



REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
COMUNE DI PORCIA

PRGC

PIANO REEGOLATORE GENERALE COMUNALE

VARIANTE N. 42

STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

a5

Redatto: aprile 2023

Redazione variante:
arch. Federico ROSSO

Con il supporto di:
Urbanistica Edilizia Privata Ambiente
ing. Andrea ZAMBENEDETTI - Responsabile del Servizio

Amministrazione:
arch. Marco SARTINI - Sindaco
geom. Claudio TURCHET - assessore

CASSETTA&PARTNERS

PROGETTAZIONE INTEGRATA . VIA VERDI 67 . 31046 ODERZO/TV .
WWW.CASSETTAEPARTNERS.IT
TEL +39 0422 717609 . FAX +39 0422 717602 .
DATI FISCALI CASSETTA ING. GIANCARLO
VIA VERDI 67 . 31046 ODERZO/TV . P. IVA. IT-02077340269
COD.FISC. CST GCR 56P12 E092I

**COMUNE DI PORCIA
PROVINCIA DI PORDENONE
REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA**

**PIANO REGOLATORE GENERALE
VARIANTE N.42**

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

COMMITTENTE: HAGER LUMETAL S.P.A.
VIA PIEVE N. 27
33080 PORCIA (PN)
P.I. 01236480933

Oderzo, 04/04/2023

Progettista:
Casetta Ing. Giancarlo

SOMMARIO

1. PREMESSA 3

2. NORMATIVA 7

4. VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI AI FINI DELLA DETERMINAZIONE
DELLE MISURE COMPENSATIVE CARATTERISTICHE DELLA RETE DRENANTE ESISTENTE 14

5. MISURE COMPENSATIVE E/O DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO PROPOSTE 26

6. CONCLUSIONI DELLO STUDIO E TABELLA RIASSUNTIVA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA.... 28

1. PREMESSA

Il presente studio della compatibilità idraulica ai fini dell'invarianza idraulica, redatto in base all'art.4 del DPR 07.03.2018 n.084/pres accompagna la variante n.42 al Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) del comune di Porcia.

La Variante n.42 modifica il Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) del Comune di Porcia per un limitato assestamento delle previsioni riguardanti due insediamenti industriali in zona propria.

Gli insediamenti sono quelli della HAGER LUMETAL SPA e della ELLECI SPA.

Gli insediamenti sono ubicati nel quadrante nord occidentale del Comune, a ovest di Porcia capoluogo, nella zona industriale e artigianale di Talponedo-Pieve.

L'assestamento delle previsioni può riassumersi in:

- modifica della zonizzazione per incrementare la zona D1 di interesse regionale (ZONE PER INSEDIAMENTI PRODUTTIVI) mediante la riclassificazione di una zona O.1 mista per servizi (ZONE PER INSEDIAMENTI PRODUTTIVI A DESTINAZIONE MISTA), lo spostamento di un tratto di viabilità esistente e la riclassificazione come zona E6 di interesse agricolo (ZONE AGRICOLE) di una parte residuale di zona O.1 mista per servizi;
- modifica delle norme di attuazione per realizzare coerenza con grafici, integrare le disposizioni particolari, vietare nuovi edifici (se non per impianti tecnologici a rete) nell'area riclassificata industriale e incrementare il rapporto di copertura (Q) in quella esistente. Quest'ultima corrisponde all'UMI10 del piano regolatore comunale particolareggiato (PRPC) della zona industriale Talponedo-Pieve.

La porzione più a Est della UMI 10 è edificata ed ha piazzali impermeabilizzati (aree A e B nella planimetria allegata). Le acque meteoriche sono coltate nella rete comunale esistente lungo la strada principale (via Pieve) e scaricate in direzione Est nel Rio San Rocco, così come previsto dal piano particolareggiato

Sul fronte ovest della UMI10 si riscontra una porzione di area di proprietà HAGER LUMETAL SPA,(Area C nella planimetria allegata) destinata a futuri ampliamenti e ancora non impermeabilizzata. Tale area, come previsto dal PRPC, è dotata di un allacciamento acque meteoriche che scarica invece in direzione ovest sul Rio Sentirone che nomenclatura regionale viene anche denominato: Rio Valbruna e Bagnada, Rio Morata e Rio Pieve

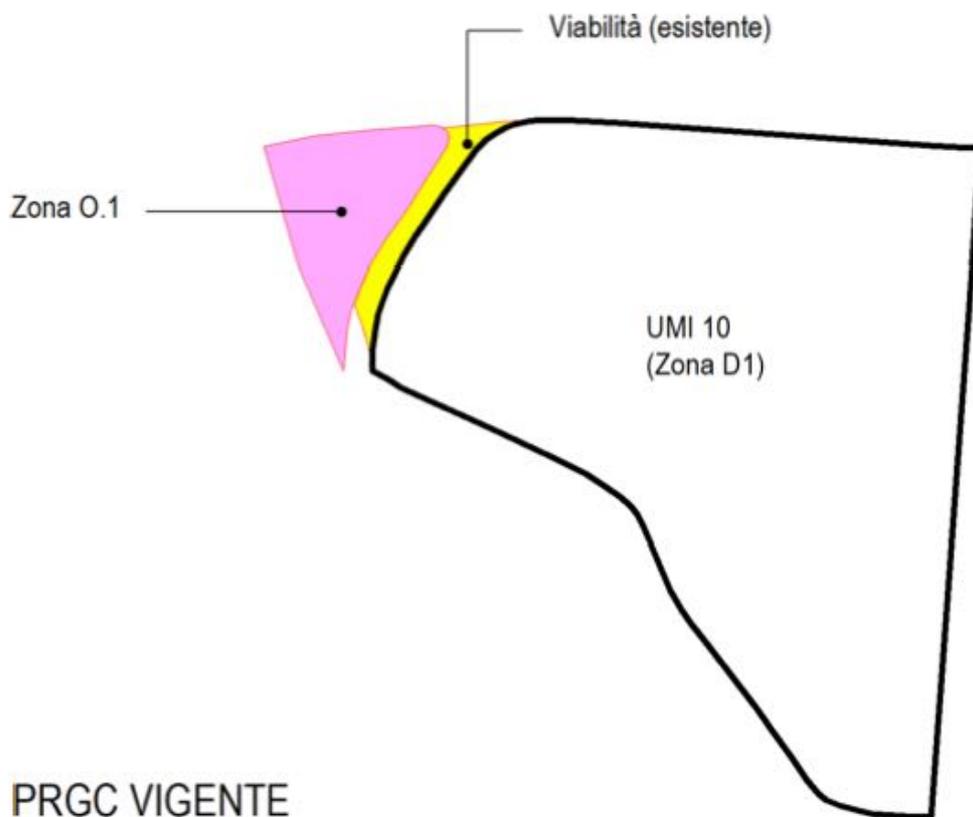
Le previsioni della Variante n.42 per gli insediamenti della HAGER LUMETAL SPA e della ELLECI SPA sono:

- aumento della capacità edificatoria della UMI 10 (Aree A, B, C) portando l'indice di copertura dall'attuale 50% al 60%. Tale variazione consentirà l'ampliamento anche dei fabbricati esistenti ma dal punto di vista idrografico, tali ampliamenti incideranno su aree oggi già impermeabilizzate (piazzali) e come tale non vi saranno modifiche agli indici di corrivazione. Fatta eccezione solo per la porzione non edificata sul fronte ovest del comparto. (Area C)
- estensione del lotto della HAGER LUMETA SPA a ovest (Area D) con aumento della superficie fondiaria della UMI 10, di circa 5.455 mq. Questa modifica accorpa quindi aree attualmente agricole e sistemate a verde, oltre ad una porzione di strada che sarà deviata più a ovest.

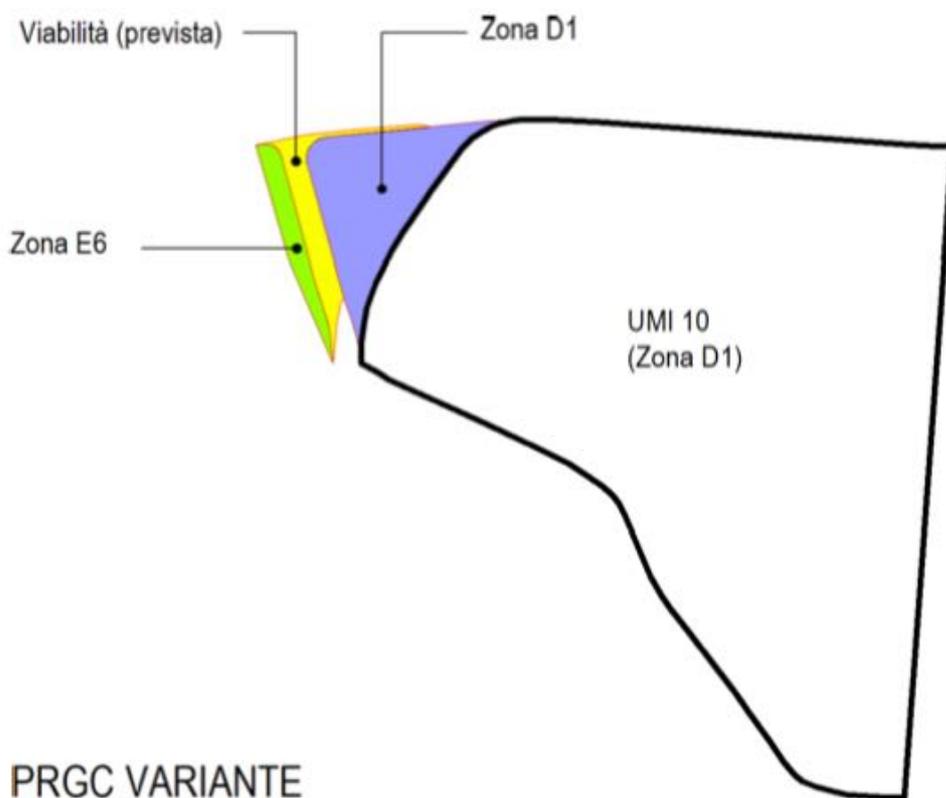
Quindi per la parte di acque che scaricano a est (Aree A e B) non vi sono modifiche, i coefficienti di afflusso rimangono medesimi e pertanto le variazioni introdotte per queste aree, non avranno alcuna incidenza sulla invarianza idraulica del comparto.

Diverso è il discorso per la parte che scarica a ovest sul Rio Sentirone (Aree C, D, E e F) soggette ad una propria trasformazione e pertanto oggetto di invarianza idraulica.

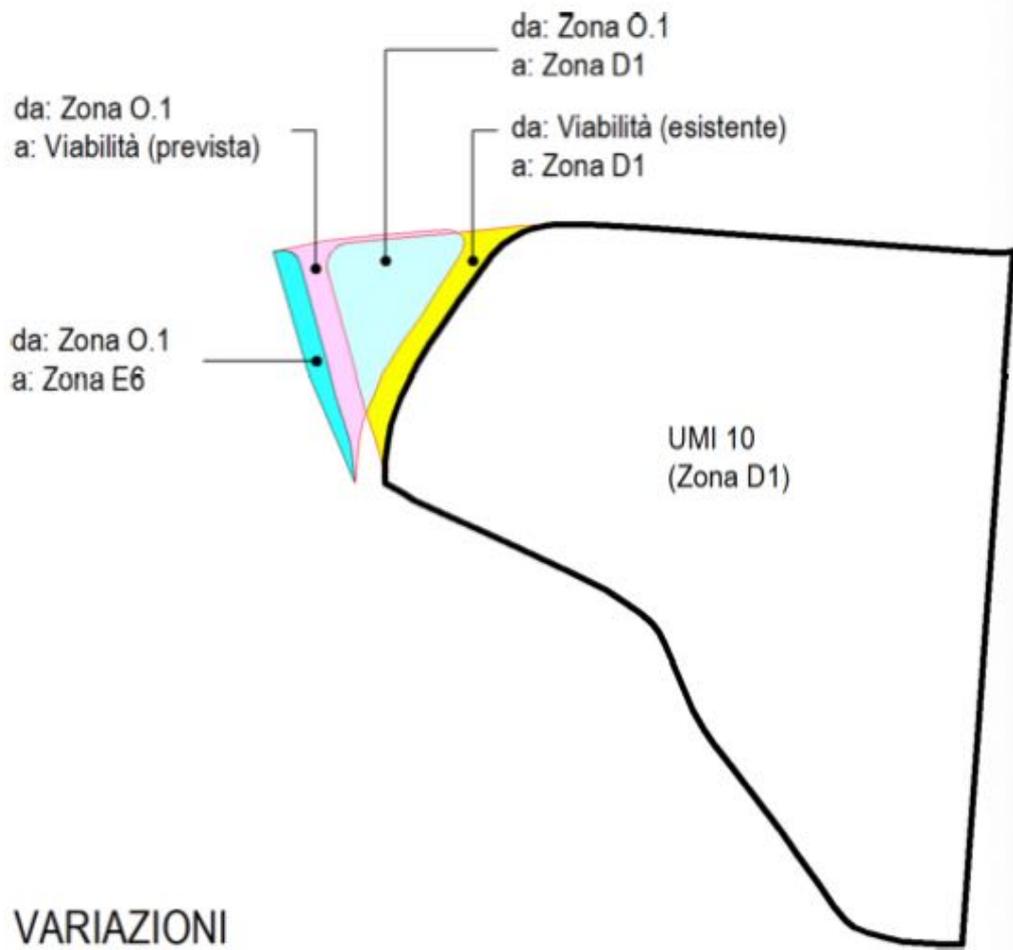
Si riporta qui di seguito, per completezza di informazione, una breve ricostruzione dei passaggi da PRGC Vigente a PRGC di Variante con evidenziate le diverse destinazioni d'uso:



PRGC VIGENTE



PRGC VARIANTE



2. NORMATIVA

D.Lgs. 03/04/2006 n. 152

Norme in materia ambientale.

L.R. 29/04/2015 n. 11

Disciplina organica in materia di difesa del suolo e di utilizzazione delle acque.

D.P.Reg. 20/03/2018 n. 074/Pres.

Approvazione del Piano regionale di tutela delle acque.

Piano Regionale di Tutela delle acque. Marzo 2018

D.P.Reg. 27/03/2018 n. 083/Pres.

Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica di cui all'articolo 14, comma 1, lettera k) della legge regionale 29 aprile 2015, n. 11 (Disciplina organica in materia di difesa del suolo e di utilizzazione delle acque).

Delibera C.C. 07/10/2013 n. 147

Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Livenza (P.A.I.L.). Indirizzi applicativi.

Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) adottato con delibera della Conferenza Istituzionale Permanente del 21/12/2021 (GURI n. 29 del 04/02/2022).

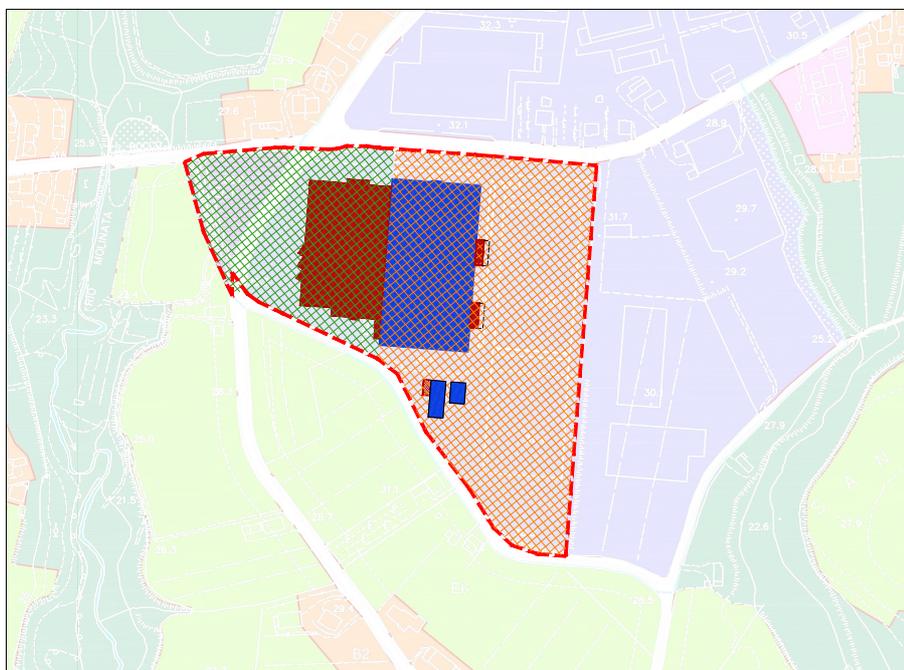
Piano Regolatore Generale Comunale vigente (Zonizzazione variante 26)

Approvato con DCC n. 10 del 07.03.2013 integrata con DCC n. 22 del 04.04.2013.

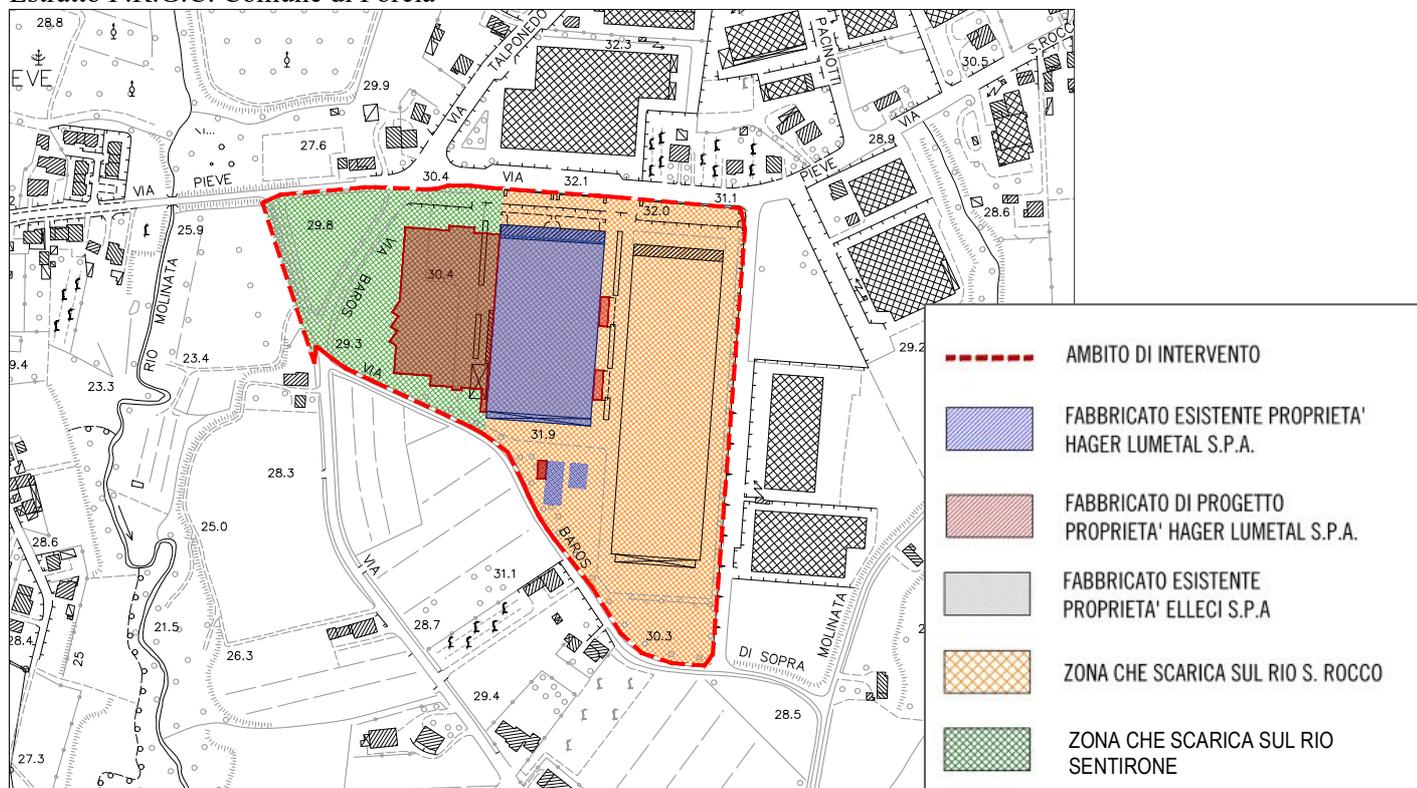
3. DESCRIZIONE DELLA TRASFORMAZIONE OGGETTO DELLO STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA E DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI

3.1 Ubicazione della proposta trasformazione e descrizione generale dei luoghi

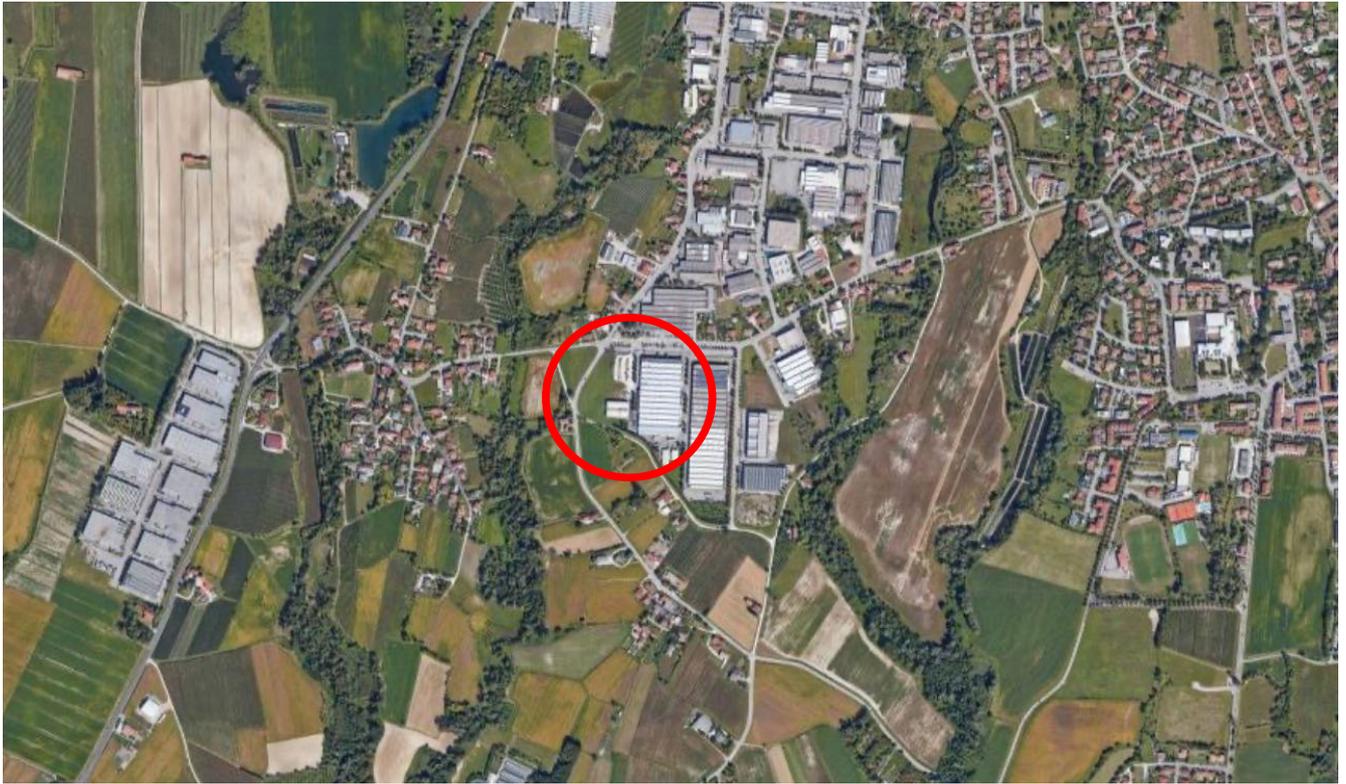
- Ubicazione: in Z.I. comune di Porcia (PN)
- Dati catastali: F.10, Mappale 194 606 795



Estratto P.R.G.C. Comune di Porcia



Estratto C.R.T.

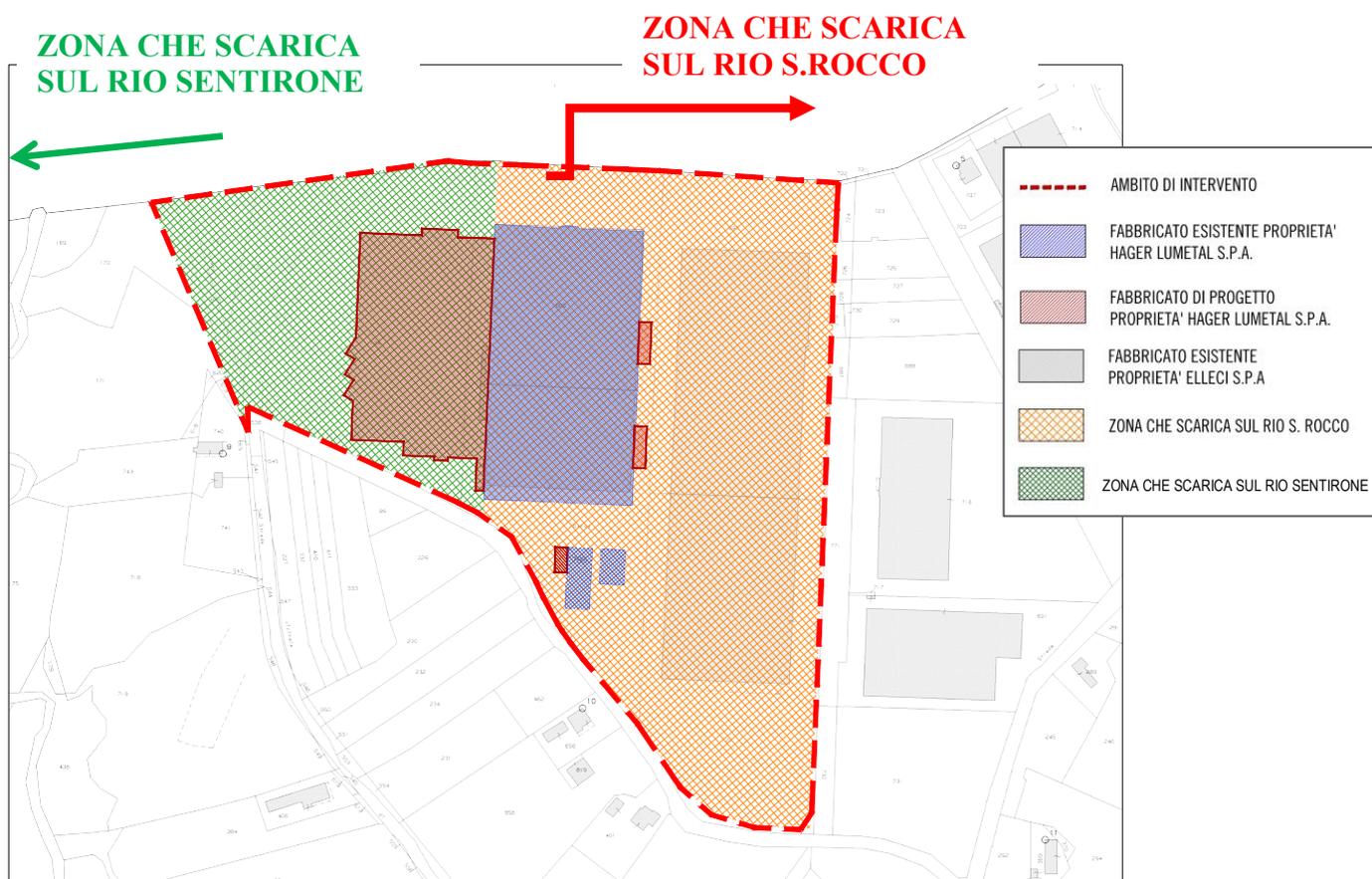


Vista Aerea

3.2 Descrizione della tipologia di trasformazione e descrizione dell'uso del suolo ante operam e post operam

- Tipologia di trasformazione. L'intervento complessivo di progetto consiste nella variante del comparto UMI 10 e può essere rappresentato come intervento di ampliamento di una zona industriale.
- La tipologia di trasformazione pertanto è individuata all'art. 2, comma 1, lettera a) del D.P.Reg. 27/03/2018 n. 083/Pres..

Stato di fatto



INSEDIAMENTI HAGER LUMETAL SPA E ELLECI SPA

Superficie PRGC vigente	80.335,00
Superficie PRGC variante (area esterna al comparto riclassificata zona D1 - potenziale edificatorio utilizzabile all'interno della UMI 10 – lotto HAGER LUMETAL SPA).	5.455
SUPERFICIE TOTALE	85.790,00

Superficie coperta da applicazione di indice PRGC vigente (0,50 mq/mq) UMI 10	$80.335,00 * 0,5 =$	40.167,50
Superficie coperta da applicazione di indice PRGC variante (0,60 mq/mq) UMI 10	$80.335,00 * 0,6 =$	48.201,00
Incremento parziale		8.033,50
Superficie coperta da applicazione di indice PRGC vigente (0,50 mq/mq) area esterna alla UMI 10 riclassificata zona D1	$5.455,00 * 0,5 =$	2.727,50
SUPERFICIE COPERTA		50.928,50
INCREMENTO		10.761,00

AREA BACINO RIO S. ROCCO

Superficie ELLECI SPA	39.533,80
Superficie HAGER LUMETAL SPA	24.269,70
SUPERFICIE TOTALE	63.803,50

AREA BACINO RIO SENTIRONE

Superficie HAGER LUMETAL SPA	24.856,50
SUPERFICIE TOTALE	24.856,50

SUPERFICIE COPERTA

Superficie Coperta Massima prevista	$48.201,00 + 2.727,50 =$	50.928,50
Superficie Coperta già realizzata	$18.501,50 + 14.244,70 + 2.320,70 =$	35.066,90
Superficie realizzabile		15.861,60

IPOTESI INTERVENTO Bacino Rio Sentirone

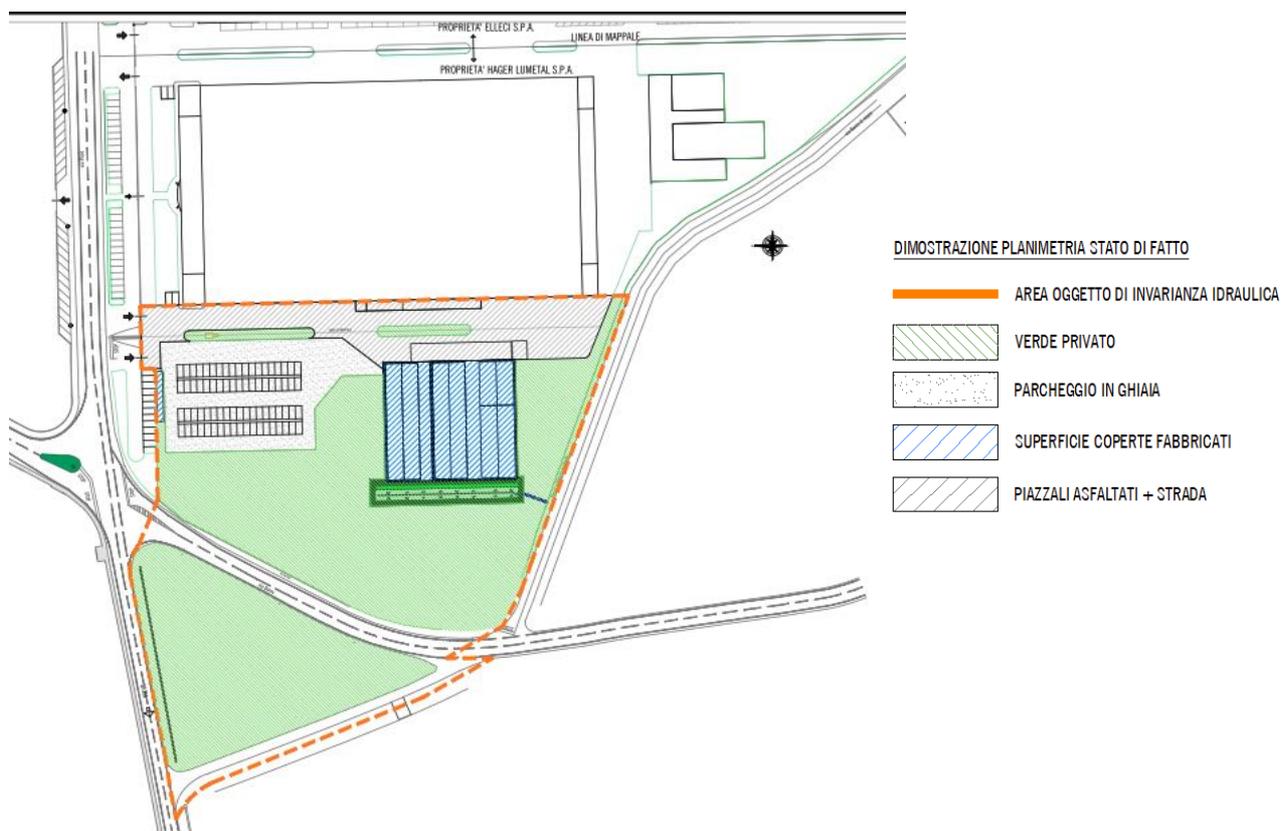
Per il calcolo dell'invarianza idraulica della sola superficie che scarica sul Rio Sentirone si fa una ipotesi di intervento massimo possibile considerando tutta l'area in questione (Aree C,D,E,e F) e considerando che una quota parte rimane a verde e una quota parte rimane come piazzali e aree asfaltate (compresa la futura strada) possiamo avere la seguente ipotesi:

Descrizione		ANTE OPERAM	POST OPERAM
		S_i [m ²]	S_i [m ²]
1	Aree verdi (compreso zona F)	14.856,85	3.556,50
2	Parcheggio in Ghiaia	2.932,00	3.300,00
3	Piazzali - Aree asfaltate (comp. Zona E)	4.746,95	2.000,00
4	Coperture Industriali	2.320,70	16.000,00
Totale		24.856,50	24.856,50

- Uso del suolo **ante operam.**

- 1: aree a verde $S_1 = 14.856,85 \text{ m}^2$
- 2: parcheggio in ghiaia $S_2 = 2.932,00 \text{ m}^2$
- 3: area asfaltata $S_3 = 4.746,95 \text{ m}^2$
- 4: coperture capannoni $S_4 = 2.320,70 \text{ m}^2$
- Totale superficie: $S_{\text{tot}} = 24.856,50 \text{ m}^2$

Planimetria Stato di fatto



- Uso del suolo **post operam (ipotesi)**

- 1: aree a verde $S_1 = 3.556,50 \text{ m}^2$
- 2: parcheggi drenanti $S_2 = 3.300,00 \text{ m}^2$
- 2: piazzali asfaltati $S_3 = 2.000,00 \text{ m}^2$
- 3: coperture capannoni $S_4 = 16.000,00 \text{ m}^2$
- Totale superficie: $S_{\text{tot}} = 24.856,50 \text{ m}^2$

3.3 Indicazione della presenza di eventuali pareri pregressi relativamente all'invarianza idraulica acquisiti nelle precedenti fasi di pianificazione o progettazione

Non sono presenti pareri pregressi relativamente all'invarianza idraulica già acquisiti.

3.4 Indicazione della presenza sull'area oggetto di trasformazione e sui territori contermini di eventuali vincoli PGRA e di aree segnalate come pericolose ai fini idraulici e geologici dalla pianificazione territoriale

L'area soggetta a trasformazione non è interessata dalla pericolosità idraulica elaborata nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) adottato con delibera della Conferenza Istituzionale Permanente del 21/12/2021 (GURI n. 29 del 04/02/2022).

Le norme tecniche di attuazione del Piano, con le relative cartografie, sono entrate in vigore il giorno successivo alla pubblicazione dell'avviso della delibera di adozione sulla Gazzetta Ufficiale e sostituiscono per questo territorio quelle del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico (PAI) del fiume Livenza.



4. VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI AI FINI DELLA DETERMINAZIONE DELLE MISURE COMPENSATIVE CARATTERISTICHE DELLA RETE DRENANTE ESISTENTE

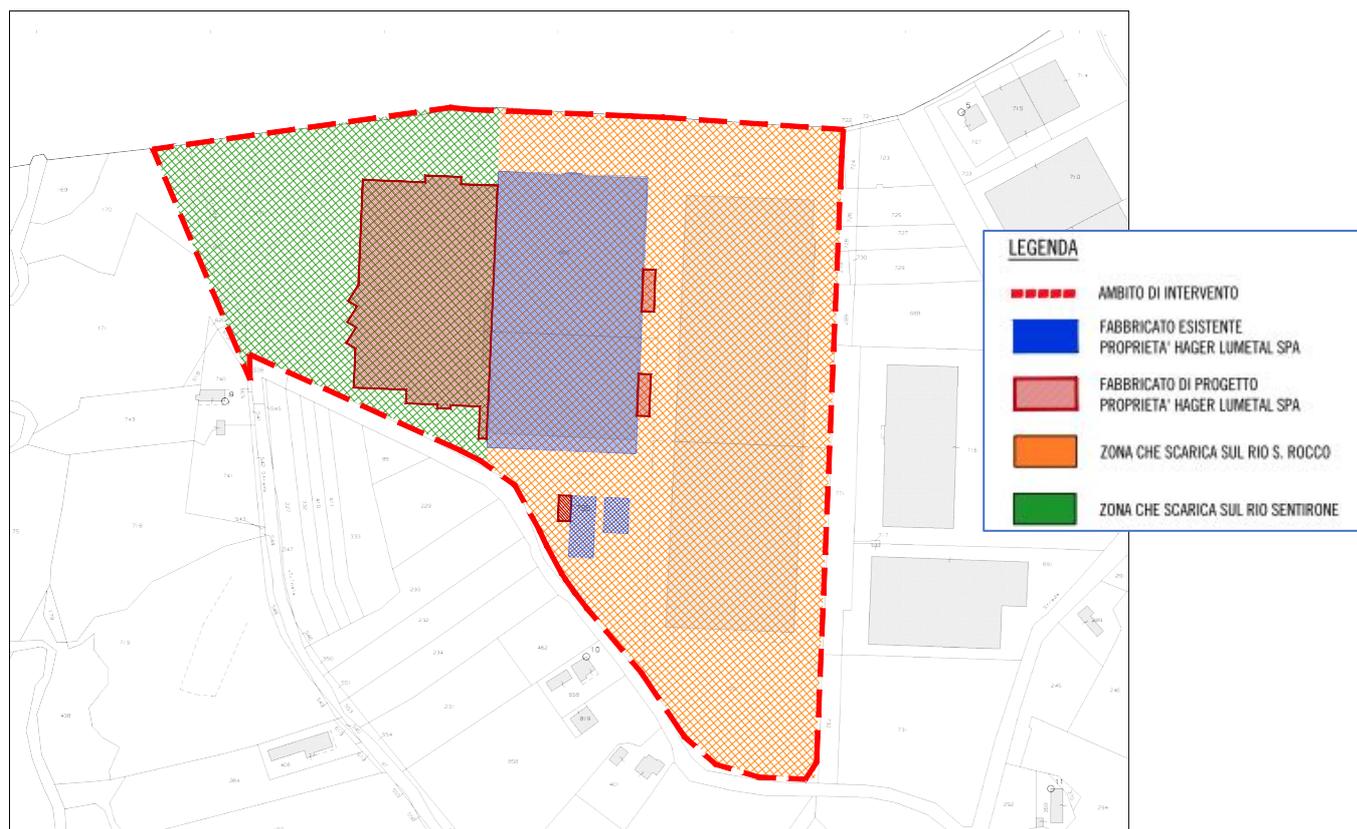
4.1 Descrizione della rete di drenaggio esistente (ante operam) e del sistema di drenaggio di valle ovvero della rete idraulica ricettrice incluso lo scarico

- Rete di drenaggio esistente (ante operam). Le acque meteoriche defluiscono nella rete di fossati adiacenti alla strada per poi collegarsi al Rio Sentirone.

Descrizione		S [m ²]
Scarico su fosso stradale		
1	Aree Verdi - prati	14.856,85
2	Parcheggio in Ghiaia	2.932,00
3	Piazzali in Asfalto	4.746,95
4	Coperture edifici industriali	2.320,70
Totale complessivo		24.856,50

Per l'effettivo sviluppo della rete di drenaggio interna si rimanda agli elaborati di progetto.

- La rete idraulica ricettrice esistente (ante operam) è costituita dal reticolo di fossi marginali che afferiscono al Rio Sentirone e successivamente nel fiume Meduna.



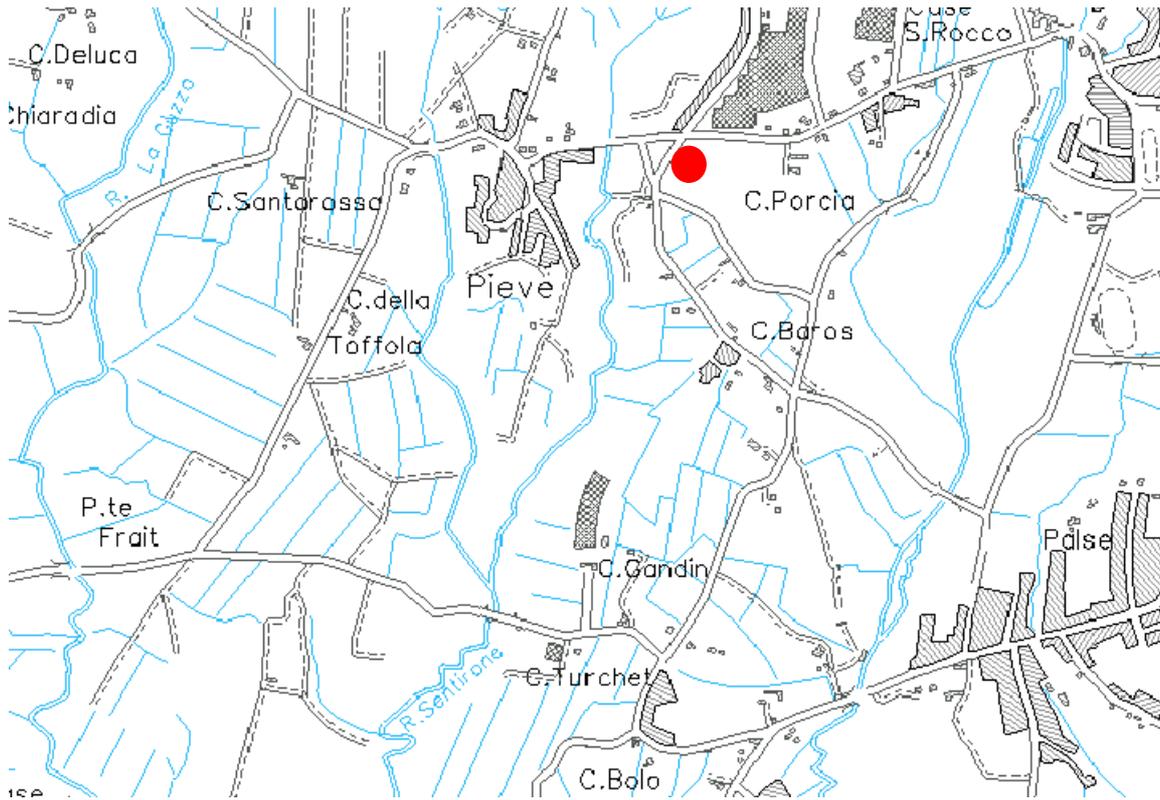


Fig. 5 Sviluppo rete idrica

4.2 Valutazione delle criticità idrologiche ed idrauliche attuali

Allo stato attuale non sono presenti criticità idrologiche e idrauliche.

4.3 Determinazione dei coefficienti di afflusso Ψ e Ψ_{medio} (ante operam e post operam)

La determinazione dei coefficienti di afflusso Ψ da utilizzare nei metodi di calcolo è effettuata con riferimento alla tabella del paragrafo 9 dell'Allegato 1 al D.P.Reg. 27/03/2018 n. 083/Pres. e riguardante i metodi e criteri per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica nella Regione Friuli Venezia Giulia.

Descrizione		ANTE OPERAM		POST OPERAM	
		S_i [m ²]	$\Psi_{AO,i}$	S_i [m ²]	$\Psi_{PO,i}$
1	Aree verdi	14.856,85	0,30	3.556,50	0,30
2	Parcheggio in Ghiaia	2.932,00	0,50	3.300,00	0,50
3	Piazzali - Aree asfaltate	4.746,95	0,85	2.000,00	0,85
4	Coperture Industriali	2.320,70	0,90	16.000,00	0,90
Totale		24.856,50		24.856,50	

Per l'area di superficie S si assumono coefficienti di afflusso medio Ψ_{medio} ante operam e post operam così determinati:

$$\Psi_{AO,medio} = \frac{\sum_{i=1}^n \Psi_i S_i}{S} = 0,485$$

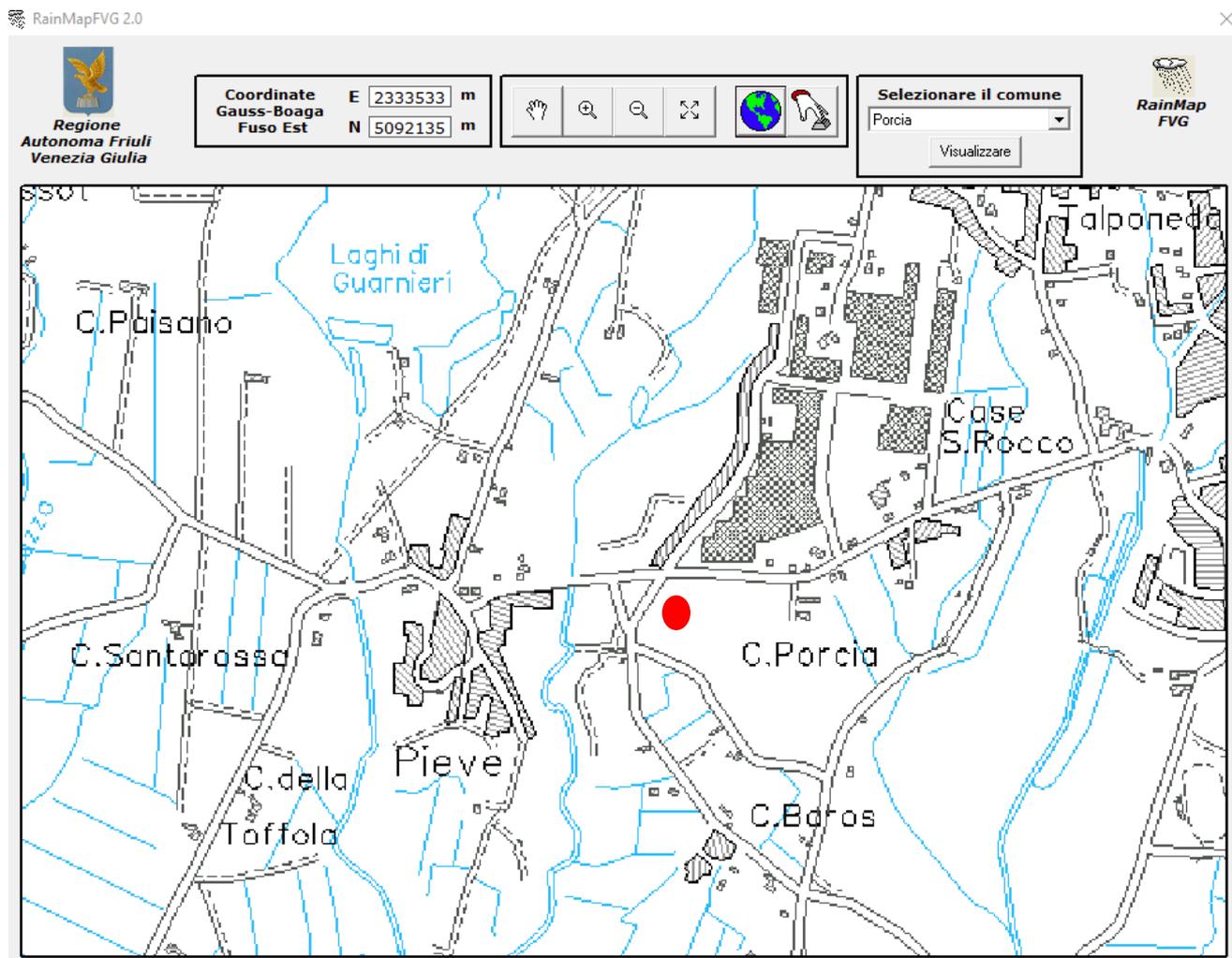
$$\Psi_{PO,medio} = \frac{\sum_{i=1}^n \Psi_i S_i}{S} = 0,757$$

4.4 Analisi pluviometrica con RainMap FVG (Tr = 50 anni)

Ai sensi dell'art. 4, comma 6 del D.P.Reg. 27/03/2018 n. 083/Pres., l'analisi pluviometrica è eseguita con l'applicativo regionale RainMap FVG 2.0.

Le coordinate del sito nel sistema cartografico nazionale Gauss-Boaga fuso Est sono le seguenti:

- longitudine: 2333533 E
- latitudine: 5092135 N



L'applicativo restituisce:

- i coefficienti della curva di possibilità pluviometrica a ed n in funzione del tempo di ritorno di riferimento; per un tempo di ritorno $Tr = 50$ anni, i coefficienti ricavati sono i seguenti:

a = coefficiente pluviometrico orario

n = coefficiente di scala

Tr [anni]	a [mm/h ⁿ]	n	n' = 4/3n (scrosci)
50	73,0	0,31	0,41

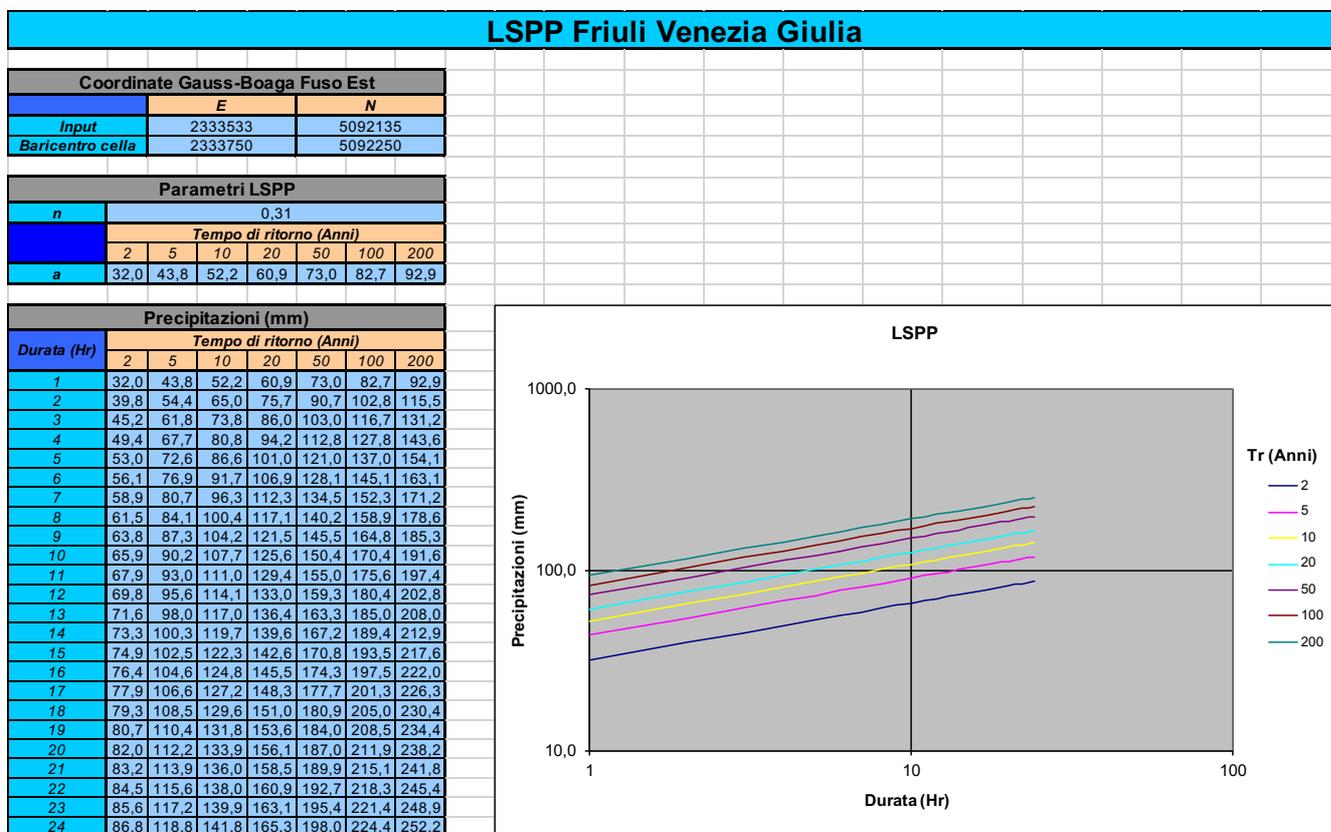
- la tabella delle precipitazioni massime orarie attese in funzione della durata e del tempo di ritorno della stessa (la durata è compresa tra 1 e 24 ore con passo temporale pari ad 1 ora e i periodi di ritorno coincidono con quelli definiti per il parametro a)
- le Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica (LSPP), rappresentazione grafica dei valori definiti al punto

precedente, le cui equazioni sono date da:

$$h = at^n$$

h = altezza della precipitazione attesa [mm]

t = durata della precipitazione [ore]



4.5 Definizione del livello di significatività della trasformazione

Il livello di significatività della trasformazione è definito, ai sensi dell'art. 5 del D.P.Reg. 27/03/2018 n. 083/Pres., in funzione del tipo di trasformazione urbanistico-territoriale ed in funzione della superficie di riferimento S. Secondo quanto previsto dalla Tabella dei livelli di significatività delle trasformazioni riportata nel paragrafo 4 dell'Allegato 1 al D.P.Reg. 27/03/2018 n. 083/Pres., per la trasformazione relativa all'intervento in oggetto il livello di significatività è stabilito in **ELEVATO**.

Livello di significatività della trasformazione art. 5	Trasformazioni urbanistico-territoriali			Trasformazioni fondiarie art.2, c.1 lettera e)
	Strumenti urbanistici comunali generali e loro varianti art.2, c.1 lettera a)	Piani territoriali infraregionali, piani regolatori portuali, piani regolatori particolareggiati comunali art.2, c.1 lettera b)	Interventi edilizi art.2, c.1, lettere c), d)	
NON SIGNIFICATIVO oppure TRASCURABILE art. 5, c. 3	S ≤ 500 mq oppure S > 500 mq e Ψ medio rimane costante o diminuisce oppure scarico diretto a mare, laguna, ...	S ≤ 500 mq oppure S > 500 mq e Ψ medio rimane costante o diminuisce oppure scarico diretto a mare, laguna, ...	S ≤ 500 mq oppure S > 500 mq e Ψ medio rimane costante o diminuisce oppure scarico diretto a mare, laguna, ...	S ≤ 1.0 ha oppure S > 1.0 ha e Ψ medio rimane costante o diminuisce oppure scarico diretto a mare, laguna, ...
CONTENUTO	500 mq < S ≤ 1000 mq	500 mq < S ≤ 1000 mq	500 mq < S ≤ 1000 mq	
MODERATO	1000 mq < S ≤ 5000 mq	1000 mq < S ≤ 5000 mq	1000 mq < S ≤ 5000 mq	1.0 ha < S ≤ 10 ha
MEDIO	0.5 ha < S ≤ 1 ha	0.5 ha < S ≤ 1 ha	0.5 ha < S ≤ 1 ha	10 ha < S ≤ 50 ha
ELEVATO	1 ha < S ≤ 5 ha oppure S > 5 ha e Ψ medio < 0.4	1 ha < S ≤ 5 ha oppure S > 5 ha e Ψ medio < 0.4	1 ha < S ≤ 5 ha oppure S > 5 ha e Ψ medio < 0.4	S > 50 ha
MOLTO ELEVATO	S > 5 ha e Ψ medio ≥ 0.4	S > 5 ha e Ψ medio ≥ 0.4	S > 5 ha e Ψ medio ≥ 0.4	

La superficie di riferimento è pari a:

$$S = S_{PO} = 24.856,50 \text{ m}^2 = 2,49 \text{ ha} \quad \Rightarrow \quad 1 < S \leq 5 \text{ ha}$$

4.6 Indicazione dell'ente gestore e degli eventuali limiti di portata allo scarico

L'ente gestore è definito ai della Tabella degli enti competenti riportata al paragrafo 7 dell'Allegato 1 al D.P.Reg. 27/03/2018 n. 083/Pres.; per la trasformazione relativa all'intervento in oggetto e il livello di significatività precedentemente determinato (**livello elevato**), l'ente competente individuato è l'Ente gestore, nel caso il Comune.

Livello di significatività della classe di intervento	Ente preposto alla verifica di compatibilità idraulica e/o rilascio del parere di compatibilità idraulica			
	Strumenti urbanistici comunali generali e loro varianti art.2, c.1 lettera a)	Piani territoriali infraregionali, piani regolatori portuali, piani regolatori particolareggiati comunali art.2, c.1 lettera b)	Interventi edilizi art.2, c.1, lettere c), d)	Trasformazioni fondiarie art.2, c.1 lettera e)
NON SIGNIFICATIVO (asseverazione)	Regione	Regione	Comune	Ente gestore
CONTENUTO	Regione	Regione	Comune	
MODERATO	Regione	Regione	Comune (*)	Ente gestore
MEDIO	Regione	Regione	Comune (*)	Ente gestore
ELEVATO	Regione	Regione	Ente gestore	Ente gestore
MOLTO ELEVATO	Regione	Regione	Ente gestore	

4.7 Calcoli idrologici e calcoli idraulici

4.7.1 Premessa

Lo scopo dei calcoli idrologici e idraulici è quello di determinare il volume dell'invaso di laminazione da realizzare al fine di mitigare l'effetto della trasformazione del suolo in seguito all'intervento di progetto consentendo, per l'evento critico, uno scarico pari a quello che si avrebbe nelle condizioni ante operam.

I calcoli idrologici e idraulici sono eseguiti utilizzando metodi di calcolo da scegliersi in funzione del livello di significatività della proposta trasformazione così come precedentemente determinato.

I metodi di calcolo da potersi utilizzare sono descritti nel paragrafo 3 dell'Allegato 1 al D.P.Reg. 27/03/2018 n. 083/Pres. e sono i seguenti:

- metodo dell'invaso italiano diretto;
- metodo del serbatoio lineare (Paoletti-Rege Gianas, 1979);
- metodo delle sole piogge;
- metodo cinematico o della corrivazione (Alfonsi-Orsi, 1967);
- modellistica idrologico-idraulica.

I primi 4 metodi proposti sono modelli lineari e stazionari di tipo concettuale. Le ipotesi semplificative su cui si basano sono le seguenti:

- ietogramma costante nel tempo;
- perdite idrologiche calcolate con il coefficiente di afflusso costante nel tempo;
- portata iniziale nel sistema pari a zero.

Poiché i metodi di calcolo proposti ipotizzano un comportamento ideale dei fenomeni idrologici ed idraulici, la norma consiglia di aumentare di almeno il 20% i volumi minimi d'invaso ottenuti.

Ai sensi dell'art. 5, comma 2, lettera a) del D.P.Reg. 27/03/2018 n. 083/Pres., nel caso di trasformazione urbanistico-territoriale, il volume d'invaso è calcolato utilizzando almeno due dei metodi di calcolo precedentemente riportati, adottando il risultato più cautelativo.

Secondo quanto previsto dalla Tabella relativa agli interventi di mitigazione e metodi di calcolo idrologico-idraulico riportata nel paragrafo 5 dell'Allegato 1 al D.P.Reg. 27/03/2018 n. 083/Pres., per la trasformazione proposta il cui livello di significatività è stato stabilito in elevato, si ottengono le seguenti indicazioni.

Trasformazioni urbanistico-territoriali			
Livello di significatività della trasformazione	Estensione della superficie di riferimento S e valore del coefficiente Ψ medio		Interventi di mitigazione e tipo di analisi per la determinazione del volume minimo di invaso
NON SIGNIFICATIVO oppure TRASCURABILE art. 5, c. 3	$S \leq 500$ mq oppure $S > 500$ mq e Ψ medio rimane costante o diminuisce oppure scarico diretto a mare, laguna, ...		<ul style="list-style-type: none"> - E' raccomandato l'utilizzo delle buone pratiche costruttive - Lo studio di compatibilità idraulica è sostituito da asseverazione
CONTENUTO	$500 < S \leq 1000$ mq		<ul style="list-style-type: none"> - E' obbligatorio l'utilizzo delle buone pratiche costruttive - E' obbligatorio lo studio di compatibilità idraulica in forma semplificata: non sono obbligatori i volumi di invaso per soddisfare l'invarianza idraulica e vanno descritti gli interventi mitigatori introdotti (ad es. buone pratiche costruttive)
MODERATO	$1000 < S \leq 5000$ mq		<ul style="list-style-type: none"> - E' obbligatorio l'utilizzo delle buone pratiche costruttive - E' obbligatorio lo studio di compatibilità idraulica con la determinazione dei volumi di invaso utilizzando la soluzione più conservativa tra due dei proposti metodi di calcolo idrologico-idraulico scelti a piacere: <ul style="list-style-type: none"> - Metodo dell'invaso italiano diretto - Metodo del serbatoio lineare (Paoletti-Rege Gianas, 1979) - Modello delle sole piogge
MEDIO	$0.5 \text{ ha} < S \leq 1 \text{ ha}$		<ul style="list-style-type: none"> - E' obbligatorio l'utilizzo delle buone pratiche costruttive - E' obbligatorio lo studio di compatibilità idraulica con la determinazione dei volumi di invaso utilizzando la soluzione più conservativa tra due dei proposti metodi di calcolo idrologico-idraulico scelti a piacere: <ul style="list-style-type: none"> - Metodo del serbatoio lineare (Paoletti-Rege Gianas, 1979) - Metodo cinematico o della corrivazione (Alfonsi-Orsi, 1967) - Modello delle sole piogge
ELEVATO	$1 \text{ ha} < S \leq 5 \text{ ha}$ oppure $S > 5 \text{ ha}$ e Ψ medio < 0.4		<ul style="list-style-type: none"> - E' obbligatorio l'utilizzo delle buone pratiche costruttive - E' obbligatorio lo studio di compatibilità idraulica con la determinazione dei volumi di invaso utilizzando la soluzione più conservativa tra due dei proposti metodi di calcolo idrologico-idraulico scelti a piacere: <ul style="list-style-type: none"> - Metodo del serbatoio lineare (Paoletti-Rege Gianas, 1979) - Metodo cinematico o della corrivazione (Alfonsi-Orsi, 1967) - Modellistica idrologico-idraulica
MOLTO ELEVATO	$S > 5 \text{ ha}$ e Ψ medio ≥ 0.4		<ul style="list-style-type: none"> - E' obbligatorio l'utilizzo delle buone pratiche costruttive - E' obbligatorio lo studio di compatibilità idraulica ed esso deve prevedere un approccio matematico che includa l'utilizzo della modellistica idrologico-idraulica
Trasformazioni fondiarie			
Livello di significatività della trasformazione	Estensione della superficie di riferimento S		Requisiti e tipo di analisi per la determinazione del volume minimo di invaso

NON SIGNIFICATIVO oppure TRASCURABILE art. 5, c. 5	$S \leq 1.0$ ha oppure $S > 1.0$ ha e Ψ medio rimane costante o diminuisce oppure scarico diretto a mare, laguna, ...		<ul style="list-style-type: none"> - E' raccomandato l'utilizzo delle buone pratiche agricole - Lo studio di compatibilità idraulica è sostituito da asseverazione
MODERATO	$1.0 \text{ ha} < S \leq 10 \text{ ha}$		<ul style="list-style-type: none"> - E' obbligatorio l'utilizzo delle buone pratiche agricole - E' obbligatorio lo studio di compatibilità idraulica con la determinazione dei volumi di invaso utilizzando il metodo dell'invaso italiano diretto
MEDIO	$10 \text{ ha} < S \leq 50 \text{ ha}$		<ul style="list-style-type: none"> - E' obbligatorio l'utilizzo delle buone pratiche agricole - E' obbligatorio lo studio di compatibilità idraulica con la determinazione dei volumi di invaso utilizzando il metodo del serbatoio lineare (Paoletti-Rege Gianas, 1979)
ELEVATO	$S > 50 \text{ ha}$		<ul style="list-style-type: none"> - E' obbligatorio l'utilizzo delle buone pratiche agricole - E' obbligatorio lo studio di compatibilità idraulica ed esso deve prevedere un approccio matematico che includa l'utilizzo della modellistica idrologico-idraulica

Il calcolo sarà quindi eseguito utilizzando due dei seguenti metodi:

- metodo del serbatoio lineare (Paoletti-Rege Gianas, 1979);
- metodo della Corrivazione (Alfonso e Orsi)
- modellistica idrologica-idraulica;

adottando il risultato più cautelativo che sarà aumentato del 20%.

4.7.2 Volume uscente

Dal punto di vista progettuale si prevede di realizzare una vasca di laminazione.

Le portate determinate in condizioni ante operam sono utilizzate per il dimensionamento della vasca di laminazione.

Per la generica area di superficie S [ha], coefficiente di afflusso medio Ψ e tempo di corrivazione θ_c [ore], la portata di scarico [l/s] è data dalla seguente espressione:

$$Q_{u,\max} = 0,65 \times 2,78 \times \Psi S a \theta_c^{n-1}$$

Descrizione		S_i [ha]	$\Psi_{AO,i}$	θ_c [min.]	$Q_{u,\max,AO,i}$ [l/s]
1	Aree verdi	14.856,85	0,30		
2	Parcheggio in Ghiaia	2.932,00	0,50		
3	Aree asfaltate	4.746,95	0,85		
4	Coperture Industriali	2.320,70	0,90		
Totale		24.856,50		40	201

Quindi in condizioni ante operam si determina: portata Ante Operam $Q_{u,\max,AO,1} = 202$ l/s

4.7.3 Metodo del serbatoio lineare (Paoletti e Rege Gianas, 1979)

Il metodo si basa sull'ipotesi che il bacino a monte dell'invaso di laminazione si comporti come un invaso lineare e quindi che le portate in ingresso possano essere stimate mediante il modello dell'invaso. Paoletti e Rege Gianas determinano l'andamento delle seguenti grandezze adimensionali:

$$F(n, m) = \frac{\theta_w}{k} \quad G(n, m) = \frac{W_0}{kQ_c}$$

nelle seguenti ipotesi semplificative:

- ietogrammi netti di pioggia ad intensità costante;
- applicazione del metodo dell'invaso lineare per la determinazione dell'onda di piena in arrivo all'invaso di laminazione;
- svuotamento dell'invaso di laminazione a portata costante $Q_{u,max}$ durante la fase di colmo (laminazione ottimale);

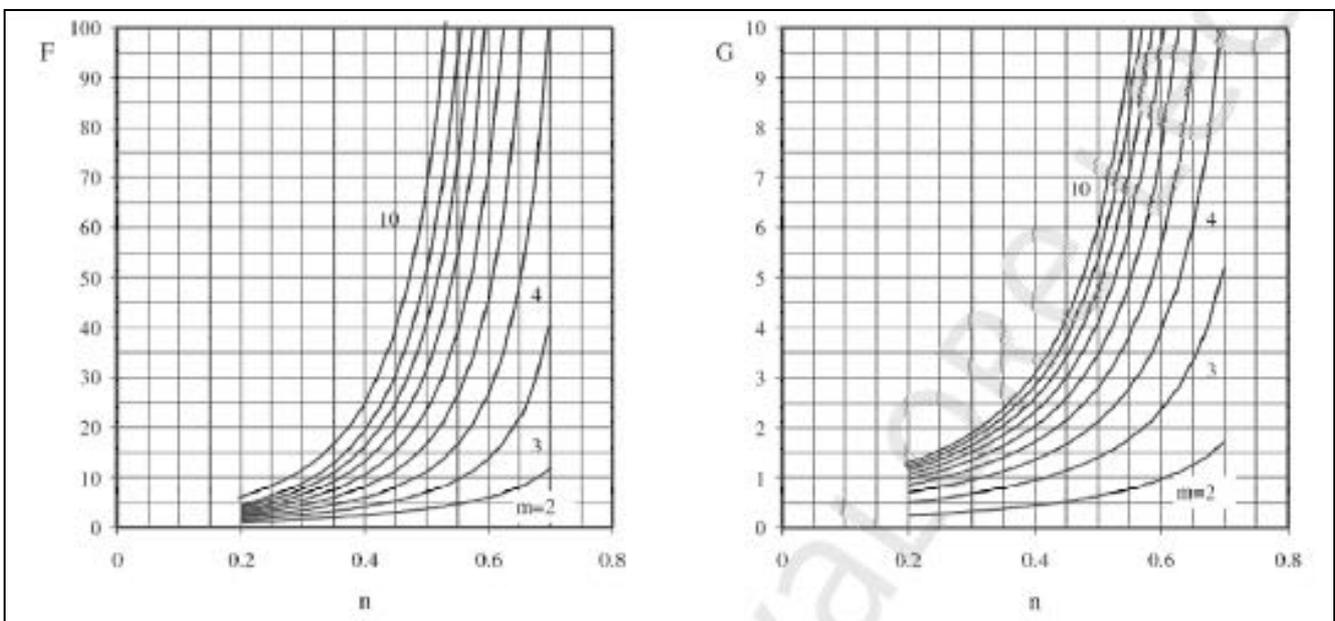


Figura n. 12: abachi delle grandezze adimensionali F e G.

con:

W_0 = volume d'invaso

Q_c = portata critica del bacino (post operam)

θ_c = tempo di corrivazione (durata della pioggia che origina la portata critica Q_c)

θ_w = durata critica della pioggia per l'invaso di laminazione (quella che conduce al minimo volume d'invaso W_0)

$k = 0,7\theta_c$ costante d'invaso del bacino

Le grandezze F e G sono calcolabili utilizzando le seguenti espressioni:

$$nF + (1-n) \ln \left(\frac{\frac{m}{D} F^{n-1}}{\frac{m}{D} F^{n-1} - 1} \right) - \frac{D}{1 - e^{-F}} F^{2-n} = 0$$

$$G = \frac{F^n}{D} - \frac{F^{n-1}}{D} \ln \left(\frac{\frac{m}{D} F^{n-1}}{\frac{m}{D} F^{n-1} - 1} \right) - \frac{F}{m} - \frac{1}{m} \ln \left(\left(\frac{m F^{n-1}}{D} - 1 \right) (1 - e^{-F}) \right)$$

dove:

- portata critica del bacino (post operam):

$$Q_c = 0,65 \times 2,78 \times \Psi_{PO} \times S \times a \times \theta_c^{n-1} \text{ [l/s]} \quad (S[\text{ha}], \theta_c [\text{ore}], a [\text{mm/ora}^n])$$

- portata massima di svuotamento secondo il modello dell'invaso lineare in condizioni ante operam:

$$Q_{u,\max} = 0,65 \times 2,78 \times \Psi_{AO} \times S \times a \times \theta_{c,0}^{n-1} \text{ [l/s]} \quad (S[\text{ha}], \theta_c [\text{ore}], a [\text{mm/ora}^n])$$

- rapporto tra le portate critiche $m = \frac{Q_c}{Q_{u,\max}}$

- $D = 0,65$

Con riferimento a quanto riportato nel paragrafo 4.7.2, la vasca laminerà il volume determinato dalle portate provenienti dal nuovo piazzale asfaltato e dell'area verde (su cui sarà realizzato l'invaso) della zona sud-ovest.

$\theta_c = 20$ minuti	tempo di corrivazione
$Q_{u,\max} = 202$ l/s	portata critica ante operam
$Q_c = 530$ l/s	portata critica post operam
$m = 2,63$	
$k = 0,467$ ore	
$F = 3,538$	
$G = 0,750$	

Si ricava:

$$\theta_w = 1,651 \text{ ore} \approx 99 \text{ minuti} \quad \text{durata critica}$$

$$W_{0,1} = 667 \text{ m}^3 \quad \text{volume d'invaso}$$

4.7.4 Metodo della corrivazione o cinematico (Alfonso e Orsi, 1967)

Il metodo si basa sull'ipotesi che l'intero bacino sia un sistema composto da tanti canali lineari disposti in parallelo ovvero considera prevalenti all'interno del bacino di scolo i fenomeni di traslazione dell'acqua.

La schematizzazione del processo di trasformazione afflussi-deflussi nel bacino di monte è di tipo cinematico.

Il calcolo del volume critico dell'invaso di laminazione è eseguito nelle seguenti ipotesi semplificative:

- ietogrammi netti di pioggia ad intensità costante;
- curve aree-tempi lineare;
- svuotamento a portata costante $Q_{u,max}$ (laminazione ottimale).

Il volume invasato W , in m^3 , in funzione del tempo θ , è dato dalla seguente espressione:

$$W = 10\Psi Sa\theta^n + 1,295T_o Q_u^2 \frac{\theta^{1-n}}{\Psi Sa} - 3,6Q_u \theta - 3,6Q_u T_o$$

con:

S = superficie bacino [ha]

θ = durata della pioggia [ore]

T_o = tempo di corrivazione del bacino [ore]

Q_u = portata massima uscente dall'invaso [l/s]

Imponendo la condizione di massimo del bacino si ricava la seguente espressione, da risolversi in funzione della durata critica dell'invaso di laminazione θ_w :

$$2,78n\Psi Sa\theta_w^{n-1} + 0,36(1-n)T_o Q_u^2 \frac{\theta_w^{-n}}{\Psi Sa} - Q_u = 0$$

Dalla precedente, ricavato il valore di θ_w che risolve l'equazione, si ricava il volume massimo dell'invaso di laminazione:

$$W_{0,1} = 10\Psi Sa\theta_w^n + 1,295T_o Q_u^2 \frac{\theta_w^{1-n}}{\Psi Sa} - 3,6Q_u \theta_w - 3,6Q_u T_o$$

Con riferimento a quanto riportato nel paragrafo 4.7.2, la vasca laminerà il volume determinato dalle portate provenienti dal nuovo piazzale asfaltato e dell'area verde (su cui sarà realizzato l'invaso) della zona sud-ovest.

$T_o = 20$ minuti

tempo di corrivazione

$Q_u = 202$ l/s

portata massima uscente dall'invaso (ante operam)

$S = 2,486$ ha

superfici del bacino

$\Psi_{PO} = 0,757$

coefficiente di afflusso del bacino (post operam)

Si ricava:

$\theta_w = 0,81$ ore ore ≈ 48 minuti durata critica

$W_{0,1} = 542 m^3$ volume d'invaso

4.7.5 Volume vasche di laminazione

Dai calcoli eseguiti e applicando la maggiorazione del 20% consigliata dalla normativa si ricavano i seguenti volumi.

Metodo	Vasca di laminazione	
	$W_{0,1}$ [m ³]	$W_{vasca,1}$ (1,2 $W_{0,1}$) [m ³]
Metodo del serbatoio lineare	667	801
Metodo della corrivazione o cinematico	542	650

Il volume minimo delle vasche di laminazione è dato dal valore più cautelativo ricavato con i due metodi applicati e dal minimo imposto dalla normativa risulta di:

$$W_{vasca} = 801 \text{ m}^3 \quad \Rightarrow \quad \text{si arrotonda a } W_{vasca,1} = 1000 \text{ m}^3$$

5. MISURE COMPENSATIVE E/O DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO PROPOSTE

5.1 Descrizione della soluzione progettuale

La soluzione progettuale prevede la realizzazione di una vasca di laminazione con fondo permeabile e sponde in terra, opportunamente sagomate.

La vasca di laminazione sarà posizionata sul lato sud in prossimità della strada con forma triangolare con una profondità variabile tra 2,2-3,2m ed un volume W pari a :

$$W_{\text{vasca},1} = 1150 \text{ m}^3$$

Le acque meteoriche provenienti dal piazzale, che avrà pendenza verso la vasca di laminazione, sono raccolte da bocche di lupo poste al margine tra il piazzale e la vasca e qui convogliate direttamente (scarico su embrici a protezione della sponda).

Il manufatto di scarico della vasca di laminazione sarà costituito da un pozzetto prefabbricato in cui è alloggiato il dispositivo di regolazione dello scarico costituito da uno stramazzo dotato sul fondo da una bocca di taratura opportunamente dimensionata per permettere la portata prevista nei calcoli idraulici. La bocca di taratura sarà protetta da una griglia in acciaio zincato, rimovibile per le manutenzioni. Lo scarico avverrà nel collettore interno delle acque meteoriche e quindi nel fosso a nord-est.

L'organo di controllo del flusso sarà costituito da una tubazione avente diametro massimo per il rispetto dell'invarianza idraulica (portata pre e post opera uguale) così determinato:

$$A = \frac{Q}{\mu \sqrt{2gh}}$$

dove:

A	= area sezione tubo [m^2]
Q	= $Q_{u,\text{max}} = 201 \text{ l/s} = 0,2 \text{ m}^3/\text{s}$
μ	= 0,60 coefficiente sperimentale di efflusso
g	= $9,81 \text{ m/s}^2$ accelerazione di gravità
h	= 2,5 m tirante utile

Si ricava: $A = \frac{Q}{\mu \sqrt{2gh}} = 0,048 \text{ m}^2$

cui corrisponde un diametro massimo pari a: $\phi = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = 24,7 \text{ cm}$

In maniera cautelativa si predispose nell'organo di regolazione una bocca tarata con un tubo DN150.

Pertanto risulta una portata massima in uscita pari a 74 l/s e il tempo necessario allo svuotamento dell'invaso di volume 1150 m^3

$$t = \frac{W_1}{Q_{u,\text{max}}} = 15494 \text{ s} \quad \Rightarrow \quad t \approx 4,3 \text{ h} \leq 48 \text{ ore}$$

5.2 Indicazione ulteriori interventi compensativi

L'adozione delle buone pratiche costruttive, come previsto anche al paragrafo 14 dell'Allegato 1 al D.P.Reg. 27/03/2018 n. 083/Pres., nel caso in esame data la tipologia delle costruzioni in progetto e la loro destinazione d'uso, all'interno di un insediamento produttivo risultano di difficile attuazione.

Tuttavia, ove possibile, si dovranno adottare i seguenti provvedimenti (aggiuntivi a quanto esposto nel calcolo della vasca di laminazione):

- *pavimentazione permeabili*: le zone adibite a parcheggio dovranno essere realizzate con mattonelle in blocchi di calcestruzzo ed erba che formano una griglia di vuoti circondati da calcestruzzo compresso o altre pavimentazioni permeabili equivalenti;
- *cunette filtranti vegetale e fasce di infiltrazione*: le aree a verde dovranno essere realizzate formando piccole cunette e bassure in maniera da gestire, rallentandone il flusso, le quantità di acqua provenienti dalle aree impermeabilizzate.

Non è prevista la realizzazione di vasche per le acque di prima pioggia poiché, ai sensi dell'art. 26 delle Norme di Attuazione del vigente Piano Regionale di Tutela delle acque, le acque provenienti dal dilavamento dei piazzali non rientrano nella definizione di acque di prima pioggia, essendo i piazzali utilizzati unicamente per il transito di automezzi e per operazioni di carico e scarico di materiali non pericolosi.

5.3 Stima dei costi delle misure compensative ai fini dell'invarianza idraulica

L'intervento progettato ai fini dell'invarianza idraulica prevede l'esecuzione di scavi, trasporto della terra all'esterno del cantiere e la posa di manufatti prefabbricati in c.a.. Il costo dell'intervento è stimato in circa 25.000,00 €.

5.4 Piano di manutenzione

Al fine di mantenere nel tempo l'efficacia del sistema e salvo quanto diversamente disposto dagli Enti competenti a tutela degli aspetti di sicurezza ed igienico-sanitari, è necessario svolgere le seguenti operazioni di manutenzione:

- sfalcio dell'erba, ove presente, almeno 4 volte l'anno;
- controllo del funzionamento del sistema di scarico nel corpo recettore almeno 2 volte l'anno;
- verifica periodica, almeno 2 volte l'anno e comunque dopo eventi che hanno provocato l'invaso dei sistemi di raccolta, del funzionamento dei sistemi prima dello scarico nel corpo recettore;
- pulizia semestrale dei canali di scolo e dell'eventuale canaletta di scolo sul fondo delle vasche;
- controllo, dopo ogni evento, dello stato dei pozzetti in cui sono posizionati i manufatti regolatori di scarico e rimozione, quando necessario, del materiale depositato in essi (pulizia della griglia, del fondo pozzetto e della bocca di taratura);
- controllo, dopo ogni evento, dei canali di scolo a embrici, posizionati sui terrapieni della vasca, delle acque provenienti dagli scarichi delle reti di raccolta delle acque meteoriche e dell'eventuale canaletta di scolo sul fondo delle vasche.

6. CONCLUSIONI DELLO STUDIO E TABELLA RIASSUNTIVA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Tabella riassuntiva di compatibilità idraulica	
Descrizione della trasformazione oggetto dello studio di compatibilità idraulica	
Nome della trasformazione e sua descrizione	Variante PRGC n.42
Località, Comune, Provincia	Via Pieve, 27 Porcia (PN)
Tipologia della trasformazione	Variante PRGC, art. 2, comma 1, lettera a) D.P.Reg. 27/03/2018 n. 083/Pres.
Presenza di altri pareri precedenti relativamente all'invarianza idraulica sulla proposta trasformazione	NO
Descrizione delle caratteristiche dei luoghi	
Bacino idrografico di riferimento	Bacino Cellina-Meduna
Presenza di eventuali vincoli PAI che interessano la superficie di trasformazione S	Pericolosità idraulica: nessuna
Sistema di drenaggio esistente	Rete di raccolta interna delle acque meteoriche
Sistema di drenaggio di valle	Reticolo fossi marginali alle strade e scoline campagna
Ente gestore	Comune
Valutazione delle caratteristiche dei luoghi ai fini della determinazione delle misure compensative	
Coordinate geografiche del baricentro della superficie di trasformazione S per la quale viene fatta l'analisi pluviometrica	GB EST: 2355737 E GB OVEST: 5111573 N
Coefficienti della curva di possibilità pluviometrica (Tr = 50 anni, da applicativo RainMap FVG)	a = 73 mm/ora ⁿ n = 0,31 n' = 0,41 (scrosci)
Estensione della superficie di riferimento S	S = 2,477 ha
Quota altimetrica media della superficie S	50 m s.l.m.m.
Valori coefficiente di afflusso Ψ_{medio} ANTE OPERAM	48,5 %
Valori coefficiente di afflusso Ψ_{medio} POST OPERAM	75,9 %
Livello di significatività della trasformazione	ELEVATO
Portata unitaria massima ammessa allo scarico e portata totale massima ammessa allo scarico dal sistema di drenaggio ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica	Vincolo allo scarico calcolato ante operam $u_{\text{max}} = 81 \text{ ls}^{-1}\text{ha}^{-1}$ $Q_{\text{max}} = 0,201 \text{ m}^3/\text{s}$
Descrizione delle misure compensative proposte	
Metodo idrologico-idraulico utilizzato per il calcolo dei volumi compensativi	Metodo della corrivazione o cinematico
Volume di invaso ottenuto con il metodo idrologico-idraulico utilizzato	Volume invaso: $V_1 = 670 \text{ m}^3$
Volume di invaso di progetto ovvero volume che si intende adottare per la progettazione	Vasca di laminazione area sud-ovest: $V_1 = 670 \text{ m}^3$ $V_{\text{prog},1} = V_1 \times 1,2 = 804 \text{ m}^3$
Dispositivi di compensazione	Vasca di laminazione con volume utile di 1150 m^3
Dispositivi idraulici	NO
Portata massima di scarico di progetto del sistema ed indicazione della tipologia del manufatto di scarico	Vasca di laminazione: $Q_{\text{PROG MAX}} = 74 \text{ l/s}$ Manufatti di scarico costituiti da pozzetti prefabbricati in cls con dispositivo regolatore della portata in uscita (stramazzo con bocca di taratura).
Buone pratiche costruttive / buone pratiche agricole	Non previste data la tipologia e la destinazione d'uso delle opere
Descrizione complessiva dell'intervento di mitigazione	Realizzazione di un dispositivo di compensazione costituiti da vasche di laminazione con fondo permeabile con manufatto regolatore dello scarico in pozzetto prefabbricato in cls.. Vasche di laminazione inerbite. Tubazioni di collegamento in pvc. Scarico su collettore interno e recapito su fosso esistente. Piano degli interventi manutentivi relativi al fondo e alle pareti delle vasche, ai canali di scolo, ai manufatti regolatori dello scarico (griglie protettive e bocche di taratura).
NOTE	NO



Attestato di rischio idraulico

Il sottoscritto CASSETTA ING. GIANCARLO codice fiscale CSTGCR56P12E092I nella qualità di Tecnico incaricato del Comune di Oderzo tramite l'utilizzo del software HEROLite versione 2.0.0.2, sulla base dati contenuti nell'ambiente di elaborazione creato in data 22-03-2022 chiave 37693cfc748049e45d87b8c7d8b9aacd ha effettuato l'elaborazione sulla base degli elementi esposti rappresentati nell'allegato grafico e sotto riportati.

Tabella di dettaglio delle varianti

ID Poligono	Area (mq)	Tipologia uso del suolo prevista nel PGRA vigente	Tipologia uso del suolo dichiarata
1	24.857	Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati Classi di rischio attuali:	Uso del suolo previsto: Aree industriali Classi di rischio previste:

Le elaborazioni effettuate consentono di verificare che gli elementi sopra riportati risultano classificabili in classe di rischio idraulico $\leq R2$

Il sottoscritto dichiara inoltre di aver utilizzato il software HEROLite versione 2.0.0.2 secondo le condizioni d'uso e di aver correttamente utilizzato le banche dati messe a disposizione da parte dell'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali create in data 22-03-2022 chiave 37693cfc748049e45d87b8c7d8b9aacd.

Data compilazione: 12/04/2023

Il tecnico
CASSETTA ING. GIANCARLO

Autorità di Distretto delle Alpi Orientali

Si certifica che il presente attestato è stato prodotto con l'utilizzo del software HEROLite versione 2.0.0.2 sulla base dati contenuti nell'ambiente di elaborazione creato in data 22-03-2022 chiave 37693cfc748049e45d87b8c7d8b9aacd dall'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali.

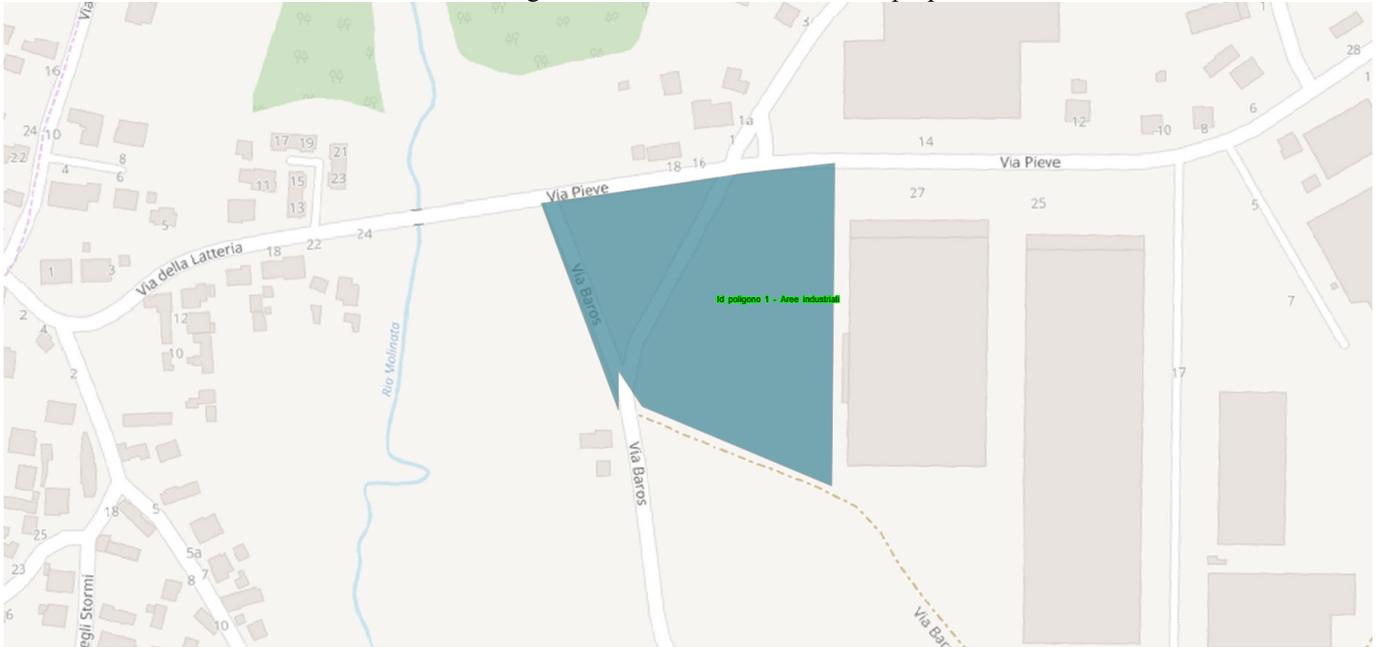
Il responsabile del servizio di verifica delle vulnerabilità:

Ing. Giuseppe Fragola Funzionario tecnico con incarico di elevata professionalità.

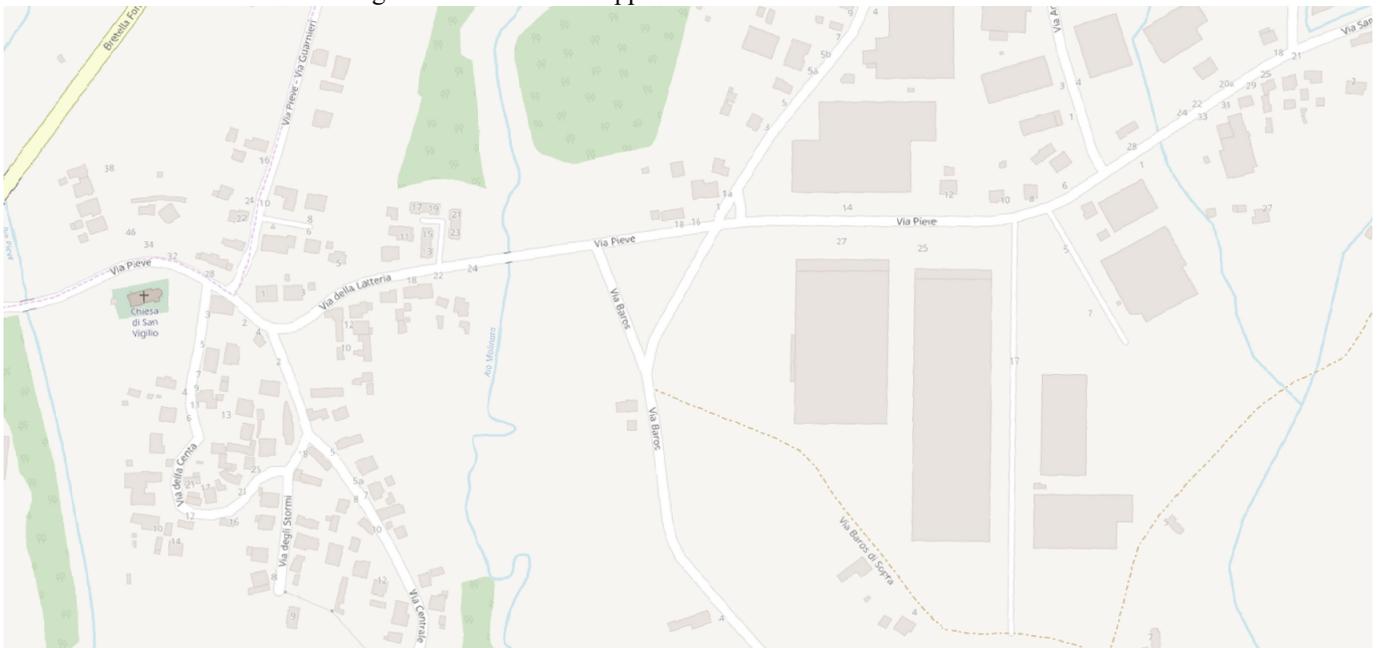


Allegato cartografico

Stralcio cartografico d'insieme - Uso del Suolo proposto.



Stralcio cartografico d'insieme - Mappa del rischio derivante dal nuovo uso del suolo.



Autorità di Distretto delle Alpi Orientali

Si certifica che il presente attestato è stato prodotto con l'utilizzo del software HEROLite versione 2.0.0.2 sulla base dati contenuti nell'ambiente di elaborazione creato in data 22-03-2022 chiave 37693cfc748049e45d87b8c7d8b9aacd dall'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali.

Il responsabile del servizio di verifica delle vulnerabilità:

Ing. Giuseppe Fragola Funzionario tecnico con incarico di elevata professionalità.