

PROVINCIA DI BELLUNO

Città di Feltre
Provincia di Belluno
2/2/2010
Nr. 0001809
Titolarlo
6 3

MUNE DI FELTRE

DITTA: BORDIN GIOVANNI (O)

ORIGINALE

PROPOSTA PIANO DEGLI INTERVENTI
FARRA NORD SUR 4 -7

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA
D.G.R 2948/2009

ELABORATO N.

1

TITOLO

SCALA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

CODICE DOCUMENTO

G0920R01_00

FILE

G0920R01_00.PDF

REGIONE DEL VENETO
DIREZIONE DISTRETTO BACINO PIAVE LIVENZA SILE
GENIO CIVILE DI BELLUNO

L. 03.08.1998 n. 267 - d.g.r. 13.12.2002 N. 3637

VISTO con riferimento alla nota

437588 data 12 AGO 2010

Il Funzionario

PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Gaspare Andreella
Viale Pedavena 46
32032 Feltre (BL)
tel. 0439 302404 - fax. 0439 302370
email info@studioandreella.com
web www.studioandreella.com

ADOTTATO

con deliberazione di CC. n. 21 del 11/07/2010

Il Presidente Il Segretario

APPROVATO

con deliberazione di CC. n. 119 del 07/11/2010

Il Presidente

Il Segretario

REV.	DATA	MOTIVO	REDDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Dic. 2009	PRIMA EMISSIONE	G. Andreella	G. Andreella	G. Andreella

INDICE

1	PREMESSA	1
2	OBBIETTIVI	1
3	STRUTTURA	1
4	DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO URBANISTICO	3
5	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI	4
5.1	Idrologia	4
5.2	Geologia	4
5.3	Idrogeologia	4
5.4	Reticolo idraulico ricettore	5
6	PERICOLOSITA' E RISCHIO IDRAULICO	8
7	INVARIANZA IDRAULICA	9
7.1	Determinazione della precipitazione di progetto	9
7.2	Determinazione dell'impatto degli interventi di progetto sul regime idraulico del territorio	10
7.3	Interventi di compensazione	12
8	CONCLUSIONI	14
9	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	15

1 PREMESSA

La presente valutazione di compatibilità idraulica (VCI) fa parte della "Proposta piano degli interventi Farra Nord SUR 4-7 – Comune di Feltre ". 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".

2 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.

3 STRUTTURA

Nella presente relazione di VCI, dopo una breve descrizione degli interventi programmati dal PI proposto, (Capitolo 4), nel capitolo 5 vengono descritte le caratteristiche dei luoghi di intervento per quanto riguarda il regime idraulico del territorio. Il capitolo 6 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. Il capitolo 7 riguarda l'analisi delle trasformazioni previste dal PI in termini di impermeabilizzazione e la citata applicazione del principio

dell'invarianza idraulica con la definizione delle misure compensative indicate nel paragrafo 7.3. Nel capitolo 8, infine, si riportano le conclusioni. Si riporta di seguito il diagramma di flusso delle attività svolte per la redazione della presente VCI.

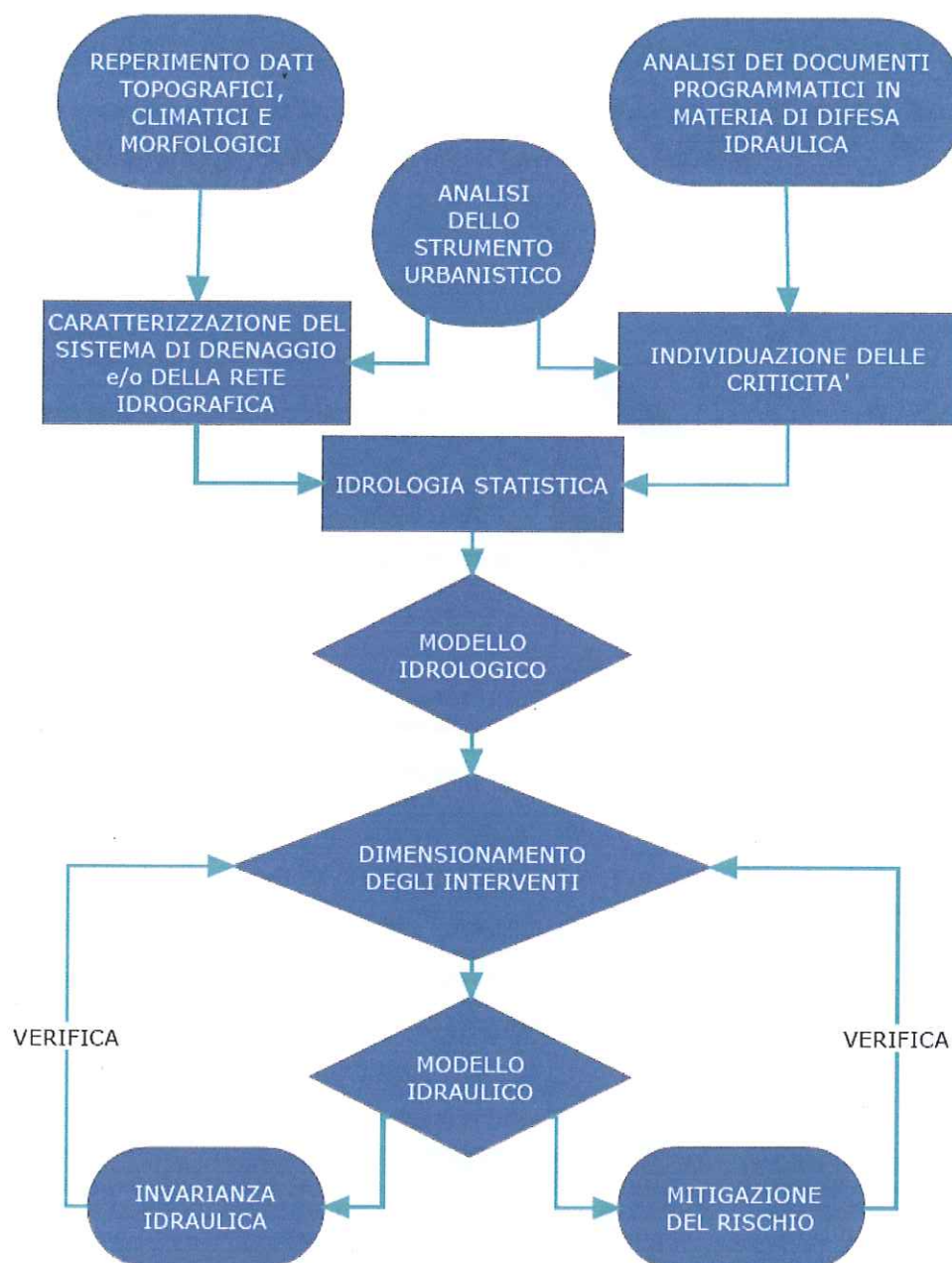


Figura 1 – Diagramma di flusso delle attività svolte nella redazione della presente VCI (Andreella, Boccato Coccato 2008 FOIV Ingegneri del Veneto)

4 DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO URBANISTICO

Come evidenziato negli elaborati progettuali, la presente proposta di PI prevede la realizzazione di 9 nuovi edifici con relativi interventi di urbanizzazione primaria nel SUR 4, mentre nel SUR 7 è previsto il completamento e l'ampliamento di due edifici esistenti; il primo lungo Via Fusina, in secondo in prossimità del tracciato della nuova viabilità di gronda. Nella seguente tabella si riportano i parametri urbanistici relativi alla presente proposta di Piano degli interventi (PI) e lo schema delle superfici.

CALCOLI PARAMETRI P.I.

Tot. sup. S.U.R. 4-7	
Vol. mq. $31.100 \times 0.4 \text{ mc/mq.}$	= mc. 12.440
Tot. sup. aree asservite da fabbricati	
Vol. mq. $(2.275 + 1.520) \times (1.8 - 0.4) \text{ mc/mq.}$	= mc. 5.313
Tot. aree da cedere al Comune per Viabilità e Verde	
Vol. mq. $(2.950 + 4.726) \times 0.4 \text{ mc/mq.}$	= mc. 3.070,4
Volume derivante da mapp. 1063 confinante a sud est	= mc. 936
TOTALE VOLUME S.U.R. 4 - 7	= mc. 21.759,40

VOLUME ASSEGNATO S.U.R. 4 = Mc. 10.365,00

VOLUME ASSEGNATO S.U.R. 7 = Mc. 11.394,40
(Vol. esistente mc. 3.730 + Nuovi Vol. mc. 7.664.4)

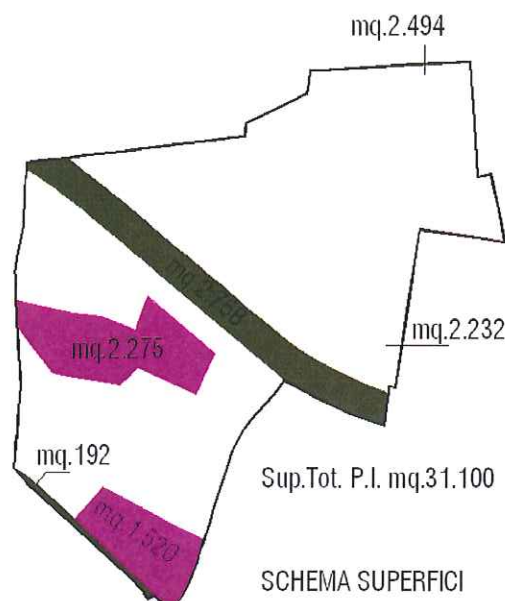


Figura 2 – Parametri di PI e schema delle superfici

Dal punto di vista della compatibilità idraulica, secondo quanto indicato nell'Allegato A alla DGR 2948/2009, l'intervento oggetto della presente proposta di PI si configura come un Intervento di "Significativa impermeabilizzazione potenziale", in quanto coinvolge una superficie di oltre 3 ha.

Tabella 1 – Classificazione degli interventi in base alla superficie coinvolta (DGR 2948/2009)

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 ha e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha e interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp. < 0.3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp. > 0.3$

5 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI

5.1 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 dal 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.

5.2 Geologia

Come indicato nella carta geologica allegata al PAT (Figura 3), l'area oggetto di P.I. si trova nel settore centro occidentale del Comune di Feltre, ed è caratterizzata dalla presenza di terreni ghiaioso - ciottolosi privi di frazione fine limoso - argillosa (detrito di versante e alluvioni grossolane).

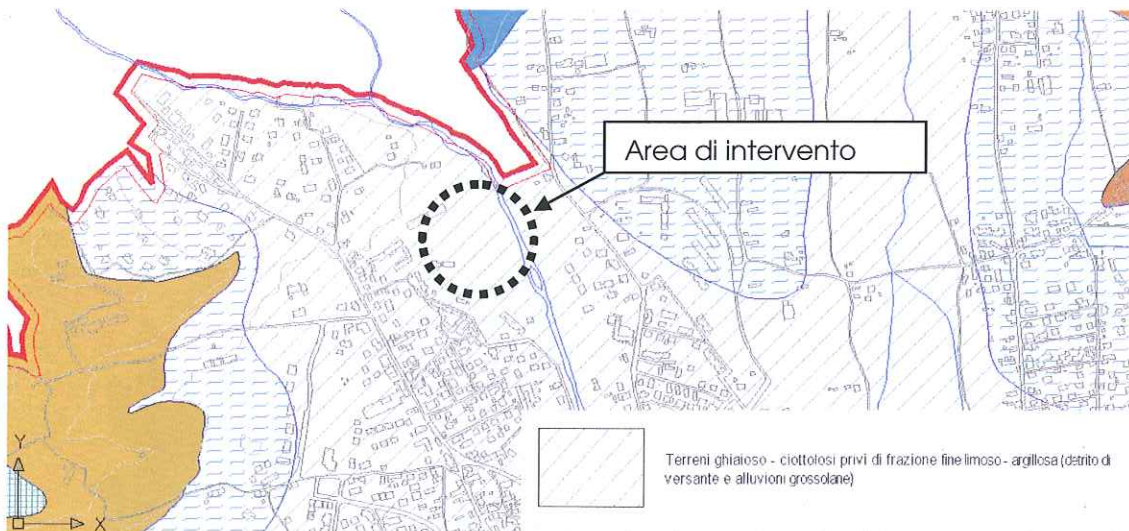


Figura 3 – Estratto della Carta Geologica in allegato al PAT del Comune di Feltre

5.3 Idrogeologia

Come indicato nella carta idrogeologica allegata al PAT (Figura 4), nell'area di intervento sono presenti dei terreni prevalentemente porosi appartenenti al complesso

denominato poroso P1; caratterizzato da terreni a grossi blocchi (depositi di frana e accumuli di dterito grossolani) con permeabilità stimata in 10^{-2} - 10^{-3} m/s.

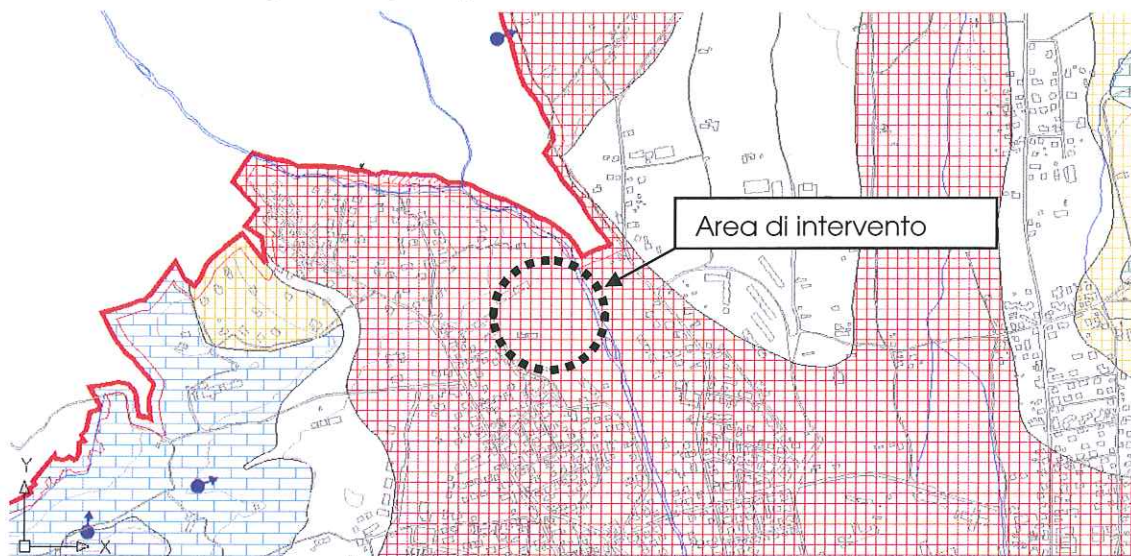


Figura 4 - Estratto della Carta Idrogeologica in allegato al PAT del Comune di Feltre

5.4 Reticolo idraulico ricettore

Per quanto riguarda il reticolo idrografico naturale interferente con le aree di intervento, come evidenziato in Figura 5, l'area oggetto di intervento, sita in Loc. Le Cassie, è tributaria del torrente Comeda.

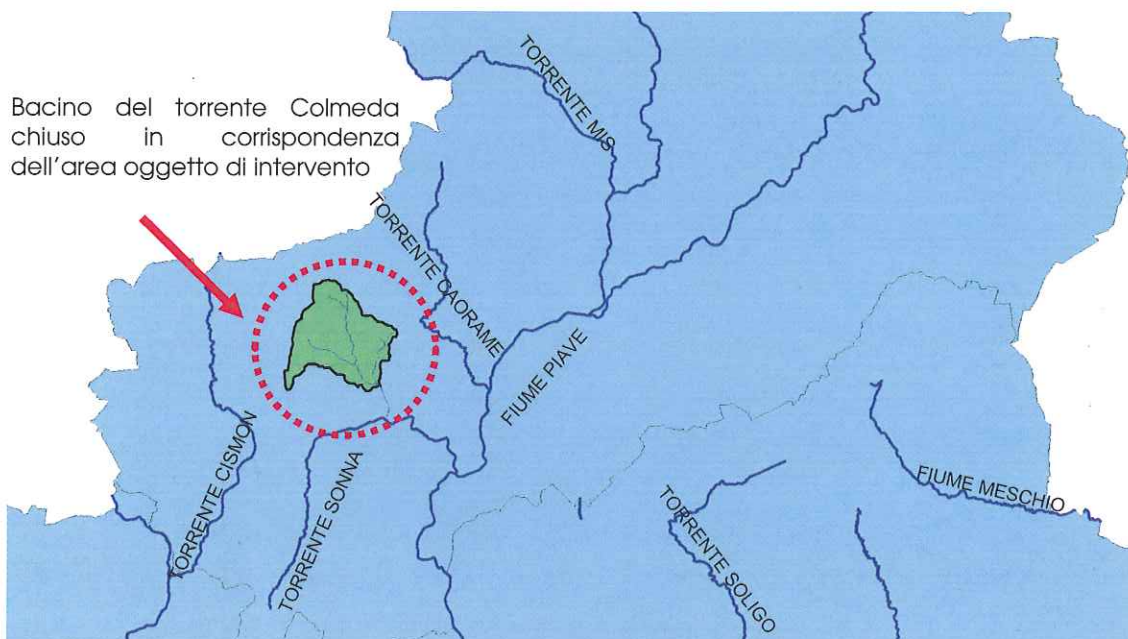


Figura 5- Bacino idrografico del torrente Colmeda chiuso in Località Le Cassie

Nella seguente Tabella 2 si riportano le caratteristiche morfometriche dei bacini idrografici presi come riferimento per il calcolo della durata della precipitazione critica, individuate mediante elaborazioni GIS sulla base delle informazioni ottenibili dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:5 000.

Tabella 2 - Caratteristiche morfometriche principali del bacino del torrente Colmeda chiuso in corrispondenza dell'area di trasformazione

Bacino del torrente Colmeda chiuso in località Le Cassie	
Superficie (km ²)	27.47
Lunghezza asta principale (km)	9.29
Lunghezza percorso idraulicamente più lungo (km)	9.29
Pendenza media asta torrentizia (%)	5.50
Quota media del bacino (m s.l.m.)	807
Quota massima del bacino (m s.l.m.)	2050.00
Quota sezione di chiusura (m s.l.m.)	289.00

Per quanto riguarda il reticolo idrografico artificiale, la rete della fognatura comunale non raggiunge le aree oggetto di trasformazione.

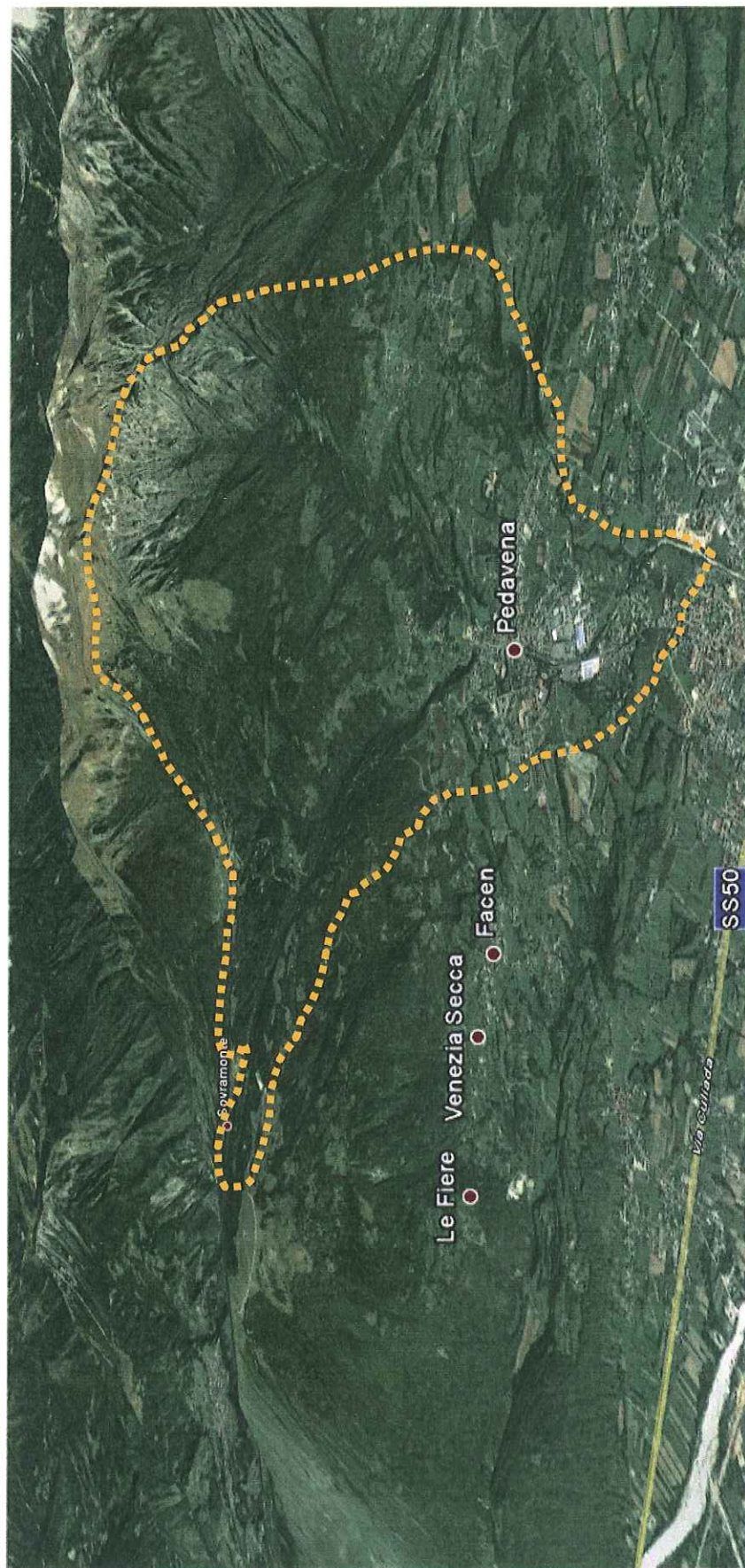


Figura 6 – bacino idrografico del torrente Colmeda chiuso in località Le Cassie

6 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:

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

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.

7 INVARIANZA IDRAULICA

Secondo il principio dell'invarianza idraulica, previsto dall'Allegato A della 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.

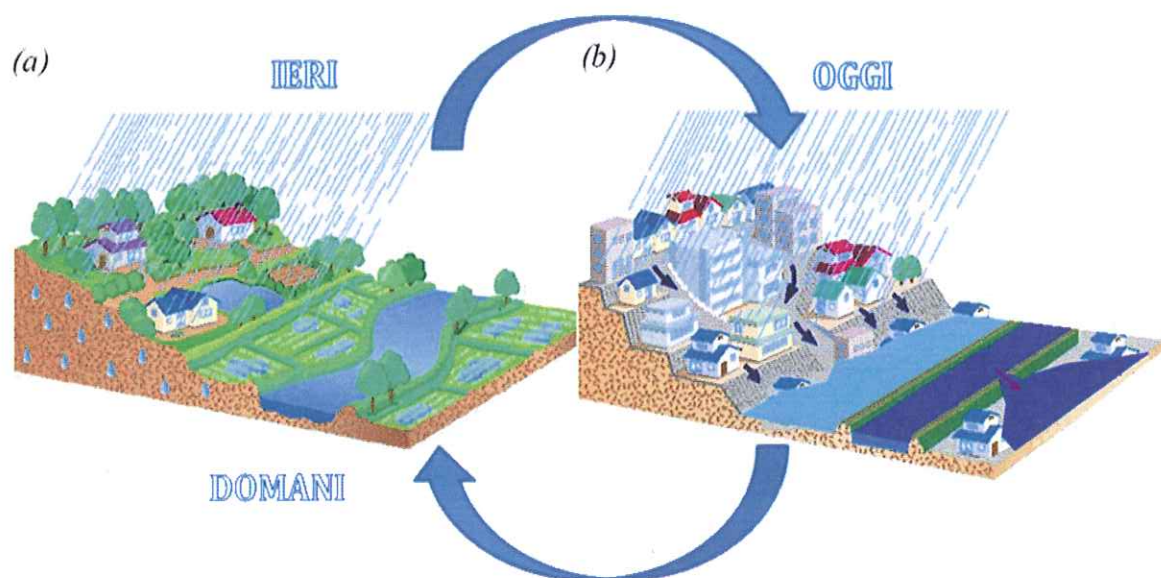


Figura 7 – Principio dell'invarianza idraulica

Nei successivi paragrafi 7.1 e 7.2, dopo aver determinato la precipitazione critica per il reticolo idrografico ricettore dei deflussi provenienti dall'area 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. Nell'paragrafo 7.3 si definiscono gli interventi tesi alla mitigazione di tale impatto.

7.1 Determinazione della precipitazione di progetto

Per determinare l'afflusso meteorico relativo all'area oggetto di intervento, per assegnato tempo di ritorno e per diverse durate di precipitazione sono state utilizzate le informazioni fornite dal Centro Meteorologico di Teolo (A.R.P.A.V.) già elaborate, sotto forma di equazioni di possibilità pluviometrica per la stazione meteorologica di Feltre, scritta nella classica forma:

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

dove:

h = altezza di precipitazione (mm);

t_p = durata dell'evento (minuti);

secondo quanto riportato nella Valutazione di Compatibilità idraulica del PAT del Comune di Feltre, per l'unità idrografica del Sonna Stizzon, in cui ricade l'area di trasformazione oggetto del presente PI, per un tempo di ritorno di 50 anni, i parametri α e n assumono i seguenti valori:

$\alpha=59$

$n=0.414$

È stata assunta come significativa una durata di precipitazione critica pari al tempo di corrivazione dei corsi d'acqua ricettori, di seguito calcolato utilizzando la formulazione di Giandotti

$$T_c = \frac{4 \cdot \sqrt{S} + 1.5 \cdot L}{0.8 \cdot \sqrt{H_m - H_0}} \quad \text{Giandotti (1934 - 1939),}$$

dove T_c è espresso in ore, L rappresenta la lunghezza del percorso idraulicamente più lungo del bacino (km), H_m è l'altitudine media del bacino (m s.m.) ed H_0 è l'altitudine della sezione di chiusura (m s.l.m.);

Sostituendo i parametri morfometrici del bacino del torrente Colmeda ricavati in Tabella 2, si ottiene un tempo di corrivazione di 1.93 ore. Pertanto, a questa durata corrispondono le altezze di precipitazione riportate in Tabella 3:

Tabella 3 – Precipitazione di progetto

Durata in ore	h mm	j mm/ora
1.93	78	40

7.2 Determinazione dell'impatto degli interventi di progetto sul regime idraulico del territorio

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.

$$Q_{\max} = \frac{\varphi \cdot H \cdot S}{T_p} \quad \text{Turrazza}$$

dove ϕ è il coefficiente di deflusso, H è l'altezza di precipitazione, T_p è il tempo di pioggia ed S la superficie scolante.

Come indicato nell'Elaborato 2 della presente VCI "Planimetria degli interventi di compensazione e coefficienti di deflusso utilizzati", in analogia con quanto riportato nel DGR 2948 del 6 ottobre 2009, per quanto riguarda le superfici impermeabili quali parcheggi asfaltati, viabilità marciapiedi e tetti si è assunto un coefficiente di deflusso pari a 0.9, mentre per le superfici semipermeabili, quali i parcheggi in masselli in c.l.s. grigliati drenanti, si adotta 0.6. Per quanto riguarda le aree a verde, esse vengono classificate come superfici permeabili, e viene assegnato loro il corrispondente coefficiente di deflusso pari a 0.2. La sintesi delle superfici di trasformazione con i relativi coefficienti di deflusso così calcolati è riportata nella seguente Tabella 4.

Tabella 4 – Coefficienti di deflusso

Destinazione d'uso	Stato attuale		Proposta di PI	
	Superficie (m ²)	Coefficiente di deflusso ϕ_{att}	Superficie (m ²)	Coefficiente di deflusso ϕ_{prog}
Verde pubblico	4726	0.20	4726	0.20
Strade	1887	0.20	1887	0.90
Parcheggi semipermeabili	1277	0.20	1277	0.60
Percorsi pedonali pubblici	448	0.20	448	0.90
Percorsi pedonali privati	202	0.20	202	0.90
Tetti	2499	0.20	2499	0.90
Verde privato	14812	0.20	14812	0.20
Totale	25851	0.20	25851	0.36

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

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 nelle tabelle che seguono

Stato attuale

Altezza di precipitazione	78 (mm)
Volume di precipitazione efficace	401 (m ³)
Portata in uscita	57.76 (l/s)
Coefficiente udometrico	22.34 (l/s ha)

Proposta di PI

Altezza di precipitazione	78 (mm)
Volume di precipitazione efficace	715 (m ³)
Portata in uscita	102.85 (l/s)
Coefficiente udometrico	39.79 (l/s ha)

Invarianza idraulica

Volume di laminazione	313 (m ³)
Volume di laminazione specifico	121 (m ³ ha)

Come indicato nella precedente tabella, per mitigare gli effetti delle opere in progetto sul regime idraulico del territorio è necessario ricavare un volume di laminazione pari a 313 m³.

7.3 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.

Nella presente proposta di PI, come indicato nell'elaborato 2 della presente VCI, si prevede di realizzare un'area a verde ribassata (esempio in Figura 8) con una capacità di invaso pari a 350 m³ > 313 m³ necessari per l'invarianza idraulica, e con scarico finale nel torrente Colmeda.

Tale area sarà il recapito finale della rete di captazione e smaltimento delle acque meteoriche, di cui si riporta la posizione indicativa delle condotte in planimetria (Elaborato 2)



Figura 8 – Volume di invaso ricavato tramite depressioni in aree verdi, in periodo secco (a sinistra) e durante una piena (a destra)

L'area di laminazione è stata individuata sulla base dell'orografia del terreno, in modo da minimizzare lo scavo necessario al recupero del volume di laminazione di progetto. Al fine di garantire un effettivo riempimento dell'invaso ed il suo conseguente utilizzo per la laminazione delle piene, a monte della condotta di scarico sarà posto un dispositivo che limiti la portata scaricata.

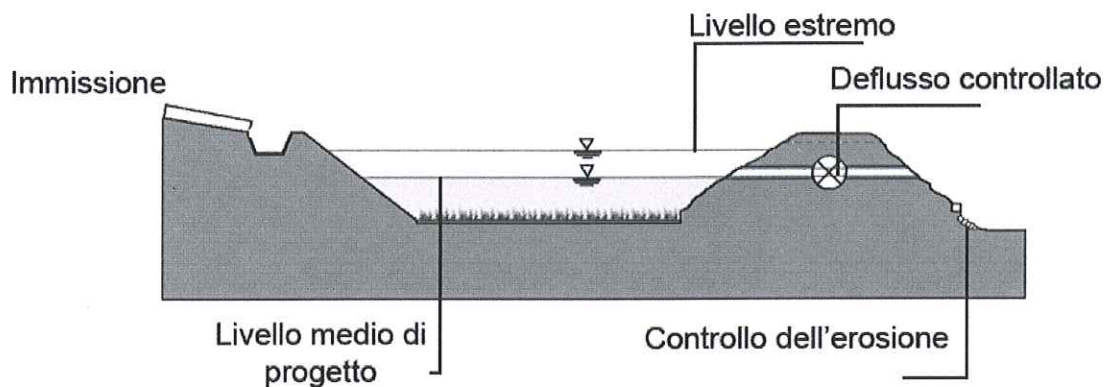


Figura 9 – Schema dello scarico nel torrente Colmeda

In ogni caso, le acque invasate saranno in buona parte smaltite per infiltrazione nel terreno che, come indicato nel precedente paragrafo 5.3, presenta un coefficiente di permeabilità alto, stimato negli studi di redazione del PAT in 10^{-2} - 10^{-3} m/s.

La quota minima dell'area in corrispondenza dello scarico è stata preliminarmente stimata in 292.50 m s.l.m. Tale quota dovrebbe essere sufficientemente bassa per consentire lo scarico delle condotte di captazione e smaltimento delle acque

meteoriche con un'adeguata pendenza e sufficientemente alta per evitare che essa venga allagata per rigurgito dal torrente Colmeda in piena.

8 CONCLUSIONI

Sulla base delle indagini condotte, descritte nei precedenti paragrafi si conclude che:

1. l'area oggetto di intervento ricade in una zona non pericolosa dal punto di vista idraulico;
2. i volumi destinati alla laminazione delle piene sono sufficienti a garantire il principio dell'invarianza idraulica, come definito nella Delibera della Giunta Regionale del Veneto n. 2948/2009.

9 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (2007) - Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione - Prima variante - Comitato Istituzionale 19/06/2007;

Coccatto M., A. Boccato, G. Andreella (2008) - Lo studio di compatibilità idraulica nella vigente normativa regionale - FOIV Ingegneri del Veneto, Periodico di informazione della Federazione Regionale degli ordini degli ingegneri del Veneto - numero 24 - dicembre 2008

Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto (2009) - Valutazione di Compatibilità idraulica - Linee Guida.

Soil Conservation Service (1972): National Engineering Handbook, Section 4, Hydrology. U.S.