

COMUNE DI FELTRE
Provincia di Belluno

P.I.
2013-C

elaborato

A.T.O.
10

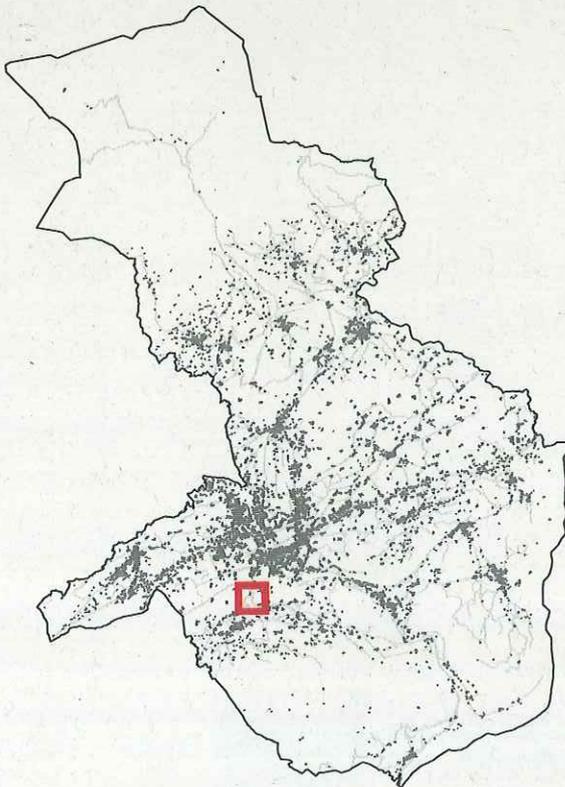
ambiti
ATr/01

scala

Valutazione di Compatibilità Idraulica

(D.G.R.V. n. 1841/2007 e s.m.i.)

ATr/01 - Realizzazione di un campeggio in località Tomo



UFFICIO ASSOCIATO
URBANISTICA
Comuni di Feltre, Quero, Vas
Seren del Grappa e Alano

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

UFFICIO PIANIFICAZIONE
arch. Michela Rossato

PROGETTAZIONE
dott.ing. Gaspare Andreella



DIRIGENTE VICARIO
Dott. Ing. Sandro De Menech



CITTA' DI FELTRE

IL SINDACO
Paolo Perenzin

L'ASSESSORE ALL'URBANISTICA
Luciano Perco

IL SEGRETARIO
Daniela De Carli

ADOTTATO

con deliberazione di C.C. n° 21 del 21/11/13

Il Presidente

Il Segretario

APPROVATO

con deliberazione di n° del

Il Presidente

Il Segretario

ORIGINALE

Feltre, li 03 GEN 2014



MUNICIPIO DI FELTRE
 N. 13252
 Per. 06 DIC 2013
 Cat. _____ Classe _____ Fasc. _____

REALIZZAZIONE DI UNA STRUTTURA RICETTIVA ALL'APERTO
 IN LOCALITA' TOMO SU AREA CENSITA CATASTALMENTE AL
 FG.60 MAPP. 95-96-193-194

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA
 (D.G.R.V. 2949/2009)

ELABORATO N.
1

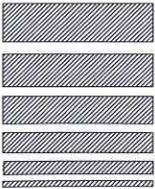
TITOLO
RELAZIONE TECNICA

SCALA

CODICE DOCUMENTO
 G1332_r01

FILE
 G1332_r01_00.pdf

COMMITTENTE
 Scussel Domenico
 Via San Giuseppe, 4
 32032 Feltre (BL)

PROGETTAZIONE

 Studio di Ingegneria
Ing. Alfio De Bacco
 Via Liberazione n. 14
 32032 Feltre (BL)
 Tel.-Fax 0439/83333
 E-mail: alfio.de.bacco@alice.it

Valutazione di Compatibilità idraulica
 Dott. Ing. Gaspare Andreella
 Viale Pedavena 46
 32032 Feltre (BL)
 tel. e fax 0439 302404
 email info@studioandreella.com



| | | | | | |
|------|---------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| 0 | Novembre 2013 | PRIMA EMISSIONE | G. Andreella | G. Andreella | G. Andreella |
| REV. | DATA | MOTIVO | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

INDICE

| | |
|--|-----------|
| PREMESSA | 3 |
| 1 CONTENUTI DELLO STUDIO..... | 5 |
| 1.1 Obbiettivi | 5 |
| 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO | 7 |
| 3 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI | 11 |
| 3.1 Caratteristiche idrografiche e della rete idraulica ricettore | 12 |
| 3.2 Regime delle precipitazioni intense | 13 |
| 4 IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME PIAVE..... | 15 |
| 4.1 Il concetto di rischio | 15 |
| 4.2 Perimetrazione delle aree di pericolosità idraulica | 16 |
| 4.3 Compatibilità degli interventi previsti dalla presente variante con Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Piave (PAI)..... | 18 |
| 5 APPLICAZIONE DEL PRINCIPIO DELL'INVARIANZA IDRAULICA | 19 |
| 5.1 Determinazione dell'impatto degli interventi di progetto sul regime idraulico del territorio | 19 |
| 5.2 Interventi di compensazione | 21 |
| 6 VERIFICHE IDRAULICHE | 23 |
| 6.1 Rete di scarico | 23 |
| 6.2 Portate di progetto | 24 |
| 6.1 Verifica delle condotte | 24 |
| 6.2 Verifica di compatibilità con il ricettore | 24 |
| 6.3 Tabella di sintesi | 25 |
| 7 CONCLUSIONI | 27 |
| RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | 29 |

PREMESSA

La presente valutazione di compatibilità idraulica (VCI) fa parte del progetto di una struttura ricettiva all'aperto (campeggio) da realizzarsi in Comune di Feltre località Tomo su area individuata catastalmente al Foglio 60 Mappali 95-96-193-194 di proprietà della ditta Scussel Domenico residente in Feltre (BL) via San Giuseppe n. 4.

Essa viene 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".

Essa contiene le valutazioni sulle situazioni di dissesto del territorio ed evidenzia la relativa compatibilità con le previsioni urbanistiche nelle "Zone di attenzione idraulica", definite nell'art. 5 NTA del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dei bacini idrografici dei fiumi dell'Alto Adriatico (adottato con delibera n.3 CI 09/11/2012).

1 CONTENUTI DELLO STUDIO

1.1 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.

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

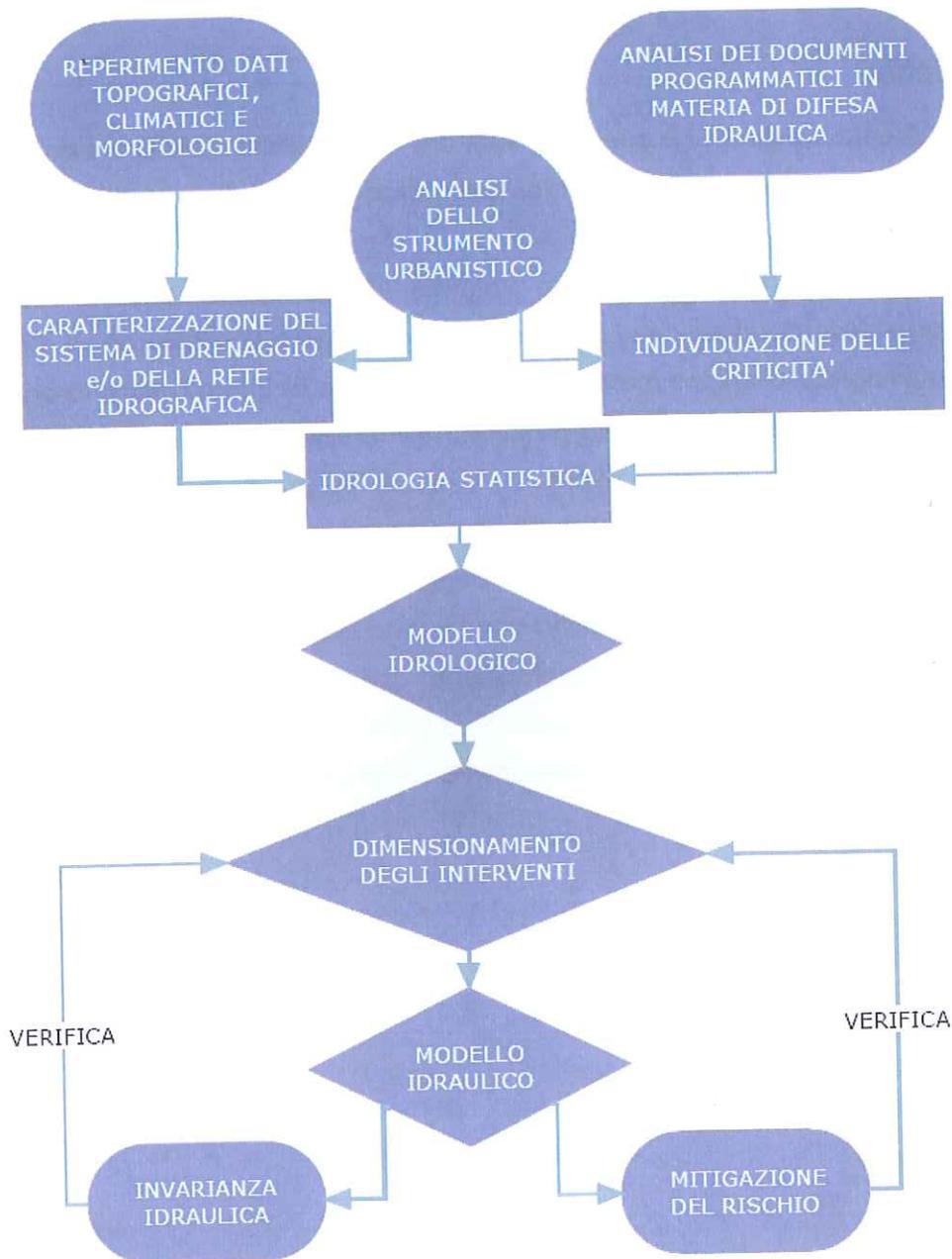


Figura 1 - Diagramma di flusso delle attività svolte nella redazione della presente VCI (Andreella, Boccato Coccato 2008 FOIV Ingegneri del Veneto)

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come indicato negli elaborati progettuali, si prevede la realizzazione di una struttura ricettiva all'aperto e più specificatamente un campeggio prevalentemente ad uso di camperisti.

L'ipotesi progettuale si fonda principalmente sulla salvaguardia dell'ambiente e nel rispetto del contesto naturalistico esistente, considerando le caratteristiche paesaggistiche dell'area oggetto di intervento, in modo che l'intera opera da realizzare possa inserirsi in maniera armonica nell'ambiente, in particolar modo attraverso la scelta dei materiali e delle coloriture, nonché la sistemazione a verde degli spazi aperti.

In particolare, come indicato nello stralcio della planimetria di progetto e nel rendering nelle seguenti Figura 2 e Figura 3, l'intervento prevede di suddividere l'area nelle seguenti parti:

1. Parcheggi autovetture ed aree di sosta camper
2. Blocco reception – bar – casa custode
3. Blocco servizi
4. Blocco sauna
5. Area piscina – gazebo – parco giochi - piazzetta:
6. Viabilità, percorsi e camminamenti
7. Impianti tecnologici ed aree a servizio dei fruitori.



Figura 2 – Planimetria del piano terra degli edifici in progetto

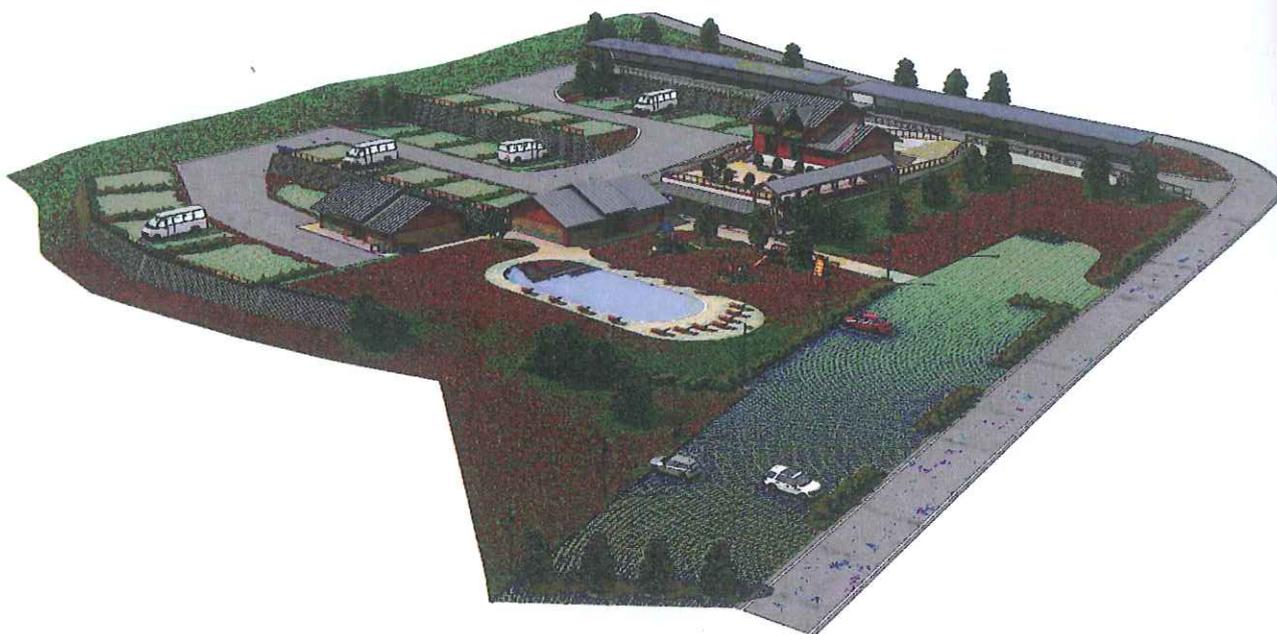


Figura 3 – Rendering dell'intervento

L'intervento coinvolge una superficie di 13 000 m² come si può vedere dall'ortofoto riportata nella seguente Figura 4.

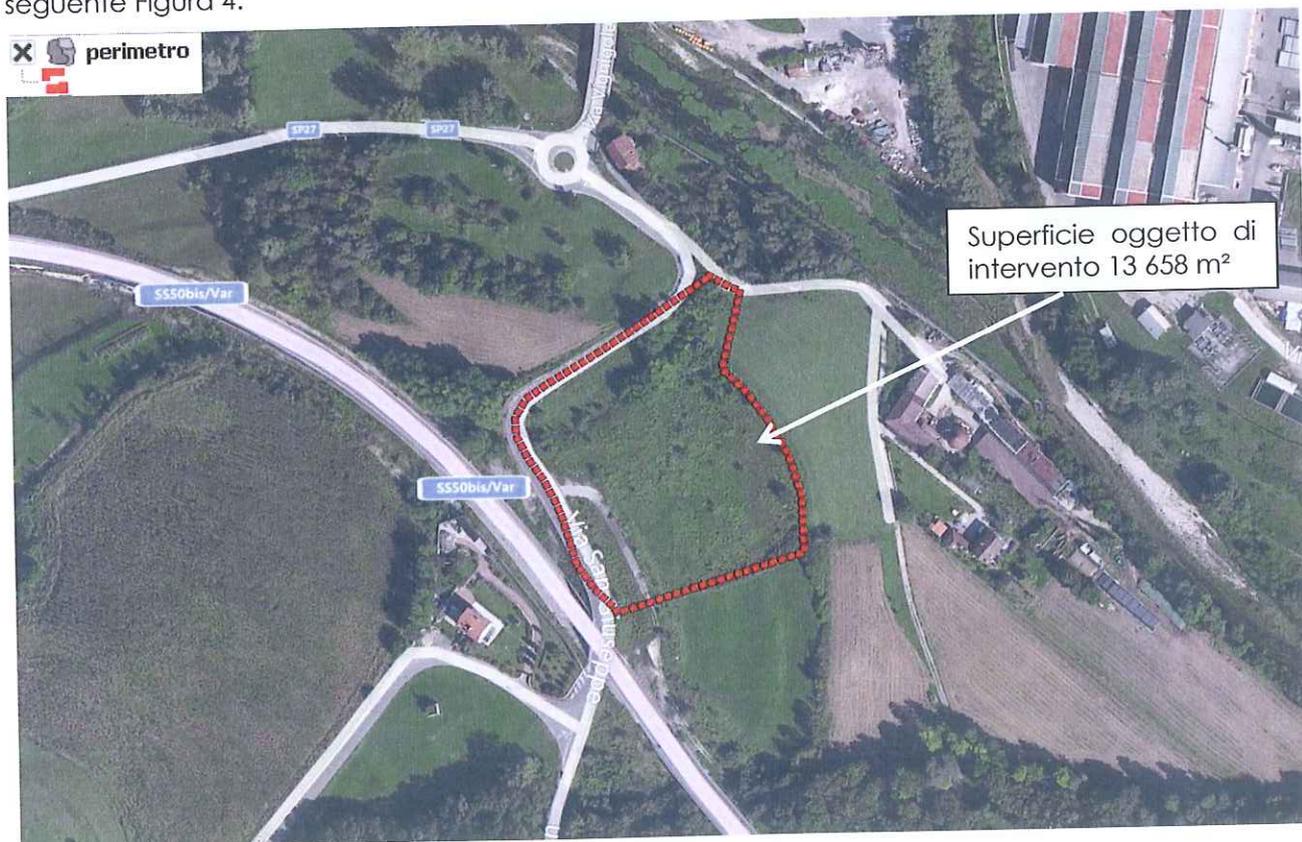


Figura 4 – Ubicazione dell'area di intervento su base PI 2009 G

Dal punto di vista della compatibilità idraulica, secondo quanto indicato nell'Allegato A alla DGR 2948/2009, l'intervento oggetto della presente variante si configura come un Intervento di "Significativa impermeabilizzazione potenziale" (Tabella 1), in quanto coinvolge una superficie di 1.3 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 |

3 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI

L'area oggetto di intervento si trova nel Comune di Feltre in frazione Tomo; essa ricade nella tavola 62152 della Cartografia Tecnica Regionale (C.T.R. 1:5 000).

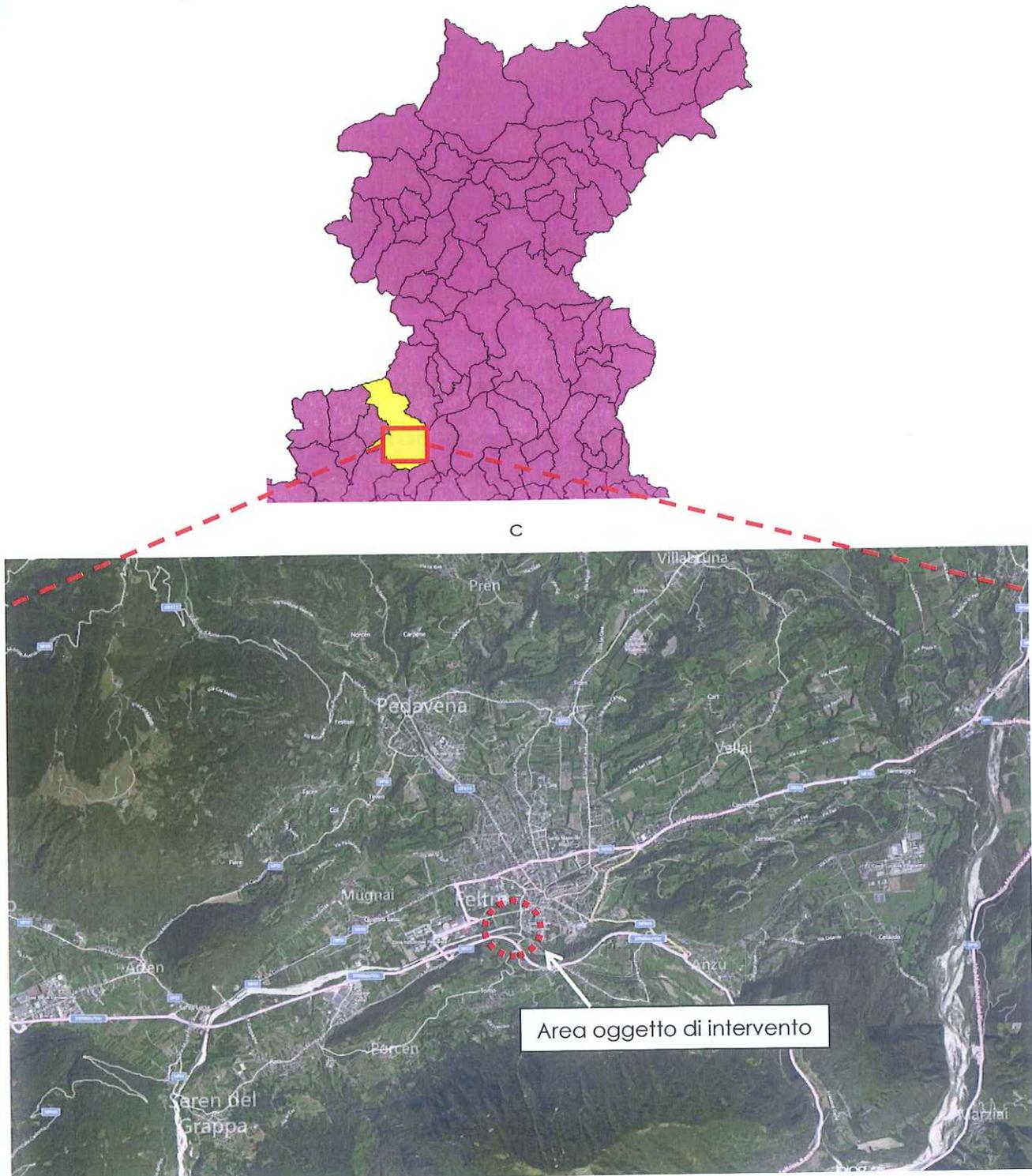


Figura 5 – Area interessata dal presente intervento

Essa è situata a Sud Est di via San Giuseppe e a Nord Est della SS50 bis/Var



Figura 6 – Area oggetto di intervento su base ortofoto

3.1 Caratteristiche idrografiche e della rete idraulica ricettore

Attualmente i deflussi provenienti dall'area di variante recapitano al suolo. L'area di intervento appartiene al bacino idrografico del torrente Stizzon che, immediatamente a valle della confluenza con in torrente Musil, prende il nome di fiume Sonna, e poco a monte della confluenza con il torrente Colmeda, entrambi affluenti di destra idrografica. Pertanto, il ricettore finale dei deflussi meteorici provenienti dall'area di intervento è costituito dal torrente Stizzon, come indicato in Figura 7.



Figura 7 – Pozzetto di allacciamento e condotta esistente ricettore dei deflussi meteorici prodotti dall'area di intervento

3.2 Regime delle precipitazioni intense

In analogia con quanto descritto nella VCI del PAT del Comune di Feltre, si è fatto riferimento alla curva di possibilità climatica caratteristica dell'unità idrografica del Sonna Stizzon, per un tempo di ritorno pari a 50 anni:

$$h(Tr) = 59 \cdot t_p^{0.414}$$

dove:

h = altezza di precipitazione [mm];

t_p = durata dell'evento [ore];

4 IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME PIAVE

4.1 Il concetto di rischio

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:

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

Pertanto, si può dire che il rischio sia la combinazione di un certo livello di danno potenziale con certo livello di pericolosità.

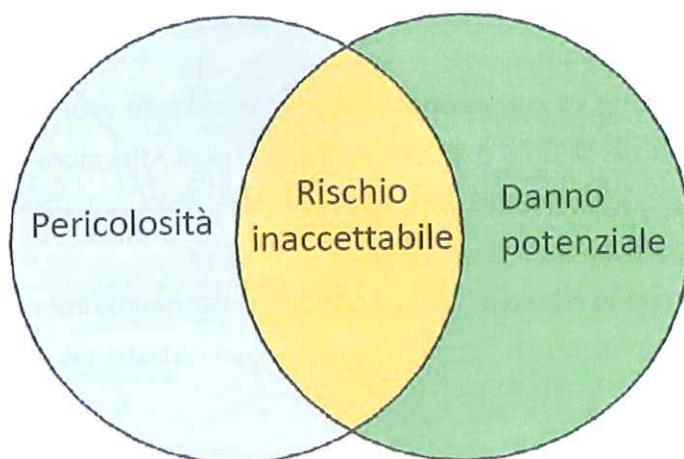


Figura 8 – Il concetto di rischio

La mitigazione del rischio si attua operando su questi due termini (mitigando la pericolosità e/o il danno potenziale).

4.2 Perimetrazione delle aree di pericolosità idraulica

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) realizzato dall'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (2004) aggiornato nel giugno 2007 e adottato in via definitiva nel Novembre 2012 con delibera n.3 del Comitato istituzionale.

La fase propositiva del (PAI) descrive le modalità con le quali il piano, sulla base degli "Atti di indirizzo e di coordinamento" di cui al D.P.C.M. 29.9.1998, ha inteso affrontare le problematiche di cui alla L. 267/1998 e della L. 365/2000.

In tal senso il PAI definisce, quali fondamentali punti di partenza, la caratterizzazione del territorio in termini di pericolosità (effetti sulla pianificazione del territorio), nonché la schematizzazione da attribuire al territorio in funzione dell'uso (programmazione per la rimozione delle cause e la mitigazione degli effetti).

Pertanto, già in fase di classificazione del territorio, in termini di pericolosità, si può stabilire una priorità di interventi che, in sede di classificazione del territorio in termini di rischio, potrà essere ulteriormente affinata. La cartografia allegata al PAI, riporta la perimetrazione delle aree aventi pericolosità idraulica differenziandole per livello di pericolosità, le aree fluviali e le "zone di attenzione" per le quali 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 e le relative norme tecniche sulle aree perimetrate che devono essere recepite dagli strumenti urbanistici di scala inferiore.

Relativamente alle citate zone di attenzione, l'associazione delle classi di pericolosità, avviene secondo le procedure indicate all'art.6 delle Norme Tecniche di Attuazione di PAI.

Nel caso in esame, l'area oggetto della presente variante ricade nella Tavola 57, come indicato nel quadro di unione in Figura 9.

In particolare, come indicato in Figura 10, che riporta le aree perimetrate da PAI, l'area oggetto della presente variante urbanistica non ricade né in aree perimetrate, né in zone di attenzione.

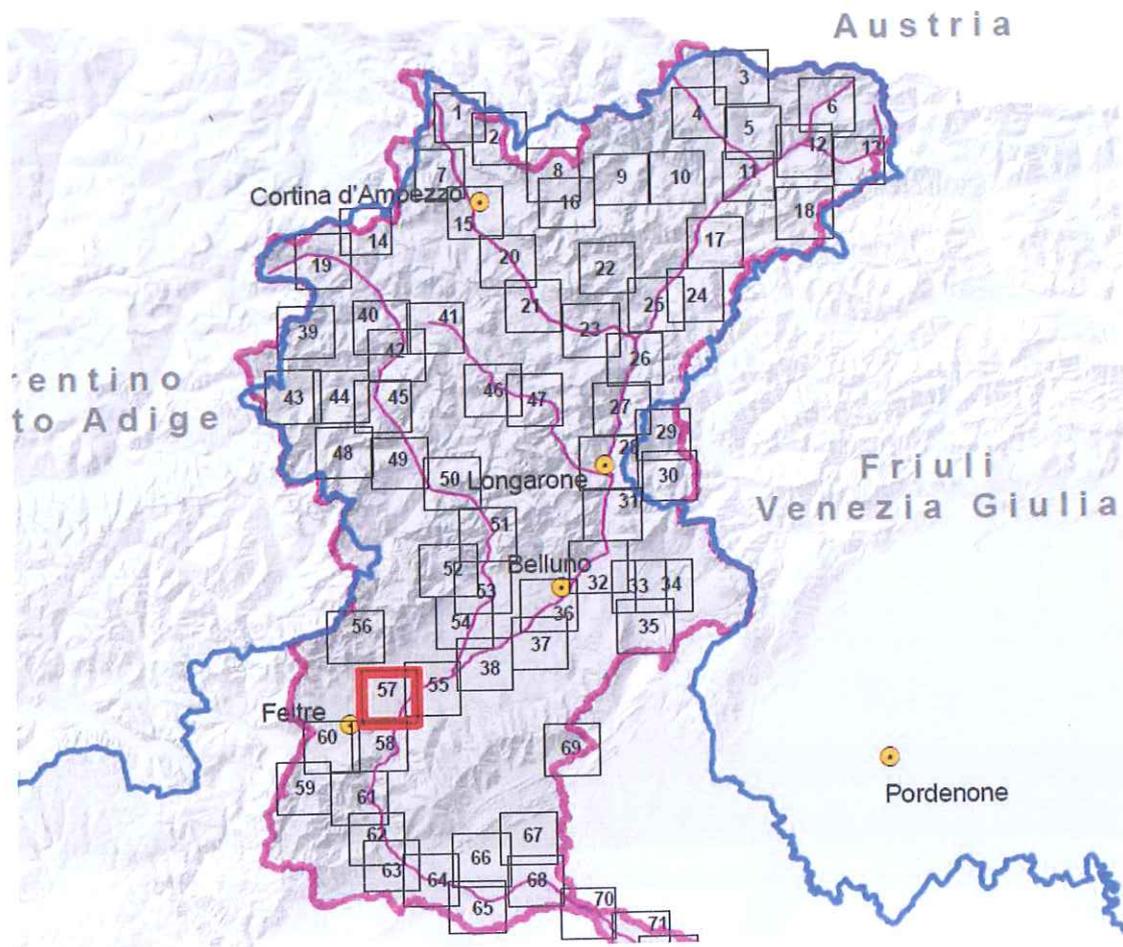


Figura 9 — Quadro di unione della carta del PAI idraulico del fiume Piave con evidenziata la tavola 57

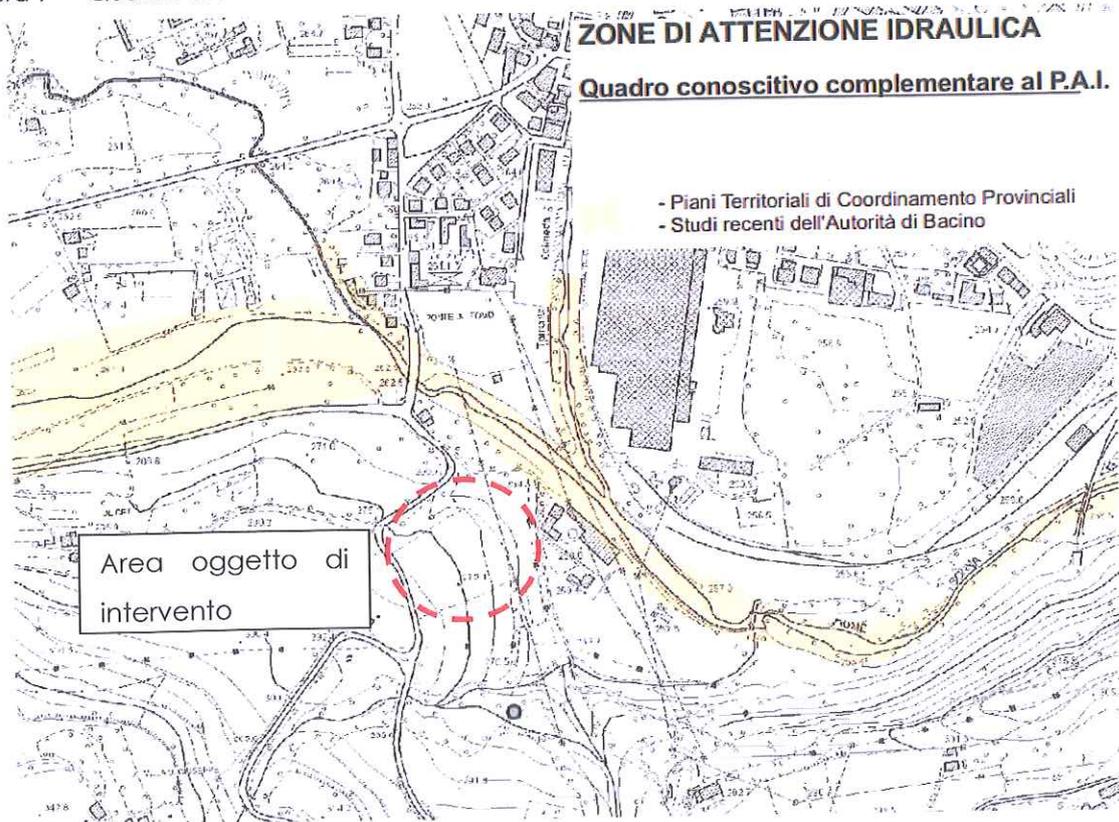


Figura 10 – Stralcio della tavola 57 di PAI idraulico che riporta l'area oggetto di intervento

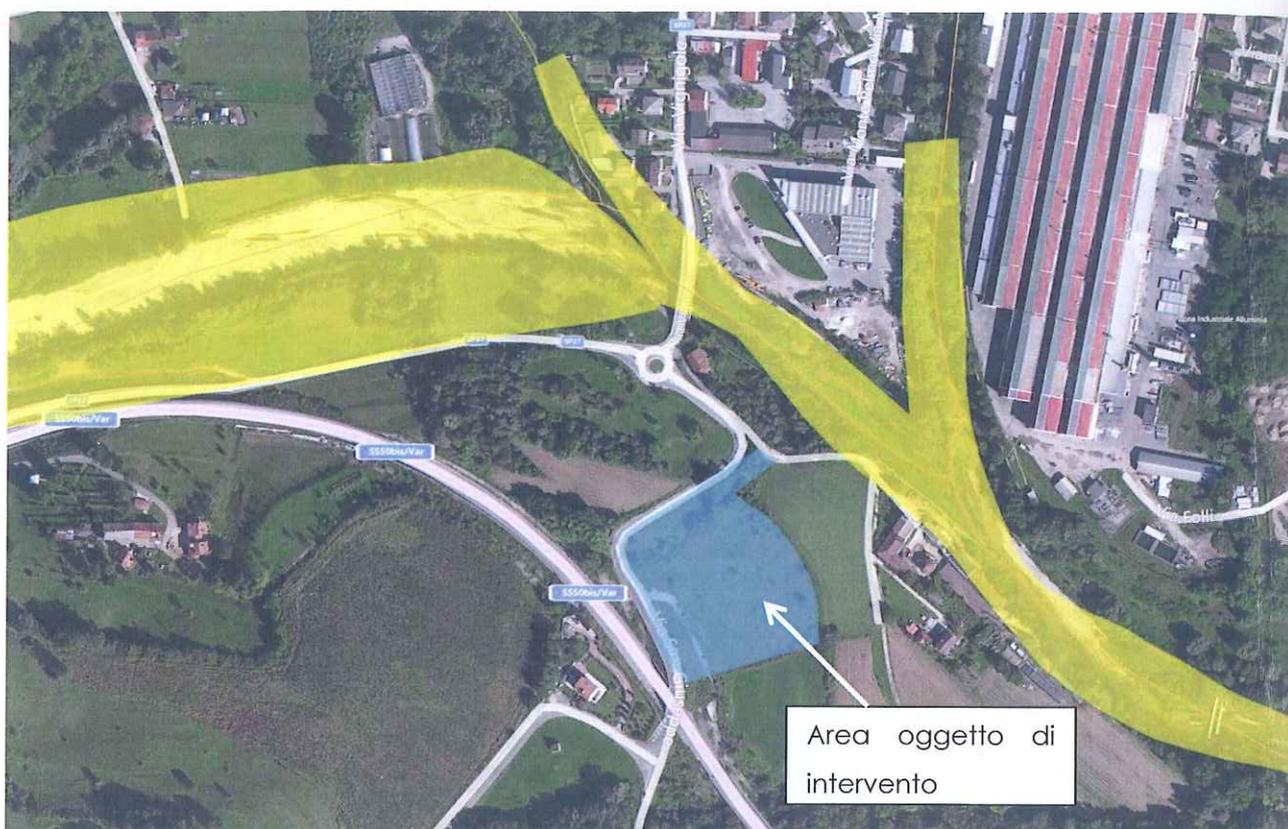


Figura 11 – Zona di attenzione idraulica e area di intervento su base ortofoto

4.3 Compatibilità degli interventi previsti dalla presente variante con Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Piave (PAI)

Come precedentemente descritto, l'area oggetto della presente variante urbanistica non ricade nelle aree perimetrare dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, PIAVE e Brenta-Bacchiglione" (PAI) adottato in via definitiva dal Comitato istituzionale con Delibera n°3 del 09.11.2012. Pertanto l'intervento risulta compatibile con le NTA dello stesso strumento di pianificazione territoriale.

5 APPLICAZIONE DEL PRINCIPIO DELL'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 trattenerne le acque piovane per il tempo necessario a consentire un regolare smaltimento nella rete fognaria.

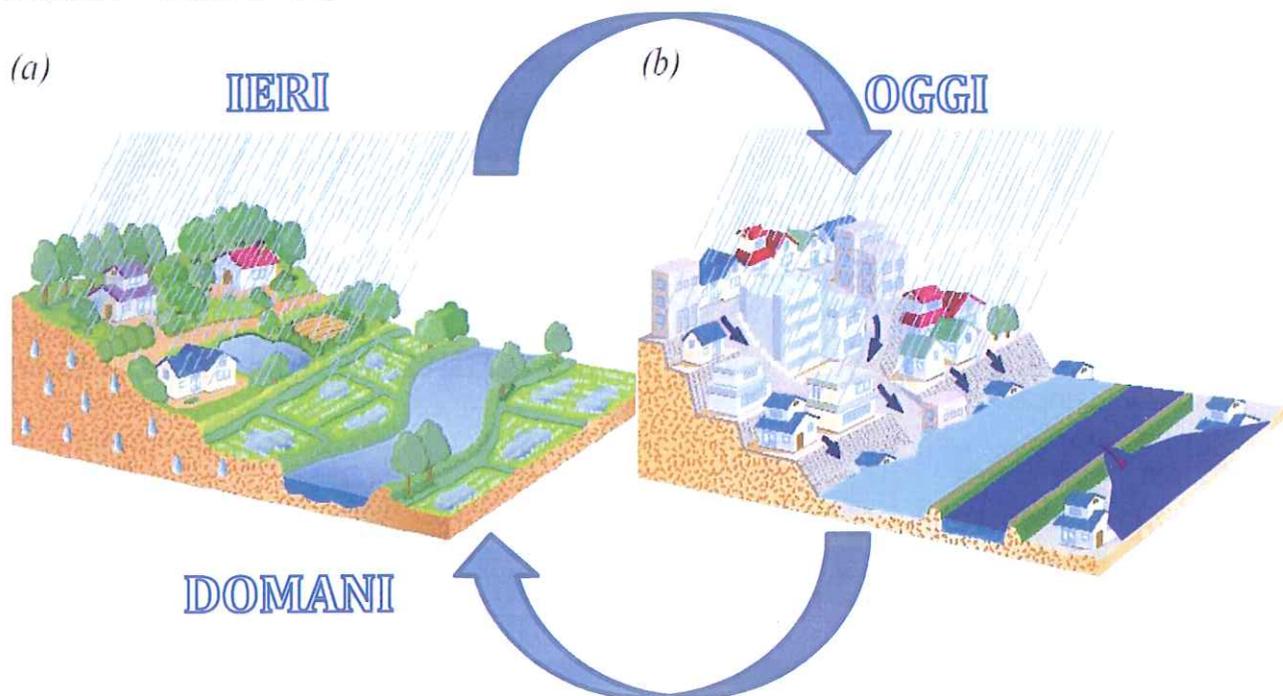


Figura 12 – Principio dell'invarianza idraulica

Vista la ridotta estensione delle aree di cui è prevista l'impermeabilizzazione rispetto a quanto previsto dal PI vigente, viene svolto il calcolo particolare dell'invarianza idraulica, come previsto dalle NTA di PAT.

In particolare, nel seguente paragrafo 5.1 si determina l'impatto delle previsioni urbanistiche sul regime idraulico del territorio in termini di aumento della portata scaricata rispetto allo stato attuale. Nel paragrafo e 5.2, si definiscono gli interventi tesi alla mitigazione di tale impatto.

5.1 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.

$$Q_{\max} = \frac{\varphi \cdot H \cdot S}{T_p} \quad \text{dove } \varphi \text{ è il coefficiente di deflusso, } H \text{ è l'altezza di precipitazione, } T_p \text{ è il}$$

tempo di pioggia ed S la superficie scolante. In analogia con quanto riportato nel DGR 2948 del 6 ottobre 2009, come indicato nell'Elaborato 2 della presente Valutazione di Compatibilità Idraulica, per quanto riguarda le superfici impermeabili quali parcheggi asfaltati, piazzali pavimentati,

marciapiedi e tetti si è assunto un coefficiente di deflusso pari a 0.9, mentre per quanto riguarda le aree a verde, esse vengono classificate come superficie permeabili, e viene assegnato loro il corrispondente coefficiente di deflusso pari a 0.2. Alle superfici semipermeabili è stato assegnato un coefficiente di deflusso pari a 0.60,

L'area occupata dalla piscina di progetto ha coefficiente 0.0 in quanto le acque meteoriche che cadono all'interno della piscina non vengono scaricate a valle. La sintesi delle superfici di trasformazione con i relativi coefficienti di deflusso così calcolati è riportata nella seguente Le superfici suddivise per destinazione d'uso del suolo sono state desunte dai dati progettuali.

Tabella 2. Le superfici suddivise per destinazione d'uso del suolo sono state desunte dai dati progettuali.

Tabella 2 – Coefficienti di deflusso

| Destinazione d'uso | Stato attuale | | Stato di progetto | |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|--|
| | Superficie [m ²] | Coefficiente di deflusso ϕ_{att} | Superficie [m ²] | Coefficiente di deflusso ϕ_{prog} |
| Superficie coperta | 0 | 0.9 | 487 | 0.90 |
| Piscina | 0 | 0.00 | 229 | 0.00 |
| Viabilità impermeabile | 0 | 0.9 | 4522 | 0.90 |
| Viabilità semipermeabile | 0 | 0.6 | 3903 | 0.60 |
| Area verde | 13658 | 0.2 | 4517 | 0.20 |
| Totale | 13658 | 0.20 | 13658 | 0.57 |



Figura 13 – Destinazione d'uso delle aree come previsto da progetto

Sostituendo il valore di altezza di precipitazione e durata critico precedentemente ricavato, 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 del presente intervento. I risultati delle elaborazioni condotte sono riportati nelle tabelle che seguono:

Tabella 3 – Applicazione del principio dell'invarianza idraulica

| Stato attuale | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Altezza di precipitazione | 33 [mm] |
| Volume di precipitazione efficace | 91 [m ³] |
| Portata in uscita | 100.9 [l/s] |
| Coefficiente udometrico | 74 [l/s ha] |
| Stato di progetto | |
| Altezza di precipitazione | 33 [mm] |
| Volume di precipitazione efficace | 258 [m ³] |
| Portata in uscita | 286.3 [l/s] |
| Coefficiente udometrico | 210 [l/s ha] |

| | |
|---------------------------------|--------------------------|
| Invarianza idraulica | |
| Volume di laminazione | 166.90 [m ³] |
| Volume di laminazione specifico | 122 [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 167 m³.

5.2 Interventi di compensazione

Come descritto nel precedente paragrafo, l'impatto degli interventi di progetto sul regime idraulico del territorio è costituito da un incremento dei deflussi pari a:

101 – 286 = 185 l/s per un evento di durata 15 minuti con tempo di ritorno pari a 50 anni. Moltiplicando tale portata per la durata dell'evento meteorico si ottiene il volume totale da destinare alla laminazione delle piene nell'ambito della lottizzazione di progetto.

$$V_{laminazione\min} = 0.185 \frac{m^3}{s} \cdot 900s = 167m^3$$

Tali volumi vengono di norma 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.

Nel caso in esame, come indicato nell'Elaborato 2 della presente VCI, si prevede di realizzare un'area verde con funzione di cassa di espansione dell'estensione di 452 m².

Essa avrà quota del fondo posta a -8.30 m sul riferimento locale (s.r.l.), supposta invasata fino alla quota di -7.90 m srl per un tirante idraulico massimo di 0.40 m.

Sostituendo i valori si ottiene

$$V_{\text{bacino}} = 452 \times 0.40 = 180 \text{ m}^3$$

Al fine di garantire l'effettivo riempimento della vasca ed il suo conseguente utilizzo per la laminazione delle piene, a monte dello scarico della vasca sarà posto un manufatto con paratoia di chiusura munito di bocca tassata che limiti la portata scaricata al valore invariante determinato nel precedente capitolo 5.1 e pari a 100 l/s.

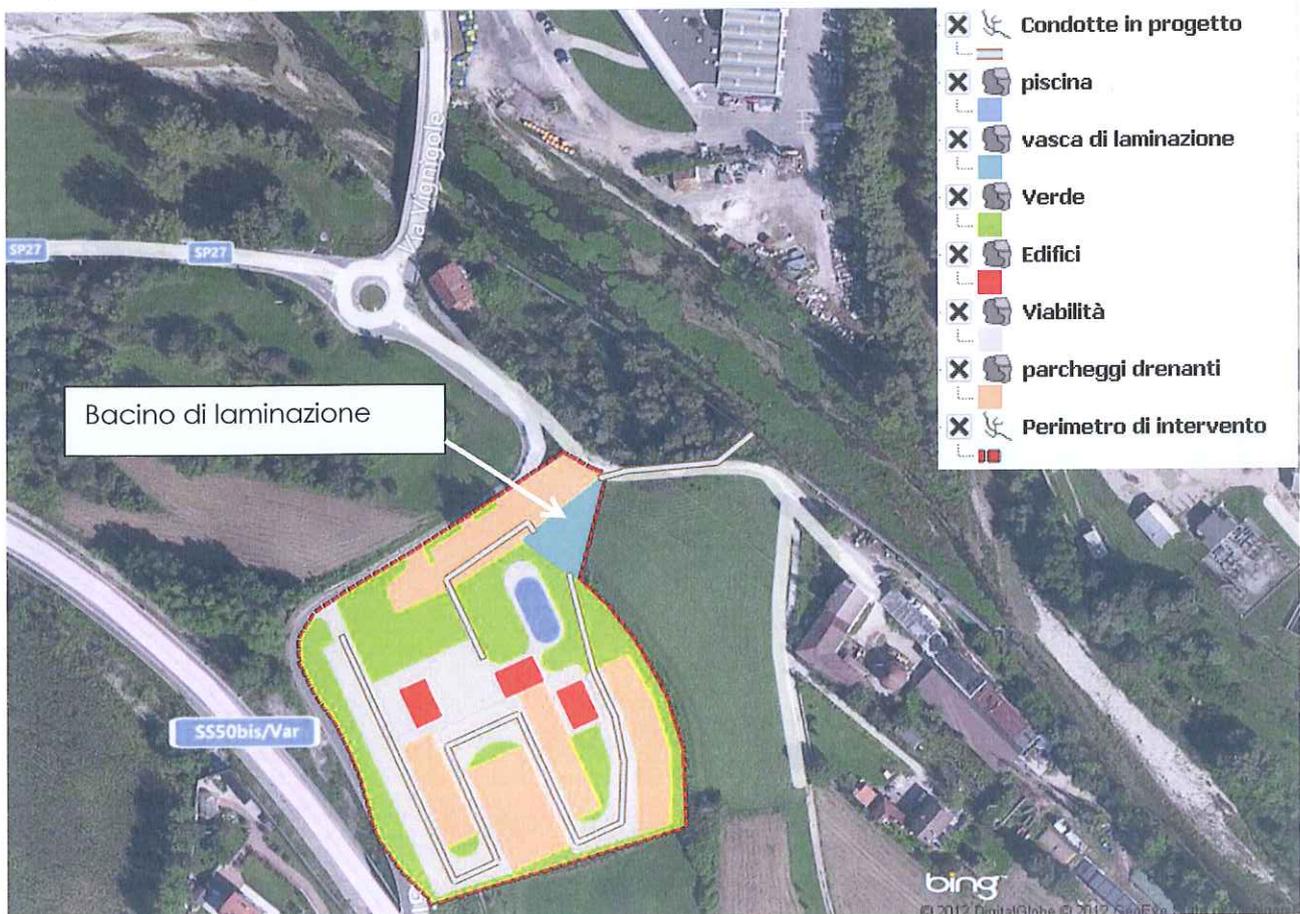


Figura 14 – Rete di captazione e smaltimento delle acque meteoriche e ubicazione del bacino di laminazione

6 VERIFICHE IDRAULICHE

6.1 Rete di scarico

Come indicato nell'elaborato 2 della presente VCI l'area di indagine sarà servita da una rete di condotte in PVC che segue la viabilità prevista dal progetto e recapita i propri deflussi nella vasca di laminazione descritte al precedente paragrafo 5.2 dedicato agli interventi di mitigazione per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica.

In particolare la rete è stata suddivisa in tronchi, ciascun tronco avrà una pendenza minima dell'1%.

Dal nodo 2 al nodo 5, per una lunghezza di 110 m, la condotta di captazione avrà diametro nominale 400 mm. Dal nodo 5 al nodo 9 il diametro sarà di 315 mm per un tratto di 141 m, mentre nel tratto dal nodo 9 al nodo 10 avrà diametro 250 mm come pure il tratto dal nodo 11 al nodo 13. Dal nodo 1 allo scarico nel torrente Sonna, a valle della bocca tassata con limitazione dello scarico al valore invariante di 100 l/s, la condotta avrà diametro 315 mm e pendenza minima 1%.



Figura 15 – Rete di captazione e smaltimento delle acque meteoriche in progetto

6.2 Portate di progetto

Per la determinazione del contributo specifico delle aree individuate in occasione di eventi meteorici di assegnata frequenza, si utilizza l'espressione di Turrazza:

$$Q = \frac{\varphi \cdot H \cdot S}{t_p}$$

dove H è l'altezza di precipitazione t_p è il tempo di pioggia e φ è il coefficiente di deflusso.

Per ciascun bacino individuato è stato considerato il coefficiente di deflusso φ determinato nel precedente capitolo 5.1, mentre come altezza di precipitazione H è stata considerata la precipitazione con tempo di ritorno 50 anni di durata t_p pari a 15 minuti, ricavata nel paragrafo 3.2.

6.1 Verifica delle condotte

Vengono verificate le tubazioni delle reti di scarico che sottendono la maggior superficie.

Per la verifica delle condotte sede di convogliamento delle acque meteoriche e dilavamento delle strade oggetto di intervento, si applica la formula di Chezy con coefficiente scabrezza K di Gauckler-Strickler:

$$Q = K \cdot R_H^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot w \cdot A$$

dove R_H rappresenta il raggio idraulico, i la pendenza del tratto di condotta, w il grado di riempimento e A la sezione del tubo. Assumendo un coefficiente di scabrezza di Strickler pari a 120 m^{1/3}/s, la verifica si ritiene soddisfatta per grado di riempimento inferiore a 0.75 e per velocità inferiori a 3 m/s. I risultati ottenuti sono riportati nella seguente Tabella 4 in termini di portata uscente.

Tabella 4 – Verifiche idrauliche

| dal nodo | al nodo | Superficie sottesa [m ²] | Pendenza minima | Lunghezza [m] | Portata l/s | condotta | diametro nominale [mm] | velocità [m/s] | grado di r. | | |
|----------|---------|--------------------------------------|-----------------|---------------|-------------|----------|------------------------|----------------|-------------|---|------|
| 2 | 5 | 9960 | 0.01 | 110 | 209 | PVC | 400 | 2.78 | 0.61 | < | 0.75 |
| 5 | 9 | 5290 | 0.01 | 141 | 111 | PVC | 315 | 2.33 | 0.64 | < | 0.75 |
| 9 | 10 | 2970 | 0.01 | 96 | 62 | PVC | 250 | 2.01 | 0.64 | < | 0.75 |
| 11 | 13 | 3580 | 0.01 | 70 | 75 | PVC | 250 | 2.08 | 0.74 | < | 0.75 |
| | scarico | 13658 | 0.01 | 57 | 100 | PVC | 315 | 2.28 | 0.59 | < | 0.75 |

6.2 Verifica di compatibilità con il ricettore

Per verificare che non si verifichi il riempimento della vasca di laminazione in progetto non avvenga per rigurgito dalle acque del torrente Sonna in piena, la quota di fondo della vasca viene confrontata con il livello idrometrico del corso d'acqua in occasione dell'evento di piena che riempie totalmente la sezione di deflusso (portata a piene rive).

Come descritto nel profilo longitudinale riportato nell'Elaborato 2 e nella seguente figura, il torrente Sonna in piena può fisicamente raggiungere un livello idrometrico di 260.40 mslm.

Confrontando tale livello con quello previsto per il fondo della vasca, pari a 266.23 mslm risulta un franco idraulico di quasi 6 metri.

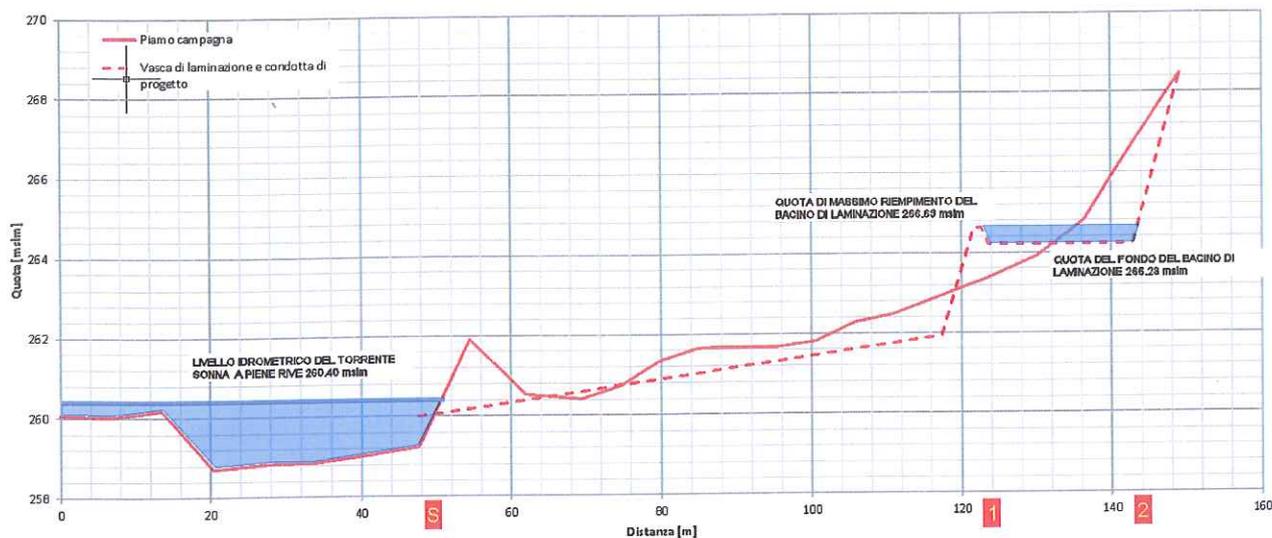


Figura 16 – Profilo idraulico della condotta di scarico e della vasca di laminazione in progetto

6.3 Tabella di sintesi

Si riporta di seguito la tabella di sintesi dell'intervento

Tabella 5 – Dati caratteristici dell'intervento

| Ricettore | | Fiume Sonna |
|---|-------------------|---|
| Tipologia invaso | | Area verde con funzione di vasca di laminazione |
| Capacità minima invaso | [m ³] | 167 |
| Capacità invaso di progetto | [m ³] | 180 |
| Quota minima fondo invaso | [m slm] | 266.23 |
| Portata in arrivo [tr 50 anni] | [l/s] | 286 |
| Portata massima in uscita per la taratura della bocca tassata | [l/s] | 100 |

7 CONCLUSIONI

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

1. Gli interventi in progetto sono compatibili con quanto indicato nelle NTA del Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Piave adottato in via definitiva nel Novembre 2012 con delibera n.3 del Comitato istituzionale;
2. Il sistema di captazione e smaltimento delle acque meteoriche previsto si è dimostrato idoneo allo smaltimento dei deflussi prodotti dall'evento critico;
3. I volumi destinati alla laminazione delle piene sono sufficienti a garantire il principio dell'invarianza idraulica definito nella Delibera della Giunta Regionale del Veneto n. 2943/2009.

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 - Comitato Istituzionale 09.11/2012;

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.