

localizzazione

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI PORDENONE
COMUNE DI SAN GIORGIO DELLA RICHINVELDA

tavola

D.10

committente

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI SAN GIORGIO DELLA RICHINVELDA

lavoro

MESSA IN SICUREZZA E VALORIZZAZIONE DI VIABILITA'
COMUNALE IN VIA DEL SILE
CUP: E15F23000070006 - CIG: B6EAEAF6EB
FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

oggetto

scala

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA AI FINI
DELL'INVARIANZA IDRAULICA

S.c.r.l.

- ingegneria
- urbanistica
- ambiente
- architettura
- ricerca

Sede

Via Montereale n. 10/C
33170 Pordenone

Telefono 0434-21085

Telefax 0434-520336

E-mail info@coprogetti.it

C.C.I.A. PN 19501
P.IVA 00170010938

responsabile di progetto

RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

ing. Giuseppe Ligammari

gruppo di progettazione

PROGETTO INFRASTRUTTURALE

ing. Giuseppe Ligammari

PROGETTO STRUTTURALE

ing. Giacomo Cadelli

AMBIENTE

arch. Massimo Fadel

COORD. SICUREZZA

arch. Natasha Masuli

ambito progettuale

collaborazione e aspetti specialistici

data progetto	rev.	data	motivo	riferimenti	
		01/2026	VALIDAZIONE	redatto	LGM
				controll.	FLC
				archivio	2203P_DR14_R1
Dicembre 2025					

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	INVARIANZA IDRAULICA	3
2.1	ANALISI DELLE TRASFORMAZIONI E LIVELLO DI SIGNIFICATIVITA'	3
2.2	STIMA DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO	3
2.3	CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA.....	7
2.4	COEFFICIENTE UDOMETRICO ALLO SCARICO E PORTATE ANTE OPERAM	10
2.1	PARAMETRI IDRO-GEOLOGICI	10
2.2	PORTATE POST OPERAM	10
2.3	DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI MITIGAZIONE E LE AZIONI COMPENSATIVE.....	11
2.1	METODOLOGIE PER LA DETERMINAZIONE DEI VOLUMI DI INVASO.....	11
2.2	DISPOSITIVI DI COMPENSAZIONE A VOLUMI DI INVASO	15
2.3	DISPOSITIVI IDRAULICI A DISPERSIONE	15
2.4	DISPOSITIVI ALLO SCARICO	17
2.5	SVUOTAMENTO DEI DISPOSITIVI DI COMPENSAZIONE A VOLUMI DI INVASO	17
2.6	LA COMPATIBILITA' IDRAULICA. SINTESI.....	18

1 PREMESSA

L'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso delle aree trasformate. Pertanto ogni progetto di trasformazione dell'uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative volte a contenere la risposta del bacino alle precipitazioni.

Pertanto, sulla scorta di quanto previsto dal Regolamento Regionale della **Regione Friuli Venezia Giulia** recante disposizioni per l'applicazione del principio di 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), e dell'Allegato 1 "Metodi e criteri per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica nella Regione Friuli Venezia Giulia", la presente relazione individua e dimensiona la serie di misure compensative volte a garantire l'invarianza idraulica rispetto allo stato ante operam.

Pertanto la presente relazione tratta la Valutazione di Compatibilità Idraulica ai fini dell'invarianza idraulica.

La Valutazione di Compatibilità Idraulica ai fini del PGRA viene invece trattata ed approfondita nella Relazione Geologica ed Idrogeologica"

2 INVARIANZA IDRAULICA

L'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso ed al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate. Per queste trasformazioni dell'uso del suolo che provocano una variazione di permeabilità superficiale si prevedono misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell' "invarianza idraulica".

2.1 ANALISI DELLE TRASFORMAZIONI E LIVELLO DI SIGNIFICATIVITA'

La valutazione di compatibilità idraulica è obbligatoria per ogni intervento di trasformazione territoriale nei riguardi del regime idraulico. L'approfondimento e le modalità operative dipendono sostanzialmente dall'estensione dell'area in fase di urbanizzazione, come da classificazione riportata nella tabella seguente che definisce le relative soglie dimensionali di intervento.

La superficie interessata per la realizzazione dell'intervento di progetto impegna una superficie territoriale di circa **7.550 mq.**

Ciò produce un livello di significatività della trasformazione definibile come **MEDIO**

MEDIO	0.5 ha < S ≤ 1 ha	* 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: o Metodo del serbatoio lineare (Paoletti-Rege Gianas, 1979) o Metodo cinematico o della corrivazione (Alfonsi-Orsi, 1967) o Modello delle sole piogge
--------------	-------------------	---

La normativa regionale stabilisce le verifiche sopra riportate.

2.2 STIMA DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

L'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso ed al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate. Per queste trasformazioni dell'uso del suolo che provocano una variazione di permeabilità superficiale si prevedono misure compensative volte a mantenere almeno costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'"invarianza idraulica".

I coefficienti di deflusso allo stato attuale, ed in previsione allo stato di progetto, (che a sua volta soggiacciono all'ipotesi di sviluppo urbanistico) sono stati attribuiti eseguendo una media pesata secondo la copertura del suolo dei singoli coefficienti di deflusso.

Tipo di superficie	Coefficiente Deflusso
Aree agricole	0.10
Superfici permeabili (aree verdi)	0.20
Superfici semi permeabili (ad esempio grigliati senza massetti, strade non pavimentate, strade in misto stabilizzato)	0.60
Superfici impermeabili	0.90

Come superfici semipermeabili sono stati considerate le pavimentazioni in elementi prefabbricati grigliati drenanti, eventualmente inerbiti (c.d. 0.60), come indicato dalla norma. Alle pavimentazioni in mattonelle prefabbricate è stato applicato un c.d. 0.90, come indicato dalla norma. Alle coperture verdi è stato applicato un c.d. 0.30

La verifica delle aree impermeabili e permeabili dell'area oggetto di intervento, nella **situazione Ante Operam**, viene di seguito schematizzata:

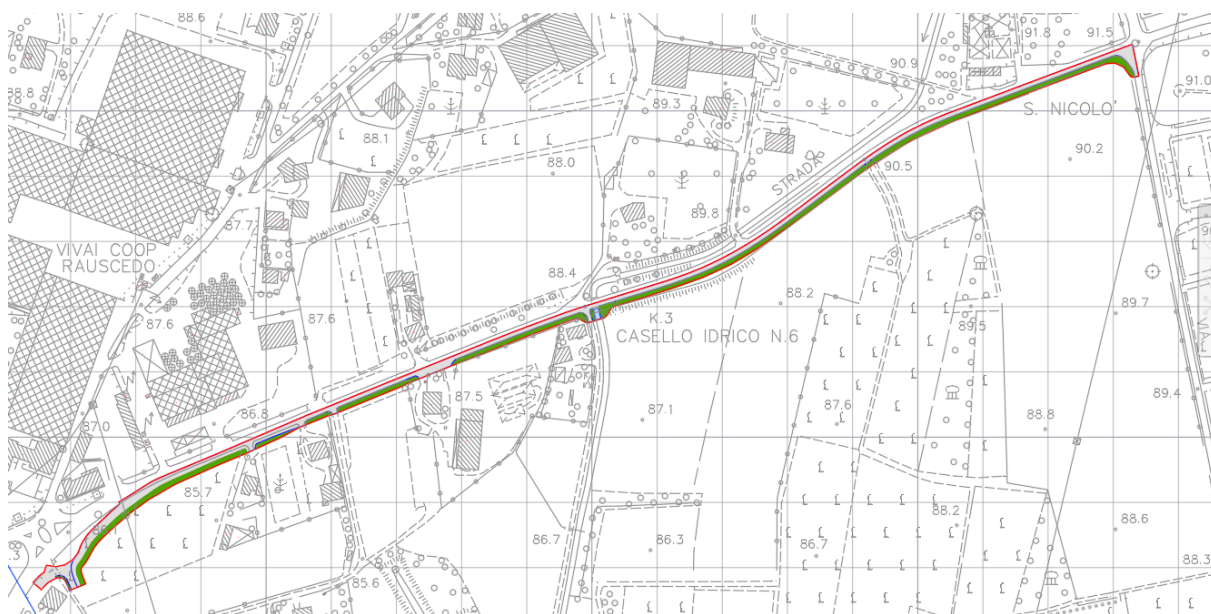
pavimentazioni impermeabili (viabilità) = 4321 mq

aree verdi permeabili= 3229 mq

Pertanto abbiamo:

mq	0,00	4321,00	3229,00	7550,00
STATO DI FATTO	SEMIPERM.	IMPERM.	PERM.	TOTALE

Il coeff di deflusso risultante è pari a 0,60



La verifica delle aree impermeabili e permeabili dell'area oggetto di intervento, nella **situazione Post Operam**, viene di seguito schematizzata:

pavimentazioni impermeabili (viabilità e ciclabile) = 6805 mq

aree verdi permeabili= 745 mq

Pertanto abbiamo:

mq	0,00	6805,00	745,00	7550,00
PROGETTO	SEMIPERM.	IMPERM.	PERM.	TOTALE

Il coeff di deflusso risultante è pari a 0,83



2.3 CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

Si prevede che in relazione all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica venga eseguita un'analisi pluviometrica con ricerca delle curve di possibilità climatica per durate di precipitazione corrispondenti al tempo di corrivazione critico per le nuove aree da trasformare.

Lo studio e l'analisi delle precipitazioni rilevate dalle stazioni di misura pluviografica risultano tanto più affidabili quanto più esteso è il periodo di osservazione. A partire dai dati riportati negli Annali Idrologici, classificati per giorni piovosi e per durata di precipitazione, è possibile ricavare una prima stima della classificazione climatologica del territorio.

Inoltre la conoscenza di un numero significativo di dati delle precipitazioni consente di determinare le curve di possibilità pluviometrica della stazione di misura. Tali curve costituiscono il legame fondamentale esistente fra l'altezza di precipitazione e la durata dell'evento stesso per un assegnato valore del tempo di ritorno, ragguagliato con coefficienti appositamente calcolati. Nella forma tradizionale l'equazione di una curva di possibilità pluviometrica è:

$$h = a \cdot t^n$$

e riscritta in forma logaritmica mostra la possibilità di dare luogo, nel piano logaritmico, ad una retta.

$$\log(h) = \log(a) + n \cdot \log(t)$$

Dove:

t = durata dell'evento meteorico espresso in ore

a = valore dell'intercetta della retta

n = coefficiente angolare della retta.

Il metodo prevede di ricavare l'equazione della curva di possibilità pluviometrica secondo la formula ottenuta dalla legge generale probabilistica di Gumbel. Noti a priori la posizione geografica dell'area in esame e imponendo un tempo di ritorno per l'evento considerato (all'occorrenza pari a 50 anni), l'equazione è determinabile secondo la seguente:

$$h(x,t,Tr) = H(x) \cdot [1 + 0,40 \cdot Y(Tr)] \cdot t^{n(x)}$$

Il fattore $Y(Tr)$ dipende unicamente dal tempo di ritorno adottato per l'evento meteorico considerato:

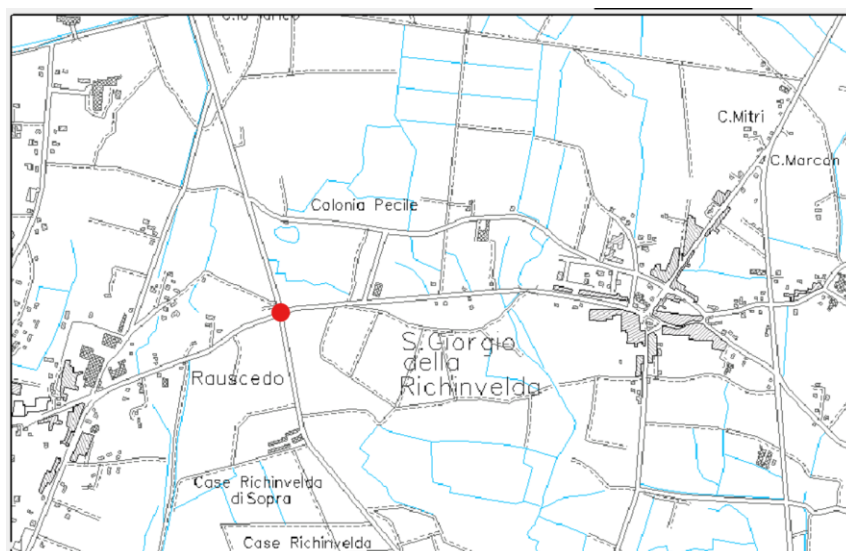
$$Y(Tr) = -\ln\left(-\ln\left(1 - \frac{1}{Tr}\right)\right)$$

I parametri $H(x)$ e $n(x)$ si possono dedurre dalle rappresentazioni grafiche a isolinee del territorio oggetto di studio, per cui nota la posizione dell'area interessata e possibile definire univocamente i due valori, interpolando le isolinee.

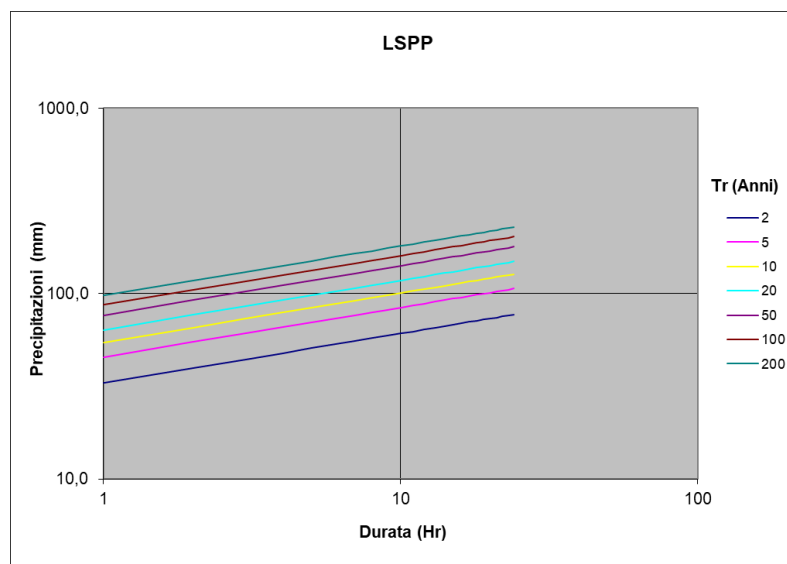
$$h = 76,5 \cdot t^{0,27} \quad t \text{ [ore] (Rain Map FVG)}$$

per $Tr = 50$ anni

Coordinate Gauss-Boaga Fuso Est							
	E				N		
Input	2353419				5101332		
Baricentro cella	2353250				5101250		
Parametri LSPP							
n	0,27						
	Tempo di ritorno (Anni)						
	2	5	10	20	50	100	200
a	33,0	45,5	54,5	63,7	76,5	86,8	97,7



Precipitazioni (mm)							
Durata (Hr)	Tempo di ritorno (Anni)						
	2	5	10	20	50	100	200
1	33,0	45,5	54,5	63,7	76,5	86,8	97,7
2	39,7	54,8	65,6	76,7	92,1	104,5	117,6
3	44,3	61,0	73,1	85,4	102,6	116,4	131,0
4	47,8	65,9	78,9	92,3	110,8	125,7	141,5
5	50,7	70,0	83,8	97,9	117,6	133,4	150,1
6	53,2	73,4	88,0	102,8	123,4	140,1	157,6
7	55,5	76,5	91,7	107,1	128,6	145,9	164,3
8	57,5	79,3	95,0	111,0	133,3	151,2	170,2
9	59,3	81,8	98,0	114,5	137,6	156,1	175,6
10	61,0	84,2	100,8	117,8	141,5	160,5	180,6
11	62,6	86,3	103,4	120,8	145,1	164,6	185,3
12	64,1	88,4	105,8	123,7	148,5	168,5	189,7
13	65,4	90,3	108,1	126,4	151,7	172,1	193,7
14	66,7	92,1	110,3	128,9	154,8	175,6	197,6
15	68,0	93,8	112,3	131,3	157,6	178,8	201,3
16	69,2	95,4	114,3	133,6	160,4	181,9	204,8
17	70,3	97,0	116,1	135,7	163,0	184,9	208,1
18	71,4	98,5	117,9	137,8	165,5	187,8	211,3
19	72,4	99,9	119,6	139,8	167,9	190,5	214,4
20	73,4	101,3	121,3	141,7	170,2	193,1	217,3
21	74,4	102,6	122,9	143,6	172,4	195,6	220,2
22	75,3	103,9	124,4	145,4	174,6	198,1	222,9
23	76,2	105,1	125,9	147,1	176,7	200,4	225,6
24	77,1	106,3	127,3	148,8	178,7	202,7	228,2



2.4 COEFFICIENTE UDOMETRICO ALLO SCARICO E PORTATE ANTE OPERAM

Nel caso specifico, per l'area in esame, con riferimento alla curva di possibilità pluviometrica oraria con tempo di ritorno di 50 anni, si è calcolato il tempo di corrivazione nello stato ante operam come la somma del contributo del tempo di accesso ed il tempo di rete, considerando uno sviluppo del tracciato di circa 980 m, $S=7550$ mq, una pendenza media dello 0,3%, ed ottenendo quindi un valore di t_c pari a 0,61 ore (36,6 min) - Kirpich. Il coefficiente udometrico corrispondente risulta pari a 175 l/s Ha a cui compete una portata pari a 132 l/s

2.1 PARAMETRI IDRO-GEOLOGICI

Dalla relazione geologica, si riporta un estratto dei principali parametri di interesse ai fini della valutazione della trasformazione del suolo:

2. Il modello idrogeologico è quello tipico dell'alta pianura con la presenza della falda freatica che rientra nella provincia idrochimica del Tagliamento che dai dati a disposizione si rileva mediamente a profondità di 30-35m dal p.c. La sua profondità è tale da non influenzare la risposta sismica dell'area.
5. La permeabilità dei sedimenti, considerato che in zona sono prevalenti miscele ghiaioso sabbiose, si può considerare nell'intervallo $K = 10^{-3} - 10^{-5}$ m/s da buona, localmente ridotta (Casagrande – Fadum)

In sintesi, dalla relazione geologica si deducono:

- Falda ad una profondità media di circa -33 m dal piano di esecuzione dei sondaggi
- Permeabilità media $K = 10^{-4}$ m/s

2.2 PORTATE POST OPERAM

Diversamente nella situazione post operam, con riferimento alla curva di possibilità pluviometrica oraria con tempo di ritorno di 50 anni, si è calcolato il tempo di corrivazione nello stato post operam come la somma del contributo del tempo di accesso ed il tempo di rete, considerando uno sviluppo del tracciato di circa 980 m, $S=7.550$ mq, una pendenza media dello 0,3%, ed ottenendo quindi un valore di t_c pari a 0,20 ore (12 min). Il coefficiente udometrico corrispondente risulta pari a 494 l/s Ha a cui compete una portata pari a 373 l/s

2.3 DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI MITIGAZIONE E LE AZIONI COMPENSATIVE

Per quanto riguarda il principio dell'invarianza idraulica, in linea generale le misure compensative sono da individuarsi nella predisposizione di volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene.

Nelle aree in trasformazione andranno pertanto predisposti dei volumi che devono essere riempiti man mano che si verifica deflusso dalle aree stesse fornendo un dispositivo che ha rilevanza a livello di bacino per la riduzione delle piene nel corpo idrico recettore.

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

2.1 METODOLOGIE PER LA DETERMINAZIONE DEI VOLUMI DI INVASO

I volumi di invaso da realizzare per garantire l'invarianza idraulica nelle superfici soggette a trasformazione si possono ricavare con differenti metodologie, ognuna delle quali specifica per determinati casi. La letteratura riporta tre metodi di calcolo che saranno descritti nei seguenti paragrafi.

Tra i molti modelli di tipo analitico/concettuale di trasformazione afflussi-deflussi disponibili in letteratura, il più pratico in considerazione del grado di indeterminazione di alcuni elementi progettuali, (quali ad esempio la reale distribuzione urbanistica, la reale lunghezza della rete di raccolta fino al collettore fognario o al corpo di bonifica più vicino) è apparso il metodo razionale.

METODO CINEMATICO/RAZIONALE

L'espressione per il calcolo della portata di deflusso del bacino usata nel metodo cinematico, anche detto metodo razionale, è la seguente:

$$Q_{\max} = \frac{S \cdot \phi \cdot h(T_c)}{T_c}$$

in cui S è la superficie del bacino, ϕ è il coefficiente di deflusso, T_c è il tempo di corrivazione, (ovvero il tempo che una goccia d'acqua caduta nel punto più lontano del bacino arriva alla sezione di chiusura dello stesso) mentre infine $h(T_c)$ è l'altezza di precipitazione considerata.

In termini di volume l'espressione sopra riportata diventa:

$$V_{\max} = S \cdot \varphi \cdot h(T_c)$$

Per quanto riguarda la stima del tempo al colmo, si è generalmente fatto riferimento al tempo di corrivazione T_c calcolato in ore, mediando aritmeticamente i risultati prodotti dalle seguenti formulazioni:

– Formula di Ruggiero
$$T_c = 24 \cdot (0.072 \cdot S^{1/3}) \quad [\text{ore}]$$

– Formula del Pasini
$$T_c = \frac{0.108}{\sqrt{i_{m,asta}}} \cdot (S \cdot L)^{1/3} \quad [\text{ore}]$$

– Formula del Puglisi
$$T_c = 6 \cdot L^{2/3} \cdot (H_{\max} - H_0)^{-1/3} \quad [\text{ore}]$$

In cui S rappresenta l'area in km², L la lunghezza del corso d'acqua espressa in km, $H_{\max}$ la quota massima del bacino espressa in metri s.l.m., H_0 la quota della sezione di chiusura del bacino stesso sempre espressa in metri s.l.m. ed infine $i_{m,asta}$ la pendenza media dell'asta principale di scolo espressa in m/m.

Questo approccio schematizza un processo di trasformazione afflussi-deflussi nel bacino di monte di tipo cinematico. Le ipotesi semplificate che sono adottate nella metodologia di calcolo sono le seguenti:

- ietogramma netto di pioggia a intensità costante (ietogramma rettangolare)
- curva aree-tempi lineare
- portata costante in uscita dal sistema (laminazione ottimale).

Sotto queste ipotesi si può scrivere l'espressione del volume W invasato in funzione della durata della pioggia θ , del tempo di corrivazione del bacino T_0 , della portata massima in uscita dal sistema Q_u , del coefficiente di deflusso φ , dell'area del bacino A e dei parametri a ed n della curva di possibilità pluviometrica:

$$W = \varphi \cdot A \cdot a \cdot \theta^n + T_0 \cdot Q_u^2 \cdot \frac{\theta^{1-n}}{\varphi \cdot A \cdot a} - Q_u \cdot \theta - Q_u \cdot T_0$$

Imponendo la condizione di massimo per il volume W, cioè derivando l'espressione precedente rispetto alla durata θ ed eguagliando a zero si trova:

$$\frac{dW}{d\theta} = 0 \Rightarrow n \cdot \varphi \cdot A \cdot a \cdot \theta_c^{n-1} + (1-n) \cdot T_0 \cdot Q_u^2 \cdot \frac{\theta_c^{-n}}{\varphi \cdot A \cdot a} - Q_u = 0$$

Da quest'ultima scrittura analitica si ricava la durata critica del sistema (θ_c), che, inserita nella prima equazione, consente di stimare il volume W di invaso da assegnare al fine di garantire l'invarianza idraulica del sistema scolante.

METODO DELL'INVASO (O SERBATOIO)

Esaminando la trasformazione afflussi-deflussi secondo il modello concettuale dell'invaso, il coefficiente udometrico espresso in l/s ha può essere calcolato nel seguente modo:

$$u = \frac{p_0 \cdot n \cdot (\varphi \cdot a)^{1/n}}{w^{(1/n-1)}}$$

in cui p_0 è un parametro dipendente dalle unità di misura richieste e dal tipo di bacino (generalmente per piccoli bacini vale 2530), a ed n sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica, φ rappresenta il coefficiente di deflusso e w il volume di invaso specifico.

Volendo mantenere costante il coefficiente udometrico al variare del coefficiente di deflusso φ , ovvero delle caratteristiche idrauliche delle superfici drenanti, per valutare i volumi di invaso in grado di modulare il picco di piena si può scrivere:

$$w = w_0 \cdot \left(\frac{\varphi}{\varphi_0} \right)^{\frac{1}{1-n}} - v_0 \cdot I - w_0 \cdot P$$

Dove:

w_0 = volume specifico di invaso prima della trasformazione dell'uso del suolo

φ_0 = coefficiente di deflusso specifico prima della trasformazione dell'uso del suolo

vO = volume specifico di invaso per superficie impermeabilizzata

I = percentuale di superficie impermeabilizzata

P = percentuale di superficie permeabile.

Per la determinazione delle componenti di wO le indicazioni di letteratura porgono, per le zone di bonifica, valori di circa 100-150 m³/ha (Datei, 1997), 40-50 m³/ha nel caso di fognature in ambito urbano comprendente i soli invasi di superficie e quelli corrispondenti alle caditoie (Datei, 1997), 10-15 m³/ha di area urbanizzata riferito alla sola componente dei volumi dei piccoli invasi (Paoletti, 1996).

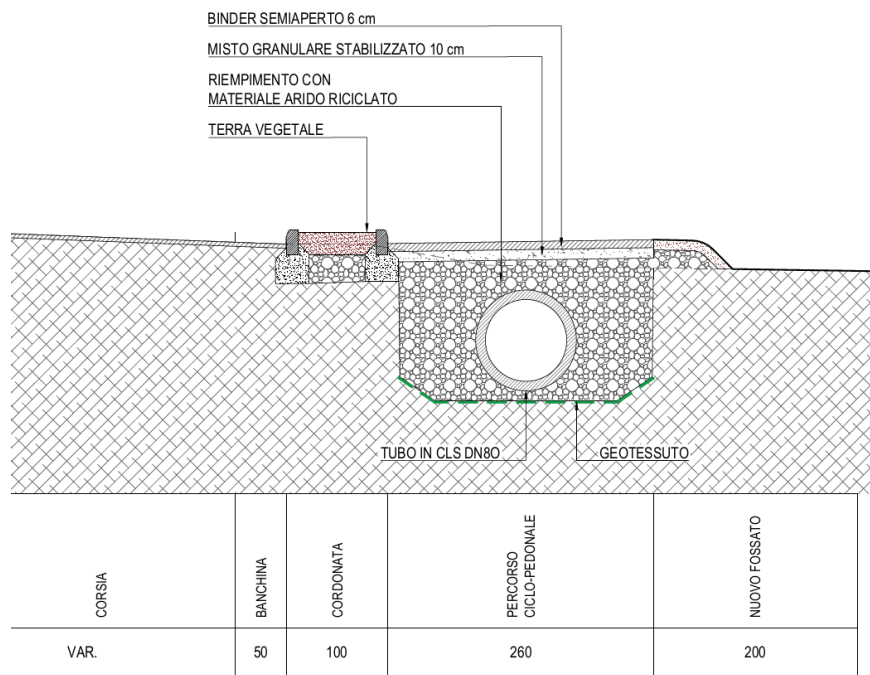
Le due metodologie di calcolo precedentemente descritte conducono a risultati a volte parecchio differenti tra loro. I volumi di laminazione ricavati con il metodo dell'invaso non sono da considerarsi particolarmente affidabili, in quanto condizione necessaria per un corretto utilizzo di tale metodo è la conoscenza approfondita del sistema di smaltimento a monte della sezione di interesse, che, a questo livello progettuale, è impensabile avere.

2.2 DISPOSITIVI DI COMPENSAZIONE A VOLUMI DI INVASO

Non si prevedono dispositivi di compensazione a volume di invaso

2.3 DISPOSITIVI IDRAULICI A DISPERSIONE

Nel caso in questione, visto il contesto geologico favorevole per profondità falda (a circa -33 m dal piano di esecuzione dei sondaggi) e permeabilità ($K_{media} = 10^{-4}$ m/s), tra i dispositivi idraulici si è considerato l'utilizzo di una trincea drenante, escludendo dispositivi di compensazione a volumi di invaso. In tale contesto, la soluzione progettuale viene dimensionata con un tempo di ritorno duecentennale. Ove possibile, si prevede dispositivo di troppo pieno di sicurezza con recapito in rete di smaltimento esistente, con quota d'innescò superiore a quella della tubazione entrante



$$L_{trincea} = 426 + 457 = 883 \text{ m}$$

$$B_{trincea} = 1,2 \text{ m}$$

$$H_{trincea} = 1,2 \text{ m}$$

DN = 0,80 m diametro tubazione disperdente

Da quanto sopra otteniamo:

	VOLUMI DI CALCOLO				
	t PIOGGIA	V PIOGGIA	V INFILTRATO	V INVASATO	V SCARICATO
	ore	mc	mc	mc	mc
A1	0,08	250,27	95,36	154,91	0,00

Per soddisfare il minimo volume di laminazione di calcolo, abbiamo i seguenti volumi di progetto:

VOLUMI DI PROGETTO		
IONI	V TRINCEA EFFETTIVO	V SISTEMA TRINCEA
mc	mc	mc
266,17	248,37	514,54

Considerando che nel calcolo del volume delle tubazione si è prudenzialmente considerato solo il 60% del volume complessivo e che nel calcolo delle volume effettivo della trincea drenante si è considerato una porosità del materiale di riempimento pari a 0,3.

Per quanto sopra, possiamo dedurre che il volume di laminazione complessivo di progetto è superiore al volume di calcolo minimo richiesto

2.4 DISPOSITIVI ALLO SCARICO

Non si prevedono dispositivi allo scarico

2.5 SVUOTAMENTO DEI DISPOSITIVI DI COMPENSAZIONE A VOLUMI DI INVASO

Non si prevedono dispositivi di compensazione a volume di invaso

Lo svuotamento delle trincee drenanti avverrà a gravità attraverso il fondo trincea.

Non si prevedono pertanto sistemi elettromeccanici o mediante utilizzo di elettropompa sommersa.

Il tempo di svuotamento della trincea drenante è stato valutato mediante soluzione analitica dell'equazione di continuità in regime transitorio, assumendo flusso darciano attraverso il terreno e geometria rettangolare della trincea.

$$\frac{dV}{dt} = -Q_{inf}(h)$$

Dalle calcolazioni il tempo di svuotamento della trincea risulta pari a 0,55 ore, comunque entro le 48 ore

2.6 LA COMPATIBILITA' IDRAULICA. SINTESI

Come sintesi dello studio di compatibilità idraulica segue una tabella riassuntiva con i dati principali e le risultanze dello studio. Essa viene predisposta per riassumere i contenuti principali dello studio di compatibilità idraulica e facilitarne conseguentemente la comprensione. I contenuti minimi sono qui di seguito indicati:

Tabella riassuntiva di compatibilità idraulica da applicarsi ad ogni singola trasformazione	
Descrizione della trasformazione oggetto dello studio di compatibilità idraulica	
Nome della trasformazione e sua descrizione	Titolo del progetto. MESSA IN SICUREZZA E VALORIZZAZIONE DI VIABILITA' COMUNALE IN VIA DEL SILE
Località, Comune, Provincia	Comune di San Giorgio della Richinvelda (PN)
Tipologia della trasformazione	La trasformazione, oggetto del presente studio di compatibilità idraulica riguarda la realizzazione di una pista ciclabile asfaltata a lato di viabilità esistenti. Non risulta in essere alcun parere inerente l'invarianza idraulica relativo alle eventuali fasi pregresse (di pianificazione o di progettazione) ovvero di minor dettaglio della trasformazione in oggetto.
Presenza di altri pareri precedenti relativamente all'invarianza idraulica sulla proposta trasformazione	Assenza di precedenti pareri di invarianza idraulica alla presente proposta di trasformazione
Descrizione delle caratteristiche dei luoghi	
Bacino idrografico di riferimento	Bacino idrografico del Tagliamento e del Livenza.
Presenza di eventuali vincoli PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico di cui al DLgs. 152/2006) che interessano, in parte o totalmente, la superficie di trasformazione S	Assente Pericolosità idraulica
Sistema di drenaggio esistente	assente
Sistema di drenaggio di valle	assente
Ente gestore	Comune
Valutazione delle caratteristiche dei luoghi ai fini della determinazione delle misure compensative	
Coordinate geografiche (GB EST ed GB OVEST) del baricentro della superficie di trasformazione S (oppure dei baricentri dei sottobacini nel caso di superfici di trasformazione molo ampie e complesse) per la quale viene fatta l'analisi pluviometrica	E 2353419 N 5101332
Coefficienti della curva di possibilità pluviometrica (Tr=50 anni)	Tr = 200 anni $a = 97,7 [mm/oran]$ $n = 0,27 (oraria)$
Estensione della superficie di riferimento S espressa in ha	$S = 0,7750 [ha]$
Quota altimetrica media della superficie S (+ mslmm)	87 mslmm
Valori coefficiente afflusso -medio ANTE OPERAM (%)	$\psi_{medio} = 60 [\%] (ante operam)$
Valori coefficiente afflusso -medio POST OPERAM (%)	$\psi_{medio} = 83 [\%] (post operam)$
Livello di significatività della trasformazione ai sensi dell'art.5	MEDIO
Portata unitaria massima ammessa allo scarico ($l/s \cdot ha$) e portata totale massima ammessa allo scarico (m^3/s) dal sistema di drenaggio ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica	<u>Ante Operam:</u> $u_{MAX} = 175 [l/s \cdot ha]$ $Q_{MAX} = 132 [l/s]$ NB: il vincolo allo scarico POST OPERAM è stato imposto dalla condizione ANTE OPERAM

Descrizione delle misure compensative proposte	
Metodo idrologico-idraulico utilizzato per il calcolo dei volumi compensativi	<i>Presenti solo dispositivi idraulici a dispersione mediante calcolo del volume di laminazione di una trincea drenante Assenti dispositivi di compensazione a volume di invaso</i>
Volume di invaso ottenuto con il metodo idrologico-idraulico utilizzato (m ³)	<i>V_{min} = 155 [m³]</i>
Volume di invaso di progetto ovvero volume che si intende adottare per la progettazione (m ³)	<i>V_{progetto} = 515 [m³]</i>
Dispositivi di compensazione	<i>Non previsti</i>
Dispositivi idraulici	<i>Trincea drenante</i>
Portata massima di scarico di progetto del sistema ed indicazione della tipologia del manufatto di scarico	<i>Q scarico MAX = 0 [litri/s]</i>
Buone pratiche costruttive/buone pratiche agricole	<i>Come attuate buone pratiche costruttive</i>
Descrizione complessiva dell'intervento di mitigazione (opere di raccolta, convogliamento, invaso, infiltrazione e scarico) a seguito della proposta trasformazione con riferimento al piano di manutenzione delle opere	<i>Si prevede la realizzazione di una trincea drenante Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda alla presente relazione e agli elaborati grafici allegati</i>
NOTE	-