coinvolta, in modo tale da applicare considerazioni differenziate in base all'effetto atteso dell'intervento.

La classificazione adottata è la seguente:

- 1 - Trascurabile impermeabilizzazione potenziale □ Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
- 2 - Modesta impermeabilizzazione potenziale □ Intervento su superfici comprese fra 0.1 ha e 1 ha
- 3 - Marcata impermeabilizzazione potenziale □ Intervento su superfici superiori a 10 ha con Imp. > 0.3

Si riporta a lato il diagramma di flusso delle attività svolte per la redazione della presente VCI.

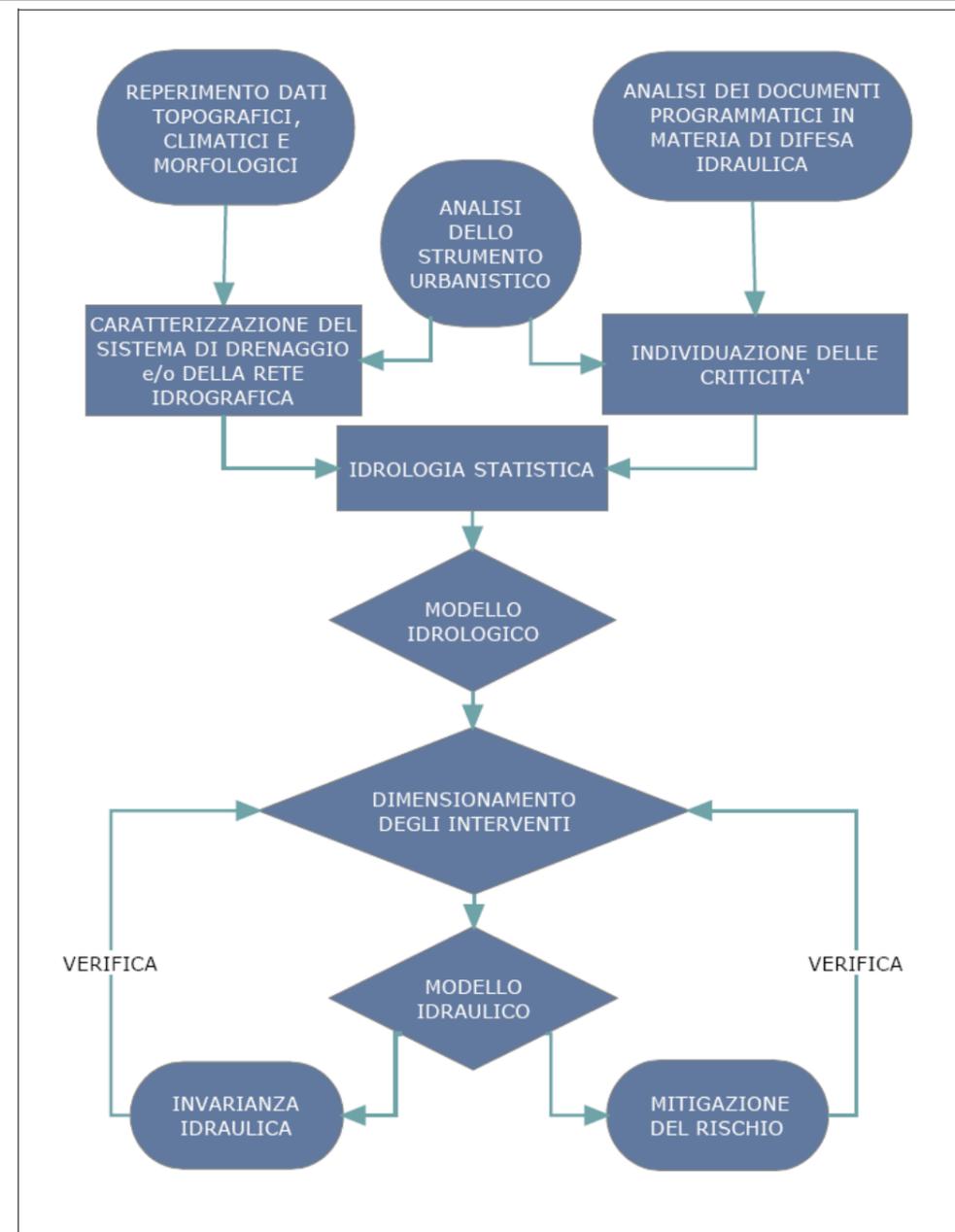


Diagramma di flusso delle attività svolte nella redazione della presente VCI



LOCALITA': VELLAI

Cod. Centro: APP|14

DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO:

quota: 320 m. s.l.m.

Centro Storico di origine rurale, Vellai appartiene, dal punto di vista del paesaggio storico, al sistema del colle di Cart, sorgendo alle estreme propaggini sud di questo rilievo e sul bordo della pianura che lo separa dal Telva.

Il nucleo storico si attesta all'incrocio tra la strada che, costeggiando le pendici del rilievo, collegava Feltre con Villabruna e le diramazioni che conducono a Zermen ed all'abitato di Cart. Tali strade, pur essendo le principali vie di collegamento con gli altri centri (percorsi matrice), ricoprono la funzione di impianto strutturale.

Dal punto di vista paesaggistico l'ambito è caratterizzato dalla presenza delle zone umide tra la pianura, le pendici del colle di Cart e il tracciato della strada statale.

La continuità della pianura che separa i due rilievi di Cart e del Telva è interrotta, provocando una frattura nel paesaggio, sia dal tracciato della strada statale Feltre - Belluno e dei recenti insediamenti lungo la stessa, che dagli impianti della centrale elettrica. L'impatto di quest'ultima è particolarmente evidente anche nei confronti della vista panoramica sul retrostante colle di Cart.

Gli edifici storici si addensano, in particolare, in prossimità dell'incrocio tra la strada che porta a Villabruna e quella che proviene dal Casonetto e comprendono una casa dominicale del XVII secolo, ed un edificio rurale seicentesco, con loggiato e colombara. Anche l'attiguo edificio in linea, nonostante le trasformazioni subite, sembra fare riferimento ad una struttura architettonica di maggiore dignità.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI P.I.:

Il PI prevede una pianificazione di dettaglio dei centri abitati e dei centri storici proponendo interventi sia per l'edificato esistente che per gli ambiti di espansione e completamento. Per il dettaglio degli interventi previsti si veda la Relazione Programmatica allegata al P.I.

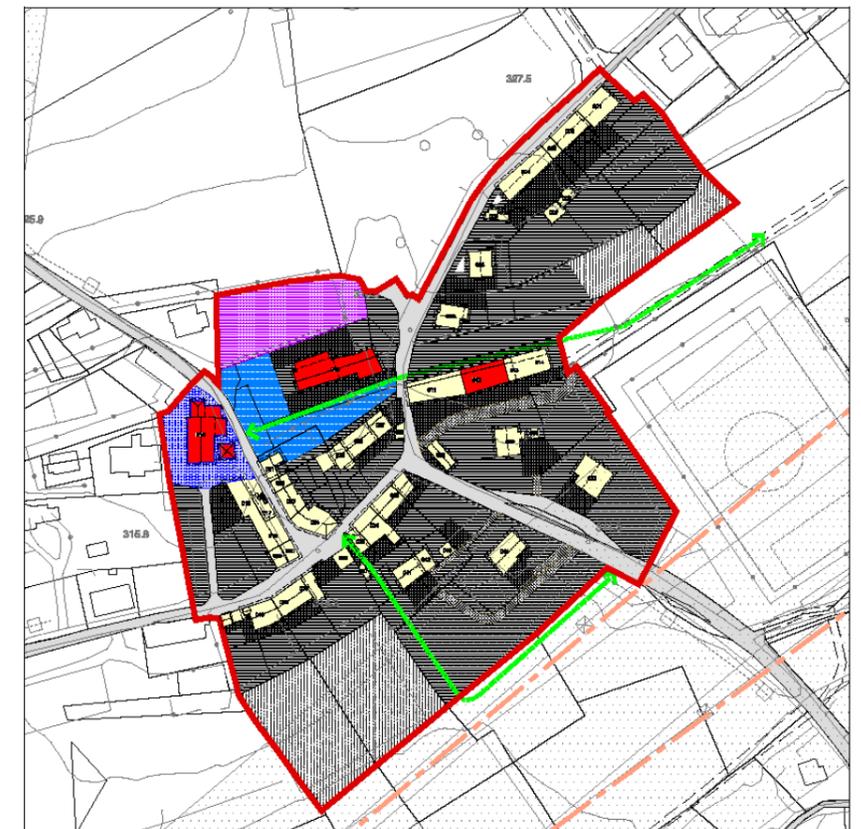
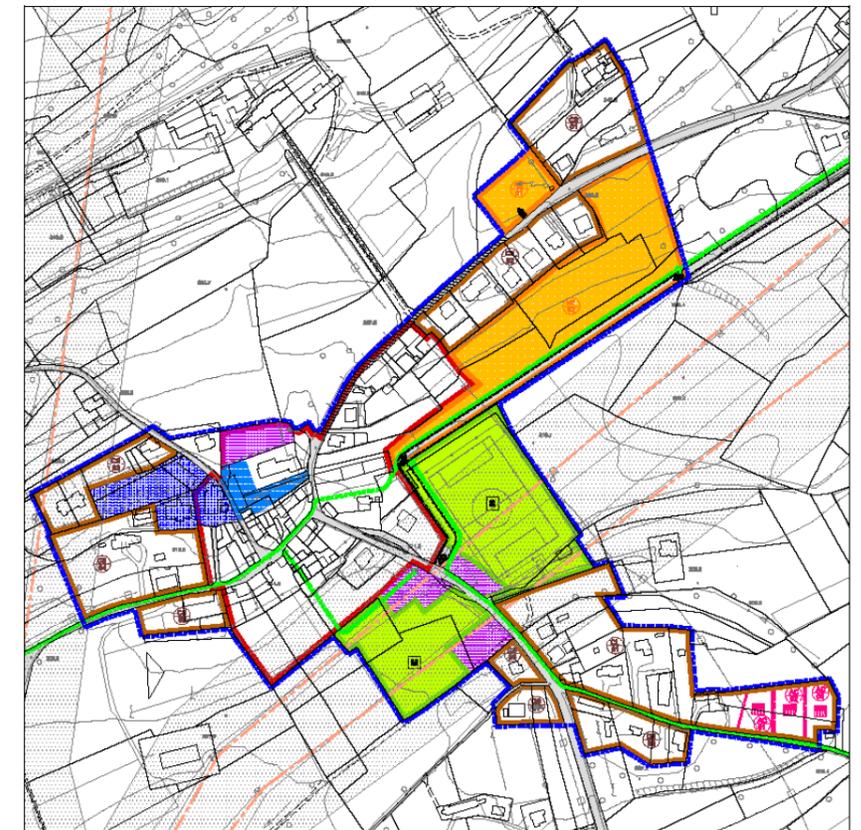
EDIFICABILITA' PREVISTA

Nella tabella di sintesi di seguito riportata, per ciascun lotto oggetto di intervento sono indicati i parametri dimensionali delle trasformazioni previste da PI ed i risultati in termini di volumi da destinare alla laminazione ottenuti dall'applicazione del principio dell'invarianza idraulica. I criteri adottati e le elaborazioni condotte per il calcolo di questi ultimi parametri sono descritti nelle successive schede.

A	B	C	D	E	G	F	H	I	L	M	P	N	O	Q	R	S	T	U	V	Z
NE01 14	NE01	2405	214	9	1951	240	9	1443	1924	80	0,2	0,9	0,9	0,200	0,332	0,006	0,010	23	96	1
NE02 14	NE02	17596	1564	9	14272	1760	9	10558	14077	80	0,2	0,9	0,9	0,200	0,332	0,043	0,071	170	96	2
AC01 14	AC01	778	100	13	600	78	6	600	600	77	0,2	0,9	0,9	0,200	0,360	0,002	0,003	9	117	0
AC02 14	AC02	1004	100	10	804	100	6	600	600	60	0,2	0,9	0,9	0,200	0,339	0,002	0,004	10	102	0
AC03 14	AC03	1170	100	9	953	117	6	600	600	51	0,2	0,9	0,9	0,200	0,330	0,003	0,005	11	95	1
AC04 14	AC04	1116	100	9	904	112	6	600	600	54	0,2	0,9	0,9	0,200	0,333	0,003	0,005	11	97	1

LEGENDA

- A - ambito num.
- B - lotto num.
- C - sup. lotto (m²)
- D - sup. cop. (m²)
- E - % sup. cop
- F - sup. percorsi e sosta (m²)
- G - sup. scoperta (m²)
- H - h. max (m)
- I - vol. min. (m³)
- L - vol. max. (m³)
- M - % volume
- N - coeff. defl. cop.
- O - coeff. defl. percorsi
- P - coeff. defl. scoperti
- Q - coeff. defl. attuale
- R - coeff. defl. progetto
- S - portata attuale (l/s)
- T - portata progetto (l/s)
- U - volume di laminazione dimensionato (m³)
- V - volume di laminazione dimensionato specifico (m² / ha)
- Z - classe di impermeabilizzazione potenziale





LOCALITA': ZERMEN

Cod. Centro: APP|15

DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO:

quota: 350 m. s.l.m.

Centro Storico di origine rurale, Zermen è disposto con andamento est-ovest, sul versante settentrionale del Monte Telva caratterizzato da pendenze moderate dove si alternano parti boscate, aree prative ed insediamenti isolati fino alla sommità del colle, in particolare disposti lungo il tracciato della viabilità storica che lo attraversa in senso longitudinale e che costituisce il percorso matrice del centro.

Un po' tutto il sistema insediativo del versante nord del Telva si regge su una rete articolata di tracciati stradali, di rilevante interesse ambientale con nuclei e case sparse di pregio, mentre nella parte inferiore a nord del rilievo, in prossimità della Strada Statale, si concentrano gli insediamenti della recente espansione, spesso in contrasto con le caratteristiche costruttive e tipologiche tradizionali.

All'interno del tessuto edilizio storico, privo di elementi architettonici emergenti, si trovano comunque interessanti esempi di edilizia rurale tradizionale. Tra questi si segnala la schiera edificata posta a nord della strada e caratterizzata da una serie di case a ballatoio ed un "Iarin" tradizionale datato 1832. Di particolare pregio storico - artistico è la chiesa di San Dionisio la quale si trova purtroppo inserita nell'ambito maggiormente degradato dal punto di vista edilizio.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI P.I.:

Il PI prevede una pianificazione di dettaglio dei centri abitati e dei centri storici proponendo interventi sia per l'edificato esistente che per gli ambiti di espansione e completamento. Per il dettaglio degli interventi previsti si veda la Relazione Programmatica allegata al P.I.

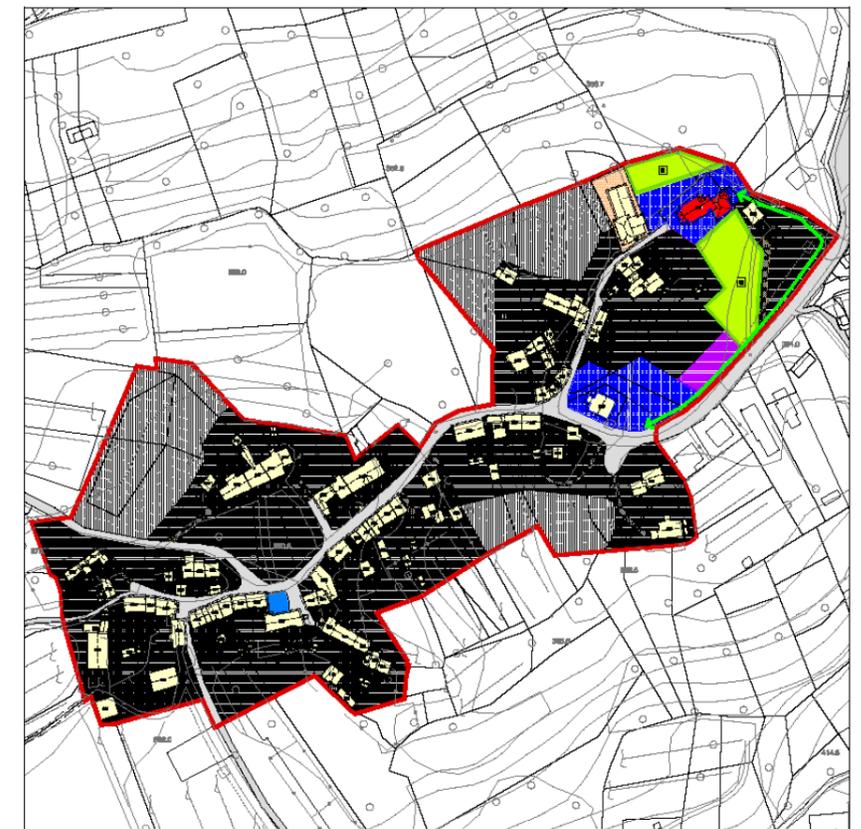
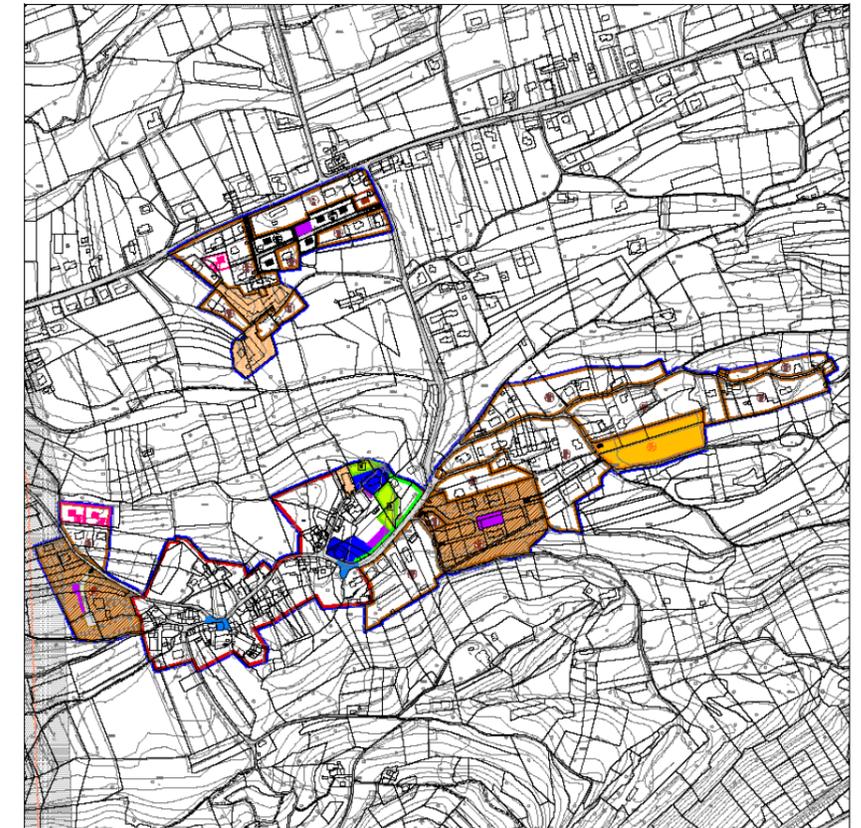
EDIFICABILITA' PREVISTA

Nella tabella di sintesi di seguito riportata, per ciascun lotto oggetto di intervento sono indicati i parametri dimensionali delle trasformazioni previste da PI ed i risultati in termini di volumi da destinare alla laminazione ottenuti dall'applicazione del principio dell'invarianza idraulica. I criteri adottati e le elaborazioni condotte per il calcolo di questi ultimi parametri sono descritti nelle successive schede.

A	B	C	D	E	G	F	H	I	L	M	P	N	O	Q	R	S	T	U	V	Z
NE01 15	NE01	8973	798	9	7278	897	9	5384	7178	80	0,2	0,9	0,9	0,200	0,332	0,022	0,036	87	96	1
CL02 15	AC01	907	100	11	716	91	6	600	600	66	0,2	0,9	0,9	0,200	0,347	0,002	0,004	10	108	0
CL03 15	AC02	1180	100	8	962	118	6	600	600	51	0,2	0,9	0,9	0,200	0,329	0,003	0,005	11	94	1
CL03 15	AC03	1181	100	8	963	118	6	600	600	51	0,2	0,9	0,9	0,200	0,329	0,003	0,005	11	94	1
AP01 15	AP01	2511	300	12	1960	251	6	1800	1800	72	0,2	0,9	0,9	0,200	0,354	0,006	0,011	28	112	1
AP02 15	AP02	2078	200	10	1670	208	6	1200	1200	58	0,2	0,9	0,9	0,200	0,337	0,005	0,009	21	100	1

LEGENDA

- A - ambito num.
- B - lotto num.
- C - sup. lotto (m²)
- D - sup. cop. (m²)
- E - % sup. cop
- F - sup. percorsi e sosta (m²)
- G - sup. scoperta (m²)
- H - h. max (m)
- I - vol. min. (m³)
- L - vol. max. (m³)
- M - % volume
- N - coeff. defl. cop.
- O - coeff. defl. percorsi
- P - coeff. defl. scoperti
- Q - coeff. defl. attuale
- R - coeff. defl. progetto
- S - portata attuale (l/s)
- T - portata progetto (l/s)
- U - volume di laminazione dimensionato (m³)
- V - volume di laminazione dimensionato specifico (m² / ha)
- Z - classe di impermeabilizzazione potenziale





IDROLOGIA

Come descritto nella VCI allegata al PAT, dal punto di vista climatico l'area è caratterizzata da una piovosità piuttosto abbondante concentrata nella stagione tardo-primaverile, estiva ed autunnale. Le informazioni relative alle massime precipitazioni annue registrate dalla citata stazione, riportate dalla VCI del PAT del Comune di Feltre, sono state fornite da Centro Meteorologico di Teolo (A.R.P.A.V.) già elaborate, sotto forma di tabelle che riportano, per ciascun tempo di ritorno le caratteristiche delle serie di dati, la loro numerosità e le equazioni di possibilità climatica regolarizzate secondo la legge di distribuzione di Gumbel.

GEOLOGIA

Come indicato nella carta geologica allegata al PAT, l'area oggetto di PI si trova nel settore centro orientale del Comune di Feltre, ed è caratterizzata dalla presenza dei seguenti terreni:

- Scaglia Rossa (Eocene p.p. – Cretacico p.p.) nell'area del Casonetto;
- Scaglia Rossa (Eocene p.p. – Cretacico p.p.) e terreni ghiaioso – ciottolosi diamittici ed organizzati con matrice fine limoso argillosa (till e alluvioni con frazione fine abbondante) nella zona di Zermen;
- Marne a Pericosmus (Cattiano) e terreni ghiaioso – ciottolosi diamittici ed organizzati con matrice fine limoso argillosa (till e alluvioni con frazione fine abbondante) nella zona di Vellai;

IDROGEOLOGIA

dal punto di vista idrogeologico, come indicato nella carta idrogeologica allegata al PAT, nelle aree di intervento sono presenti dei terreni prevalentemente porosi appartenenti ai seguenti complessi:

- Complesso calcareo – siliceo - marnoso: calcareniti e calcari lastriformi talora selciferi ad intercalazioni marnose, da poco fratturati e fratturati (scaglia rossa), con permeabilità stimata in 10-5 - 10-6 m/s, nell'area del Casonetto;
- Complesso calcareo – siliceo - marnoso: calcareniti e calcari lastriformi talora selciferi ad intercalazioni marnose, da poco fratturati e fratturati (scaglia rossa) e complesso argilloso – ciottoloso , formato da terreni ghiaioso - ciottolosi dimanittici ed organizzati con matrice fine limoso argillosa (till e alluvioni con frazione fine prevalente) con permeabilità stimata in con permeabilità stimata in 10-5 - 10-6 m/s per entrambe le formazioni, nell'area di Zermen ;
- complesso argilloso – ciottoloso , formato da terreni ghiaioso - ciottolosi dimanittici ed organizzati con matrice fine limoso argillosa (till e alluvioni con frazione fine prevalente) con permeabilità stimata in 10-5 - 10-6 m/s, complesso poroso 2 formato da terreni ghiaioso ciottolosi privi di frazione fine limoso argillosa (detrito di versante, alluvioni grossolane) con permeabilità stimata in 10-3 - 10-4 m/s e complesso marnoso – calcarenitico con alternanze di calcareniti e marne (Flysh di Belluno) con permeabilità stimata in 10-7 - 10-8 m/s, nella zona di Vellai

RETICOLO IDRAULICO RICETTORE

Per quanto riguarda il reticolo idrografico naturale interferente con l'area di intervento, come evidenziato in figura a lato, le aree di trasformazione di Zermen Vellai e Casonetto sono tributarie del Rio Uniera

Si riportano di seguito le caratteristiche morfometriche del bacino

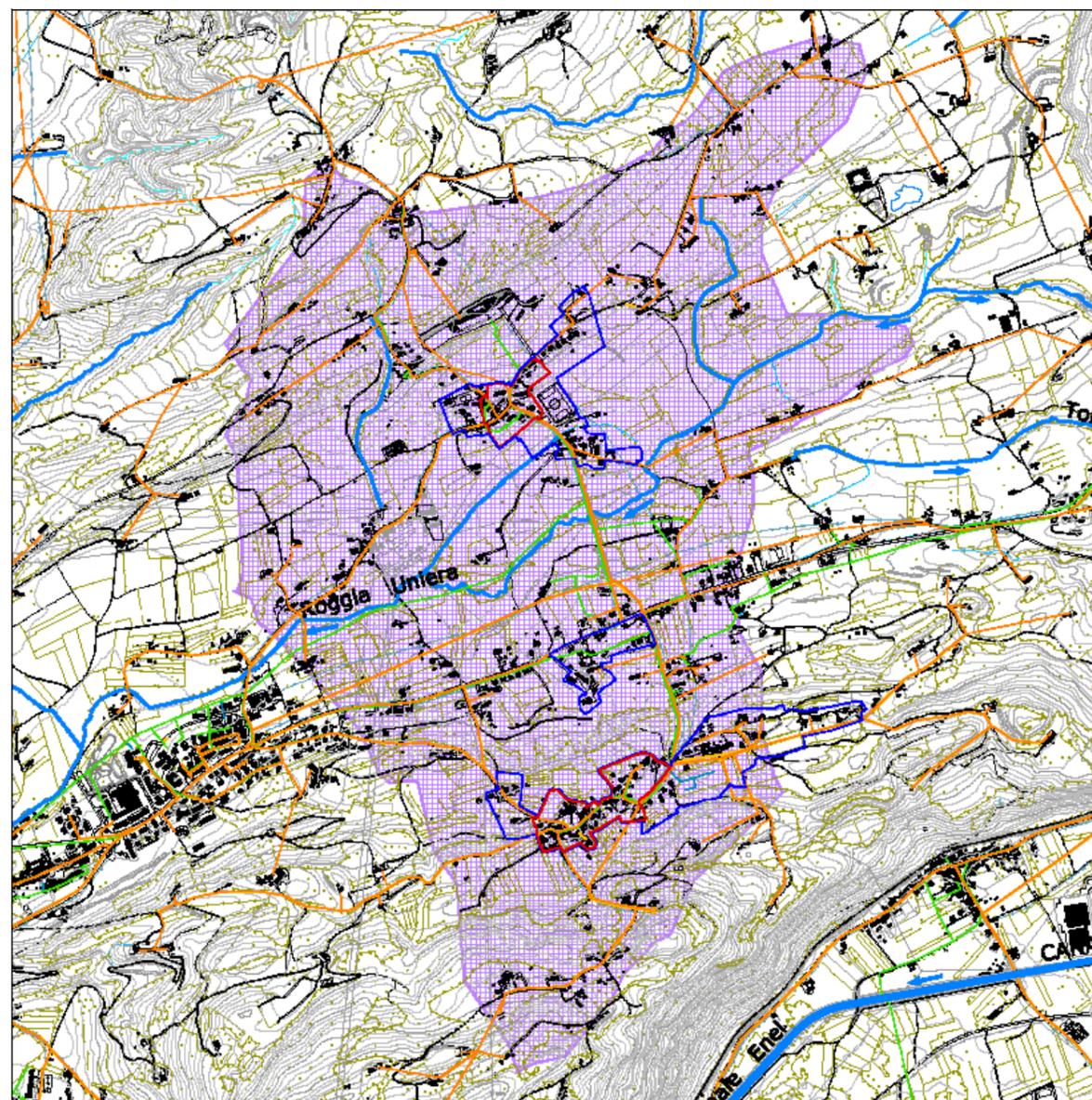
Rio Uniera chiuso in località pasquer

individuata mediante elaborazioni GIS sulla base delle informazioni ottenibili dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:5 00

superficie (kmq)	2,39
Lunghezza asta principale [km]	2,4
Lunghezza percorso idraulicamente più lungo [km]	3,75
Pendenza media asta torrentizia [%]	10,47
Quota media del bacino [m s.l.m.]	309
Quota massima del bacino [m s.l.m.]	392,6
Quota sezione di chiusura [m s.l.m.]	230

Per quanto riguarda il reticolo ricettore artificiale

tutte le aree di intervento sono servite dalla fognatura comunale mista, il cui reticolo è riportato in figura



estratto di P.I. con reticolo idrografico scala 1:5.000

**PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO**

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

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

Generalmente il rischio può esprimersi mediante un coefficiente compreso tra 0 (assenza di danno o di pericolo) e 1 (massimo pericolo e massima perdita). Si definisce il danno il prodotto del valore del bene per la sua vulnerabilità:

$$D = E \times V$$

In definitiva "la formula che descrive il rischio" assume il seguente aspetto:

$$R = P \times E \times V = P \times D$$

VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO IDRAULICO

Al fine di caratterizzare l'effettiva attitudine delle aree oggetto di studio ad essere soggetta ai fenomeni di esondazione, è necessario fare riferimento ai documenti ufficiali di pianificazione a scala di bacino redatti da parte dell'autorità idraulica competente.

Nel caso in esame il documento di riferimento è il "Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione" (PAI) adottato dall'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione nel 2004 e aggiornato nel giugno 2007.

La cartografia allegata al PAI riporta la perimetrazione delle aree aventi pericolosità idraulica differenziandole per livello di pericolosità. Tale cartografia non include alcuna area classificata all'interno del territorio del Comune di Feltre.

Tuttavia, nell'ambito delle attività inerenti alla redazione del PAT sono state individuate le aree soggette a dissesto idrogeologico e, in particolare, le aree allagabili. Esse sono descritte nella "Relazione geologico - tecnica esplicativa e conclusiva per il P.R.G. di Feltre" e sono riportate Carta della Fragilità Territoriale (Tav.3) del PAT.

Per quanto riguarda gli interventi oggetto del presente PI, essi non ricadono in aree classificate pericolose secondo la classificazione del PAT.



INVARIANZA IDRAULICA

Secondo il principio dell'invarianza idraulica, previsto dall'Allegato A della DGR 2948/2009 "Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici - Modalità operative e indicazioni tecniche", deve essere prevista l'adozione di misure di mitigazione del rischio idraulico allo scopo di "trattenere le acque piovane per il tempo necessario a consentire un regolare smaltimento nella rete fognaria".

Nei successivi paragrafi, dopo aver determinato la precipitazione critica per il reticolo idrografico ricettore dei deflussi provenienti dalle aree oggetto di trasformazione, si determina l'impatto delle previsioni urbanistiche sul regime idraulico del territorio in termini di aumento della portata scaricata rispetto allo stato attuale.

DETERMINAZIONE DELLA PRECIPITAZIONE DI PROGETTO

Per determinare l'afflusso meteorico relativo all'area oggetto di P.I. per assegnato tempo di ritorno e per diverse durate di precipitazione, si è fatto riferimento alle analisi condotte nella VCI di PAT.

Nell'ambito dello studio, il territorio comunale è stato suddiviso in unità idrografiche. A ciascuna unità idrografica è stata assegnata una curva di possibilità climatica ottenuta come media pesata delle curve relative alle stazioni idrometriche di Pedavena, Feltre e Monte Avena, fornite dal Centro Meteorologico di Teolo (A.R.P.A.V.) già elaborate, scritte nella classica forma:

$$h(Tr) = a \cdot t_p^n$$

dove:

h = altezza di precipitazione [mm];

tp = durata dell'evento [ore];

Per l'unità idrografica di riferimento nella tabella sottostante si riportano valori dei parametri "a" e "n" :

Unità Idrografica	stizzon
parametro "a"	59
parametro "n"	0,414

Come indicato nell'Allegato A della DGR 1841/07, per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica è stato assunto un tempo di ritorno di 50 anni.

E' stata assunta come significativa una durata di precipitazione critica pari al tempo di corrivazione del

Rio Uniera chiuso in località pasquer

calcolato utilizzando la formulazione di Giandotti (1934 - 1939):

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

dove Tc è espresso in ore, L rappresenta la lunghezza del percorso idraulicamente più lungo del bacino (km), Hm è l'altitudine media del bacino (m s.m.) ed H0 è l'altitudine della sezione di chiusura (m s.l.m.);

Sostituendo i parametri morfometrici del bacino di riferimento ricavati nella scheda 2 punto 4, si ottengono i valori del tempo di corrivazione riportato nella sottostante tabella.

Pertanto, ad una durata di precipitazione ore corrisponde una altezza di precipitazione specifica riportata anch'essa di seguito:

tempo di corrivazione [ore]	1,66
altezza di precipitazione [mm]	73
intensità di precipitazione [mm/h]	44

DETERMINAZIONE DELL'IMPATTO DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO SUL REGIME IDRAULICO TORRENTIZIO

Per la valutazione della portata corrispondente alla precipitazione di progetto si utilizza il metodo razionale secondo la formulazione di Turrazza, applicata alle diverse superfici scolanti.

$$Q_{max} = \frac{\varphi \cdot H \cdot S}{Tp}$$

dove F è il coefficiente di deflusso, H è l'altezza di precipitazione, Tp è il tempo di pioggia ed S la superficie scolante. In analogia a quanto riportato nel DGR 2848 del 6 ottobre 2009, per le differenti superfici si sono assunti i parametri

parcheggi asfaltati, viabilità, marciapiedi e tetti impermeabili:	0,9
parcheggi in masselli in c.l.s., grigliati drenanti semimpermeabili	0,9
aree a verde permeabili	0,2

Sostituendo i valori di altezza di precipitazione e durata critici precedentemente ricavati, applicando il coefficiente di deflusso medio allo stato attuale si ottiene la portata proveniente dall'area oggetto allo stato attuale. Applicando alla medesima pioggia il coefficiente di deflusso medio di progetto si ottiene la portata proveniente dall'area oggetto allo stato di progetto.

L'impatto degli interventi di progetto sul regime idraulico del territorio è costituito da un incremento dei deflussi pari alla differenza di queste ultime portate.

Moltiplicando tale portata per la durata dell'evento meteorico si ottiene il volume totale da destinare alla laminazione delle piene nell'ambito di ogni singolo intervento previsto dal PI.

I risultati delle elaborazioni condotte sono riportati nella tabella riassuntiva a pagina 2 alle colonne:

B - lotto num.

Q - coeff. defl. attuale

R - coeff. defl. progetto

S - portata attuale (l/s)

T - portata progetto (l/s)

U - volume di laminazione dimensionato (m³)

V - volume di laminazione dimensionato specifico (m² / ha)



INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

I volumi di laminazione delle piene possono essere ricavati realizzando aree a verde soggette a temporanea sommersione, vasche di laminazione, attraverso il sovradimensionamento delle condotte di scarico e dei pozzetti delle acque bianche oppure mediante sistemi di infiltrazione facilitata in cui convogliare i deflussi meteorici direttamente in falda. Tali sistemi vengono di seguito descritti:

1. Aree a verde soggette a temporanea sommersione

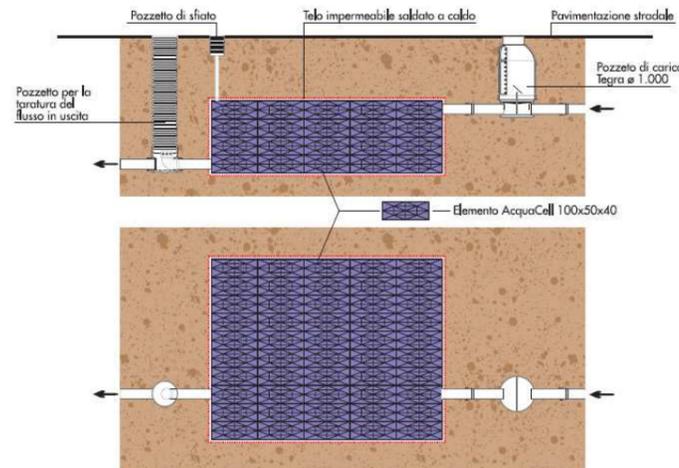
Le aree a verde dovranno avere una conformazione tale che attribuisca loro la duplice funzione di ricettore delle precipitazioni defluenti lungo le aree impermeabili limitrofe e di bacino di laminazione del sistema di smaltimento delle acque piovane. Esse dovranno quindi essere poste ad una quota inferiore rispetto al piano stradale circostante ed avere una conformazione planoaltimetrica che preveda la realizzazione di invasi superficiali adeguatamente disposti. Al fine di garantire un effettivo riempimento degli invasi realizzati ed il loro conseguente utilizzo per la laminazione delle piene, al termine della linea principale dovrà essere posto un dispositivo che limiti la portata scaricata.



Volume di invaso ricavato tramite depressioni in aree verdi, in periodo secco (a sinistra) e durante una piena (a destra)

2. Vasche di laminazione

Nel caso che il ridotto spazio a disposizione non consenta il ricorso ad aree a verde soggette a temporanea sommersione, le capacità possono essere ottenute mediante vasche di laminazione poste a valle dei collettori di raccolta delle acque piovane provenienti dai tetti e dalle superfici impermeabilizzate quali strade e parcheggi. Queste capacità possono essere realizzate attraverso interventi diffusi mediante pavimentazioni porose su strade e parcheggi e attraverso serbatoi domestici (rainwater harvesting) da realizzare al di sotto delle aree verdi di pertinenza di ciascun edificio. Al fine di garantire un effettivo riempimento degli invasi realizzati ed il loro conseguente utilizzo per la laminazione delle piene, al termine della linea principale dovrà essere posto un dispositivo che limiti la portata scaricata. Tali capacità di invaso temporaneo delle acque, che potrebbero essere utilizzate anche per il riuso delle acque con finalità di risparmio energetico, possono essere realizzati in calcestruzzo in opera o mediante la posa in opera di appositi elementi in polipropilene interrati che fungono da serbatoio delle acque in eccesso secondo lo schema illustrato nella successiva figura.



3. Sovradimensionamento delle condotte di scarico e dei pozzetti delle acque bianche

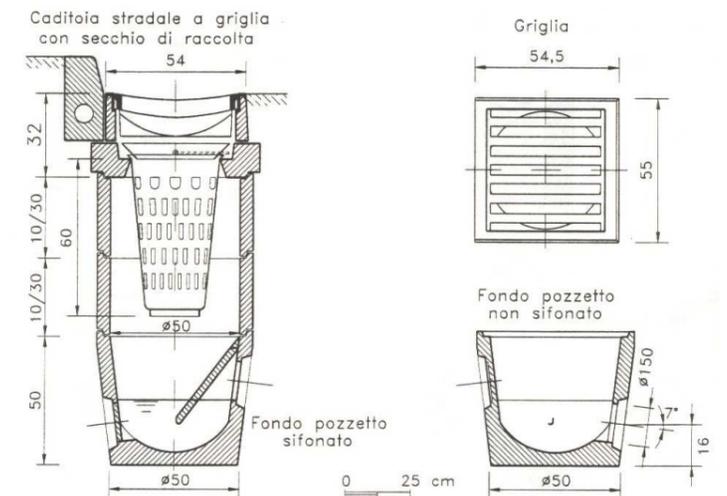
Nel caso che il ridotto spazio a disposizione non consenta il ricorso ad aree a verde soggette a temporanea sommersione, le capacità possono essere ottenute mediante il sovradimensionamento dei pozzetti e dei collettori di raccolta delle acque piovane provenienti dai tetti e dalle superfici impermeabilizzate quali strade e parcheggi, oppure con il sovradimensionamento delle canalette di raccolta a lato delle strade. Al fine di garantire un effettivo riempimento degli invasi realizzati ed il loro conseguente utilizzo per la laminazione delle piene, al termine della linea principale dovrà essere posto un dispositivo che limiti la portata scaricata.

4. Dispositivi di reimmissione in falda

Se la permeabilità del terreno lo permette, è possibile ricavare i volumi di laminazione mediante dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche in falda, mediante la realizzazione di una rete di pozzi perdenti e di trincee drenanti, limitando il valore della portata scaricata al valore della portata allo stato attuale. Tuttavia, utilizzando i sistemi di reimmissione in falda, andranno individuate in volumi di invaso per la laminazione di almeno il 50 % degli aumenti di portata le misure compensative precedentemente descritte ai punti 1, 2 e 3. Qualora si voglia aumentare la percentuale di portata smaltita attraverso l'infiltrazione, comunque fino ad un'incidenza massima del 75 %, è onere del progettista giustificare e motivare le scelte effettuate, documentando attraverso appositi elaborati progettuali e calcoli idraulici la funzionalità del sistema dopo aver elevato fino a 100 anni il tempo di ritorno dell'evento critico.

I pozzi perdenti dovranno presentare aperture sia lungo l'intero perimetro laterale sia alla base per permettere una maggiore dispersione delle acque. I pozzi dovranno essere inseriti previa la realizzazione di uno scavo di dimensioni maggiori, sul quale adagiare (consigliato) un geotessuto e riempito con materiale grossolano mono-pezzatura di diametro medio pari a 8 – 10 cm, in modo che vi sia uno strato di ghiaione esterno al pendente di spessore 0.5 m sia lateralmente che sul fondo. Nella formazione delle trincee drenanti, ogni condotta verrà immersa in uno strato di materiale grossolano mono-pezzatura (diametro medio 8 – 10 cm) avvolto in geotessuto.

Nel caso di impiego per lo smaltimento di acque meteoriche provenienti da strade e piazzali, è necessario porre molta attenzione alla presenza di materiale fine che possa essere immesso nella rete. Si consiglia l'adozione di caditoie dotate di cestelli per il trattenimento del materiale fine e/o di vasche / pozzettoni di dissabbiatura da ubicare in ingresso ai pozzi perdenti ed alle trincee drenanti, che dovranno essere periodicamente controllate, con l'asportazione del materiale depositatosi. Si riporta di seguito l'immagine di una possibile caditoia da adottare, dotata di secchio di raccolta con geotessuto all'interno per trattenere il materiale fine in sospensione.





CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI

Nel caso in esame, dalle indagini condotte è emerso che la natura del terreno che interessa le aree di intervento è caratterizzato da una permeabilità bassa, pari 10⁻⁵ - 10⁻⁶ m/s nella migliore delle ipotesi. Tali valori sono di due ordini di grandezza inferiori a quelli considerati ammissibili per intervenire con dispositivi di reimmissione in falda pari a 10⁻³ m/s, secondo l'Allegato A alla DGR 2948 del 6 ottobre 2009. Pertanto, si esclude la possibilità di convogliare i deflussi in eccesso prodotti dall'impermeabilizzazione in falda mediante pozzi perdenti.

Per quanto riguarda gli ambiti di nuova edificazione NE01 e NE02, sono possibili tutte e tre le alternative di intervento, compatibilmente con le esigenze del progettista delle opere civili. Si precisa tuttavia che, in tali ambiti la soluzione più economica e meno invasiva appare la n.1, ovvero quella di dare alle aree a verde una conformazione planoaltimetrica che preveda la realizzazione di invasi superficiali adeguatamente disposti. Al fine di garantire un effettivo riempimento degli invasi realizzati ed il loro conseguente utilizzo per la laminazione delle piene, al termine della linea principale dovrà essere posto un dispositivo che limiti la portata scaricata.

Per gli ambiti di trasformazione AC, AP, qualora non vi sia spazio sufficiente per la soluzione 1, l'ipotesi più praticabile risulta essere il ricorso a vasche di laminazione da realizzare al di sotto delle aree verdi di pertinenza di ciascun edificio (intervento 2).

Come indicato nella successiva tabella, alcune trasformazioni previste dal PI coinvolgono una superficie inferiore a 0.1 ha. Pertanto, in analogia con quanto indicato nell'Allegato A alla DGRV 2948/2009, esse sono classificabili come interventi di trascurabile impermeabilizzazione potenziale. La delibera ammette che per questo tipo di interventi siano sufficienti buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali quelle dei parcheggi

Per maggior dettaglio si veda la tabella a lato nella quale sono riportati i volumi di laminazione e gli interventi previsti per singoli ambiti di edificazione.

Nel caso in cui si sia ritenuto l'intervento "non necessario", il volume di laminazione riportato per tali trasformazioni, è da considerare puramente indicativo.

(per la descrizione dei singoli interventi si faccia riferimento alla presente relazione pg.6)

TABELLA RIASSUNTIVA

Località	Ambito	Lotto num.	sup. lotto (m ²)	classe	vol. laminazione (m ³)	Intervento previsto
APP 14	NE01 14	NE01	2405	1	23	1-2
APP 14	NE02 14	NE02	17596	2	170	1-2
APP 14	AC01 14	AC01	778	0	9	non necessario
APP 14	AC02 14	AC02	1004	0	10	1-2
APP 14	AC03 14	AC03	1170	1	11	1-2
APP 14	AC04 14	AC04	1116	1	11	1-2
APP 15	NE01 15	NE01	8973	1	87	1-2
APP 15	CL02 15	AC01	907	0	10	non necessario
APP 15	CL03 15	AC02	1180	1	11	1-2
APP 15	CL03 15	AC03	1181	1	11	1-2
APP 15	AP01 15	AP01	2511	1	28	1-2
APP 15	AP02 15	AP02	2078	1	21	1-2