

Regione Veneto  
Città Metropolitana di Venezia  
Comune di Portogruaro



MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE  
COMUNALI, DEI MARCIAPIEDI E DELL'ARREDO URBANO



CUP C37H22000790001



PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO



R I I v1

RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA  
GIUGNO 2022

	COMUNE DI PORTOGRUARO	<b>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITA' MEDIANTE COSTRUZIONE DI UNA PISTA CICLABILE IN LOCALITA' SUMMAGA IN COMUNE DI PORTOGRUARO</b>	<b>RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA</b>
	ANDREA DE GÖTZEN INGEGNERE		

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO METODOLOGICO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE E FATTORI DI PERICOLOSITA' POTENZIALE .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>VERIFICA DEI LIMITI PER LA REDAZIONE DELLO STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>CALCOLO DEI VOLUMI DA RENDERE DISPONIBILI PER LA LAMINAZIONE .....</b>	<b>12</b>
6.1	Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica .....	12
6.2	Metodo dell'invaso .....	14
<b>7</b>	<b>Calcolo dei volumi di invaso.....</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>SINTESI DELLA VALUTAZIONE PER L'INVARIANZA IDRAULICA .....</b>	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>

 <p>COMUNE DI PORTOGRUARO</p>	<p><b>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITA' MEDIANTE COSTRUZIONE DI UNA PISTA CICLABILE IN LOCALITA' SUMMAGA IN COMUNE DI PORTOGRUARO</b></p>	<p><b>RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA</b></p>
 <p>ANDREA DE GÖTZEN INGEGNERE</p>		



## 1 PREMESSE

La presente relazione riguarda lo studio delle misure compensative da realizzare ai fini dell'invarianza idraulica, in merito all'asfaltatura di una banchina in ghiaio per la realizzazione di una pista ciclabile, nella frazione di Summaga nel comune di Portogruaro (VE). Il progetto si inserisce come lavoro di messa in sicurezza della viabilità lungo via S. Elisabetta di Summaga.

Di seguito si riporta l'ubicazione dell'area con ortofoto tratta da Google Earth (Fig. 1).



Fig. 1: Inquadramento generale – Estratto Tav. 03A del Piano Regolatore delle Acque “Inquadramento idrografico su ortofoto”

 <p>COMUNE DI PORTOGRUARO</p>	<p><b>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITA' MEDIANTE COSTRUZIONE DI UNA PISTA CICLABILE IN LOCALITA' SUMMAGA IN COMUNE DI PORTOGRUARO</b></p>	<p><b>RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA</b></p>
 <p>ANDREA DE GÖTZEN INGEGNERE</p>		

## 2 INQUADRAMENTO METODOLOGICO

---

Nella redazione della presente relazione sono stati approfonditi i seguenti punti:

- a) Descrizione dello stato di fatto e verifica del superamento dei limiti imposti e della conseguente necessità di sviluppare lo studio di compatibilità idraulica;
- b) Analisi dello stato di Progetto, determinazione del coefficiente di deflusso;
- c) Descrizione delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento;
- d) Calcolo dei volumi da rendere disponibili per la laminazione;
- e) Sintesi della valutazione.

Per quanto riguarda i dati pluviometrici e i parametri per la regionalizzazione delle precipitazioni, nonché i dati delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica, si è fatto riferimento all'analisi regionalizzata delle precipitazioni contenuta nel documento *Analisi idrologiche-idrauliche per l'applicazione dei criteri dell'invarianza idraulica nel comprensorio del Veneto Orientale*, documento approvato con Delibera Cda n. 84/C-12 del 27 agosto 2012, redatto a cura del Consorzio di Bonifica Veneto Orientale.

## 3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E FATTORI DI PERICOLOSITA' POTENZIALE

---

Attualmente via S. Elisabetta di Summaga è caratterizzata da una carreggiata a due corsie e da due banchine stradali. Il progetto prevede l'asfaltatura di una banchina in ghiaio per la realizzazione di una pista ciclabile, lungo il lato sud di via S. Elisabetta.

Il progetto avrà inizio in prossimità dell'incrocio con via Subiaco e proseguirà fino all'incrocio con via Montecassino per un'estensione di circa 172,00 m.

Si riporta di seguito l'ortofoto su via S. Elisabetta con indicazione del tracciato della nuova pista ciclabile (Fig. 2).

Nei pressi del campo sportivo è presente un fossato di scolo delle acque meteoriche e per garantire l'invarianza idraulica, si andrà ad ampliare il fossato esistente per soddisfare il volume di invaso preesistente oltre a quanto richiesto dal Regolamento del Consorzio di Bonifica in ordine al volume di compensazione per laminazione di un evento meteorico con tempo di ritorno di 50 anni.



COMUNE DI  
PORTOGRUARO

ANDREA DE GÖTZEN  
INGEGNERE

**LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA  
VIABILITA' MEDIANTE COSTRUZIONE DI  
UNA PISTA CICLABILE IN LOCALITA'  
SUMMAGA IN COMUNE DI PORTOGRUARO**

**RELAZIONE DI  
INVARIANZA  
IDRAULICA**



Fig. 2: Ubicazione intervento su via S. Elisabetta in località Summaga, estratto mappa da Google Maps

Come riportato nella Tav. 08A del Piano delle acque del comune di Portogruaro (Fig.3) si può osservare che il lato di via S. Elisabetta interessato dall'intervento di progetto è costituito da una rete fognaria mista o meteorica in direzione della Ferrovia Treviso-Portogruaro verso sud.

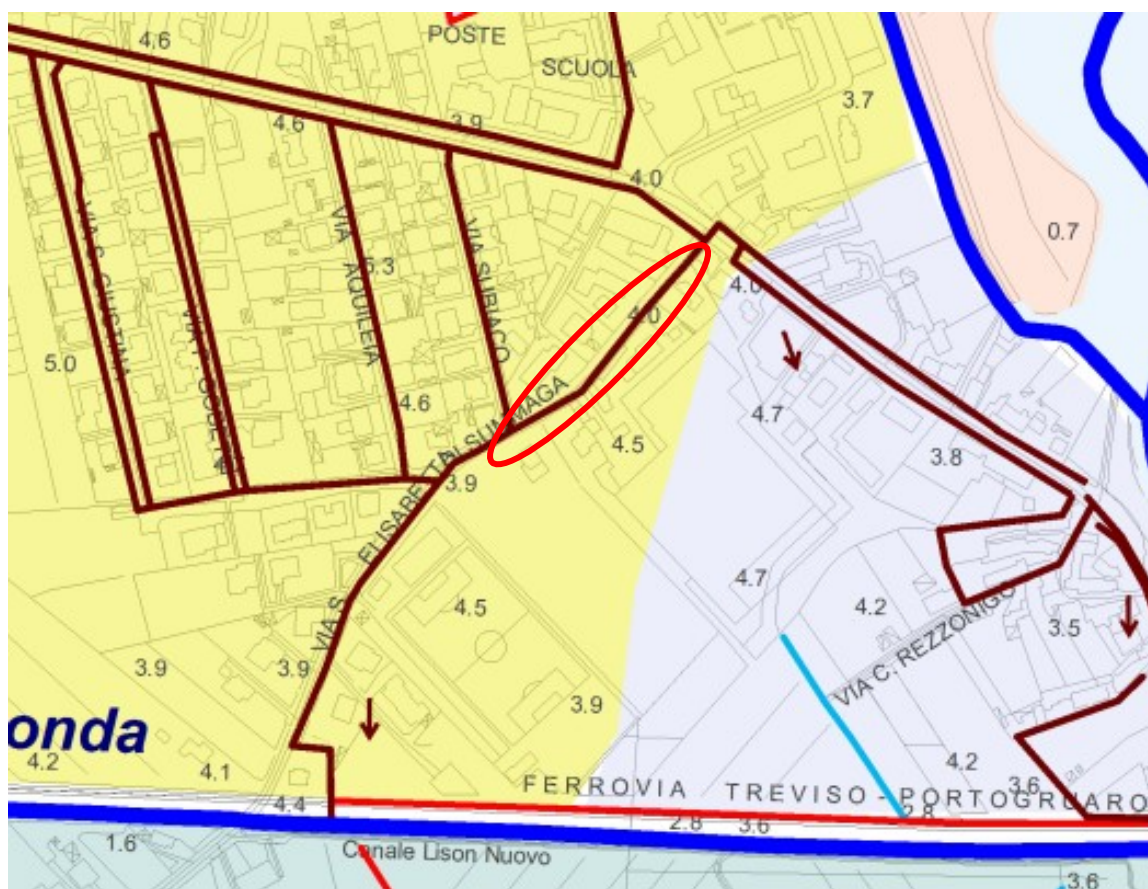


COMUNE DI  
PORTOGRUARO

ANDREA DE GÖTZEN  
INGEGNERE

**LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA  
VIABILITA' MEDIANTE COSTRUZIONE DI  
UNA PISTA CICLABILE IN LOCALITA'  
SUMMAGA IN COMUNE DI PORTOGRUARO**



**RELAZIONE DI  
INVARIANZA  
IDRAULICA**



**LEGENDA**

-  Rete idrografica principale
-  Capofossi
-  Capifossi tombinati
-  Fossati secondari
-  Rete fognaria mista o meteo
-  Depuratore o vasca Imhoff
-  Idrovora
-  Manufatto di regolazione
-  Area di laminazione

Fig. 3: Estratto Tav. 08A del Piano delle Acque – “Sottobacini, idrografia di dettaglio e rete di fognatura”



 <p>COMUNE DI PORTOGRUARO</p>	<p><b>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITA' MEDIANTE COSTRUZIONE DI UNA PISTA CICLABILE IN LOCALITA' SUMMAGA IN COMUNE DI PORTOGRUARO</b></p>	<p><b>RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA</b></p>
 <p>ANDREA DE GÖTZEN INGEGNERE</p>		

In particolare, in riferimento alla Tav. 17A del Piano delle Acque del comune di Portogruaro (Fig. 4), si evidenzia la presenza di una condotta di 500 mm con valori di Piano Stradale che variano da 14,00 a 13,82 m e fondo tubo da quota 13,00 a 12,82 m in direzione sud-ovest. La condotta presenta, di conseguenza, una pendenza verso sud-ovest con scarico delle acque meteoriche verso il canale Gronda, di competenza del Consorzio di Bonifica.

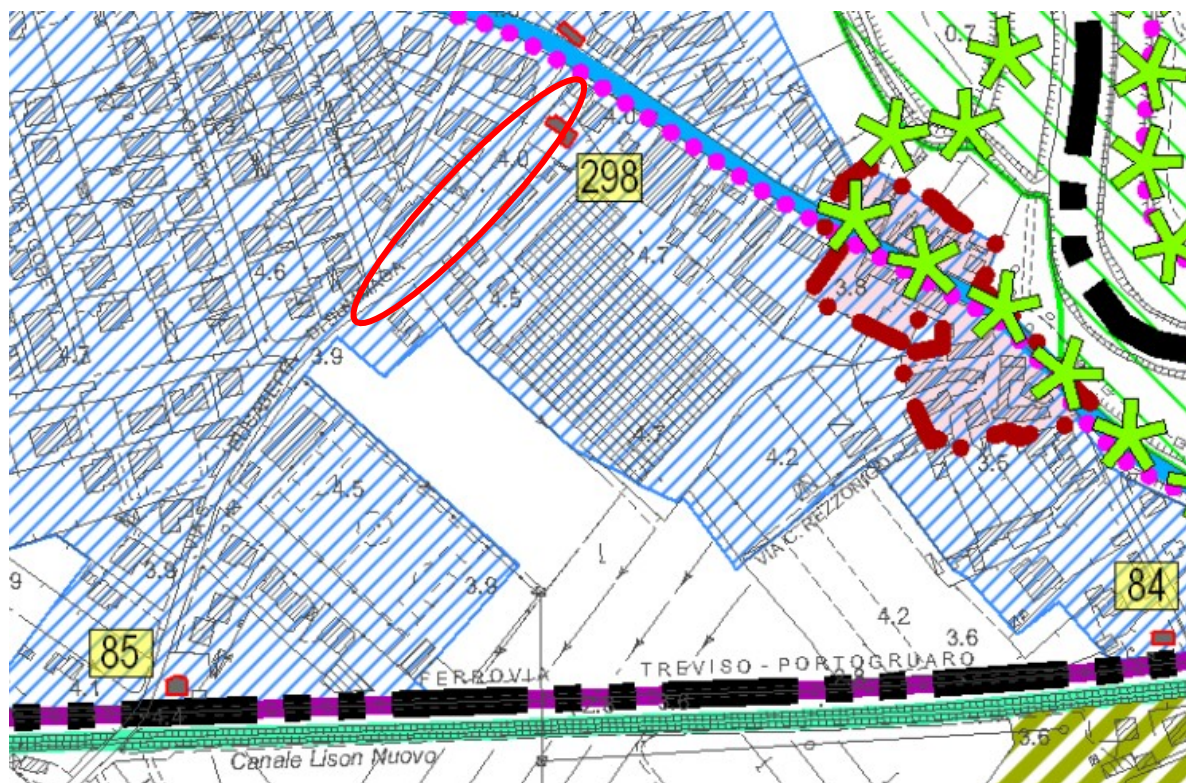
Per favorire il deflusso delle acque e garantire l'invarianza idraulica si andrà ad ampliare un fossato esistente, in prossimità del campo sportivo di via S. Elisabetta, già collegato alla tubazione DN500 mm posta lungo la strada.





Fig. 4: Estratto Tav. 17A del Piano delle Acque – “Approfondimento-Sottobacino urbano Summaga esterno: Stato di Fatto”


 <p>COMUNE DI PORTOGRUARO</p>	<p><b>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITA' MEDIANTE COSTRUZIONE DI UNA PISTA CICLABILE IN LOCALITA' SUMMAGA IN COMUNE DI PORTOGRUARO</b></p>	<p><b>RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA</b></p>
 <p>ANDREA DE GÖTZEN INGEGNERE</p>		


Con riferimento al Piano di Assetto del Territorio del Comune di Portogruaro, si riporta un estratto della “Carta delle Trasformabilità” (Fig. 5), dalla quale si evince che via S. Elisabetta è inserita nel contesto di area urbanizzata consolidata.




- 

**Aree di urbanizzazione consolidata**  
Residenza e servizi per la residenza
- 

**Itinerari ciclopedonali da valorizzare**
- 



**Centri storici minori**
- 

**Ambiti per la formazione dei parchi e delle riserve naturali di interesse comunale**
- 

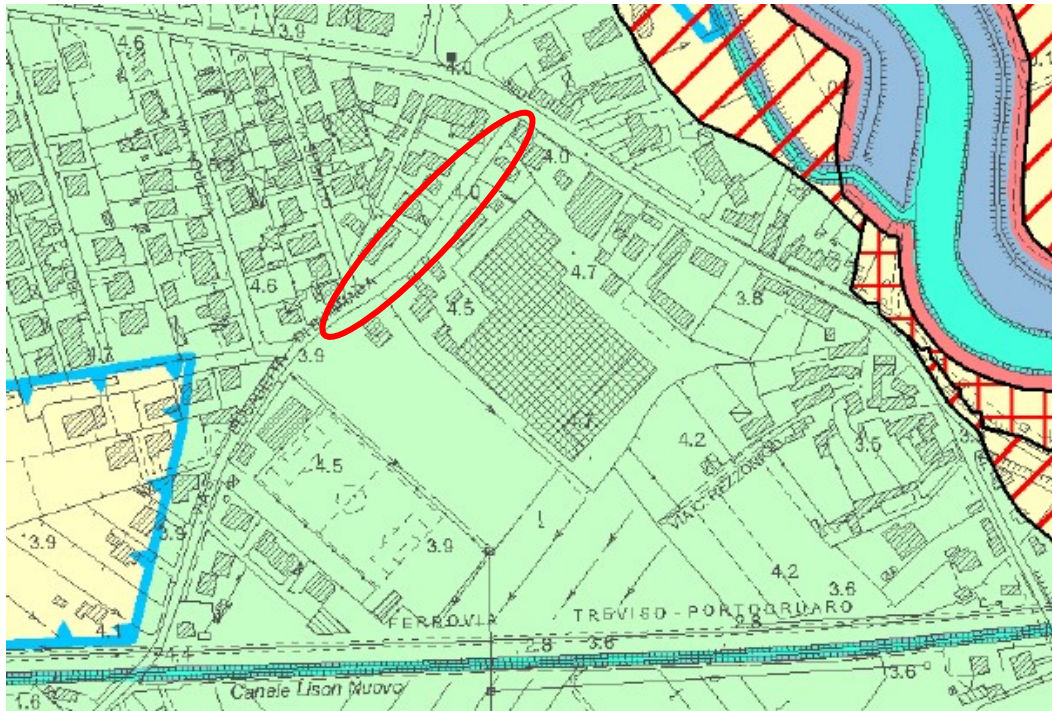
**Area nucleo**

Fig. 5: Estratto “Carta delle Trasformabilità” del P.A.T.





 <p>COMUNE DI PORTOGRUARO</p>	<p><b>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITA' MEDIANTE COSTRUZIONE DI UNA PISTA CICLABILE IN LOCALITA' SUMMAGA IN COMUNE DI PORTOGRUARO</b></p>	<p><b>RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA</b></p>
 <p>ANDREA DE GÖTZEN INGEGNERE</p>		

Per quanto riguarda le fragilità della zona si fa riferimento a quanto contenuto nella "Carta delle Fragilità" del P.A.T. del Comune di Portogruaro (Fig. 6). Via S. Elisabetta è considerata area idonea, normata dall'Articolo 5.1 delle N.T.A.



	Aree idonee	Art. 5.1
	Aree idonee a condizione A Aree di antica divagazione del Tagliamento Tiliaventum Maius VI a.C. X d.C.	Art. 5.2.1
	Aree idonee a condizione B Aree costituite da terreni con risposte geotecniche scadenti dovute alla presenza di livelli con argille molli e molto molli, localmente associati a torba e materiale organico	Art. 5.2.2
	Aree idonee a condizione C Aree ricadenti all'interno delle antiche valli sepolte del fiume Reghena e del fiume Lemene	Art. 5.2.3
	Aree idonee a condizione D Aree di Centro Storico con presenza di edifici storici con fondazioni vetuste	Art. 5.2.4
	Aree idonee a condizione E Aree classificate a pericolosità idraulica elevata	Art. 5.2.5
	Aree idonee a condizione F Aree allagate negli ultimi anni, registrate dal Consorzio di Bonifica "Pianura Veneta fra Livenza e Tagliamento" (tali aree devono essere considerate delimitate dal perimetro delle Aree esondabili o a ristagno idrico rappresentate nel tema Aree a dissesto idrogeologico e si presentano localmente intersecate con le aree idonee a condizione A-E relative ad aspetti geologici; nelle zone di intersezione valgono entrambe le condizioni presenti)	Art. 5.2.6
	Aree non idonee - Aree di discarica ed aree a distanza minore di dieci metri dal piede degli argini dei fiumi Reghena, Lemene e Loncon	Art. 5.3
	Aree esondabili o a ristagno idrico	Art. 5.4

Fig. 6: Estratto "Carta delle Fragilità" del P.A.T.

 <p>COMUNE DI PORTOGRUARO</p>	<p><b>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITA' MEDIANTE COSTRUZIONE DI UNA PISTA CICLABILE IN LOCALITA' SUMMAGA IN COMUNE DI PORTOGRUARO</b></p>	<p><b>RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA</b></p>
 <p>ANDREA DE GÖTZEN INGEGNERE</p>		

Tale studio è volto all'individuazione delle misure compensative da realizzare al fine di non aggravare, con l'opera di progetto, l'equilibrio idraulico dell'area in cui l'opera va ad inserirsi, per eventi con un tempo di ritorno non inferiore a 50 anni, così come previsto dalla DGR n. 2948 del 6 ottobre 2009.

Tale quadro si è consolidato con la Legge regionale n. 12/2009 dove, in particolare, all'art.18 si dispone che il Consorzio di Bonifica sia chiamato ad esprimersi con parere vincolante nell'ambito della valutazione di compatibilità idraulica sugli strumenti urbanistici comunali e relative varianti di cui alla legge regionale 13 aprile 2004, n.11 "Norme per il governo del territorio" e successive modificazioni.



Si è dunque fatto riferimento al Regolamento redatto dal Consorzio di Bonifica Veneto Orientale, *Criteri e procedure per il rilascio di concessioni, autorizzazioni, pareri, relativi ad interventi interferenti con le opere consorziali, trasformazioni urbanistiche e sistemazioni idraulico-agrarie*, documento approvato con Delibera CdA n. 84/C-12 del 27 agosto 2012, aggiornato con Delibera CdA n. 013/C-16 del 25 gennaio 2016.

Per quanto riguarda le classi di Pericolosità idraulica e Rischio idraulico si rimanda all'**Asseverazione Idraulica ai sensi del Piano di gestione del Rischio di Alluvioni (2021-2027)**.

#### **4 VERIFICA DEI LIMITI PER LA REDAZIONE DELLO STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

---

Secondo quanto definito dai Criteri di dimensionamento stabiliti dal Consorzio di Bonifica, l'intervento di progetto in questione con superficie d'ambito inferiore a 0,1 ha, pari a 400,00 m<sup>2</sup>, rientra nella **Classe 1**, come riportato nella tabella seguente (*Tab. 1*). È necessario, quindi, assicurare un invaso minimo per l'invarianza idraulica di 200 m<sup>3</sup>/ha, mantenendo gli invasi esistenti.

	COMUNE DI PORTOGRUARO	<b>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITA' MEDIANTE COSTRUZIONE DI UNA PISTA CICLABILE IN LOCALITA' SUMMAGA IN COMUNE DI PORTOGRUARO</b>	<b>RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA</b>
	ANDREA DE GÖTZEN INGEGNERE		

Classe di Intervento	Definizione
<b>Classe 1</b> Intervento su superfici di estensione inferiore a 0,1 ha	E' sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, e comunque assicurare un invaso minimo di 200 m <sup>3</sup> /ha di cui 100 m <sup>3</sup> /ha in condotta. In ogni caso deve essere assicurato il mantenimento degli invasi esistenti.
<b>Classe 2</b> Intervento su superfici comprese fra 0,1 e 1 ha	Nel caso in cui lo scarico delle acque meteoriche dell'area avvenga in rete di ordine superiore, privata o pubblica, dimensionata o dotata di strutture od impianti, in grado di laminare la portata di piena, si applicano i criteri previsti per la classe 1. Negli altri casi il dimensionamento dei volumi di invaso dovrà essere eseguito secondo i criteri definiti al paragrafo 2.3. Qualora le opere destinate a garantire i volumi di invaso si trovino in condizioni di notevole prevalenza idraulica rispetto ai ricettori è indispensabile che siano adottati metodi di controllo dei deflussi in grado di rendere efficienti i volumi di invaso stessi.
<b>Classe 3</b> Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con incidenza delle superfici impermeabilizzate inferiore al 30%	Oltre alla previsione di invasi adeguati secondo i criteri di <b>Invianza idraulica</b> cui al paragrafo 2.3, vanno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.
<b>Classe 4</b> Intervento su superfici superiori a 10 ha con incidenza delle superfici impermeabilizzate superiore al 30%	E' necessaria l'elaborazione di uno studio idraulico di dettaglio.



Tab.1: Verifica idraulica richiesta in funzione della natura dell'intervento di trasformazione

## 5 DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Per il calcolo dei volumi da rendere disponibili per l'invaso delle maggiori portate generate dall'impermeabilizzazione del suolo si fa riferimento alle metodologie di calcolo riportate di seguito, mediante il coefficiente di deflusso  $\phi$ . I coefficienti di deflusso convenzionali utilizzati sono riportati nella seguente tabella (Tab. 2):

Tipo di suolo	Coefficiente di deflusso ( $\phi$ ) DGR 2948/2009
Superfici occupate da edifici	0,90
Pavimentazioni asfaltate o comunque impermeabilizzate	0,90
Pavimentazioni drenanti (ghiaia, stabilizzato, betonelle con sottofondo permeabile)	0,60
Impianti fotovoltaici su terreno senza pavimentazioni <sup>3</sup>	0,30
Aree verdi (giardini, prati)	0,20

Tab. 2: Coefficienti di deflusso convenzionali per tipologie di superficie scolante

 <p>COMUNE DI PORTOGRUARO</p>	<p><b>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITA' MEDIANTE COSTRUZIONE DI UNA PISTA CICLABILE IN LOCALITA' SUMMAGA IN COMUNE DI PORTOGRUARO</b></p>	<p><b>RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA</b></p>
 <p>ANDREA DE GÖTZEN INGEGNERE</p>		

L'area considerata per il calcolo del coefficiente di deflusso è quella destinata alla realizzazione della pista ciclabile che risulta essere interamente impermeabile.

In tabella è presente un riassunto del coefficiente di deflusso utilizzato, in base alla tipologia di suolo considerata (Tab. 3).

Suolo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Coefficiente di deflusso φ
Pista ciclabile	400,00	0,90
<b>TOT</b>	<b>400,00</b>	<b>0,90</b>

Tab. 3: Tabella riassuntiva del coefficiente di deflusso utilizzato

## 6 CALCOLO DEI VOLUMI DA RENDERE DISPONIBILI PER LA LAMINAZIONE

---

### 6.1 Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica

Per la definizione delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica, cioè le formule che esprimono la precipitazione  $h$  in funzione della durata  $t$ , si fa ricorso ad una delle formule più diffuse in letteratura:

$$h = \frac{a}{(t + b)^c} * t$$

caratterizzata da 3 parametri da determinare per taratura e che fornisce una buona approssimazione degli eventi di breve durata.

Il tempo di pioggia  $t$  va inserito in minuti, ed il risultato  $h$  di pioggia è restituito in millimetri. I parametri del Comprensorio Veneto Orientale sono riassunti nella seguente tabella (Tab. 4):

T	a	b	c
2	18.5	10.8	0.819
5	23.8	11.8	0.813
10	25.4	11.7	0.799
20	25.9	11.3	0.781
30	25.8	10.9	0.769
50	25.4	10.4	0.754
100	24.5	9.6	0.732
200	23.2	8.7	0.709

Tab. 4: Parametri relativi alle curve tri-parametriche per diversi tempi di ritorno

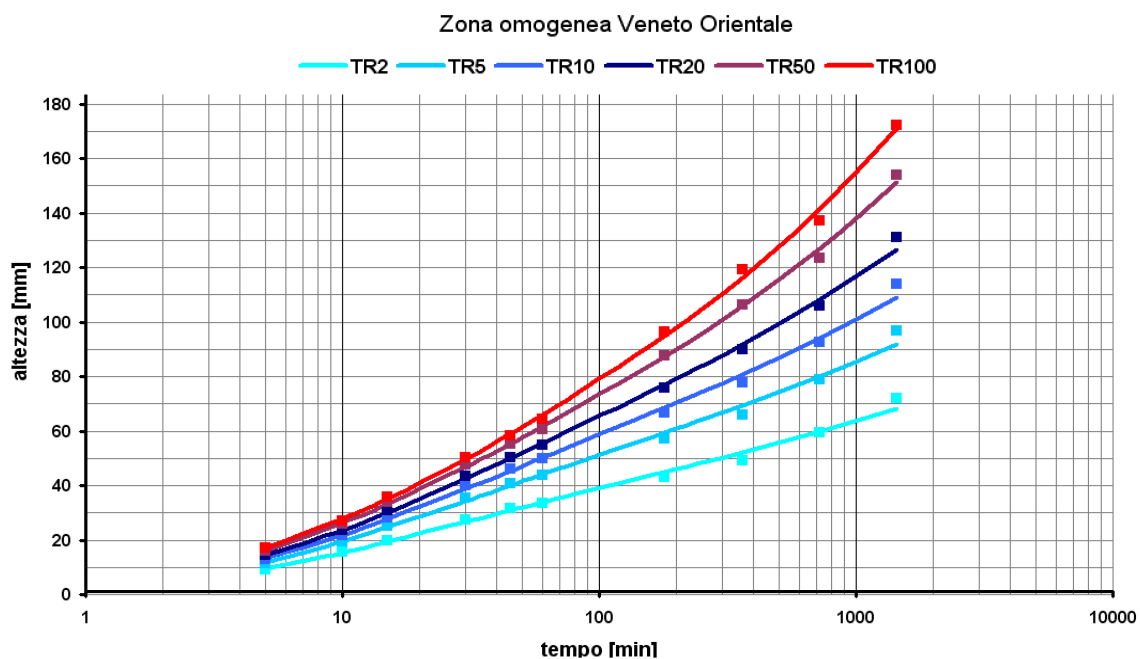




Fig. 7: Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica tri-parametriche per eventi di durata inferiore alle 24 ore e per diversi tempi di ritorno

 <p>COMUNE DI PORTOGRUARO</p>	<p><b>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITA' MEDIANTE COSTRUZIONE DI UNA PISTA CICLABILE IN LOCALITA' SUMMAGA IN COMUNE DI PORTOGRUARO</b></p>	<p><b>RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA</b></p>
 <p>ANDREA DE GÖTZEN INGEGNERE</p>		

## 6.2 Metodo dell'invaso

Il criterio di calcolo da ritenersi opportuno per la determinazione del volume da invasare è il metodo dell'invaso. Il metodo dell'invaso tratta il problema del moto vario in modo semplificato: assegnando all'equazione del moto la semplice forma del moto uniforme, e assumendo l'equazione dei serbatoi, in luogo dell'equazione di continuità delle correnti unidimensionali, per simulare l'effetto dell'invaso. Schematizzando un'area di trasformazione urbana come un invasore lineare si può scrivere l'equazione di continuità della massa nei termini seguenti:

$$\frac{dV(t)}{dt} = P(t) - Q(t)$$

Essendo:

- P(t) la "pioggia netta" all'istante t;
- Q(t) la portata uscente, dipendente dal volume invasato V(t).

L'equazione differenziale lineare sopra riportata, con termine noto costituito dalla pioggia netta, può essere risolta con tecniche standard e rappresenta un semplice modello idrologico. Nelle Linee guida del Consorzio di Bonifica si ritiene preferibile l'applicazione di tale metodo in quanto lo stesso trae le sue deduzioni dalla realtà fisica secondo cui al realizzarsi di un evento pluviometrico, oltre al deflusso da una data sezione, si instaura anche un fenomeno di riempimento della rete a monte della stessa, stante la migliore approssimazione delle situazioni che effettivamente si vengono a realizzare a seguito di un evento meteorologico.

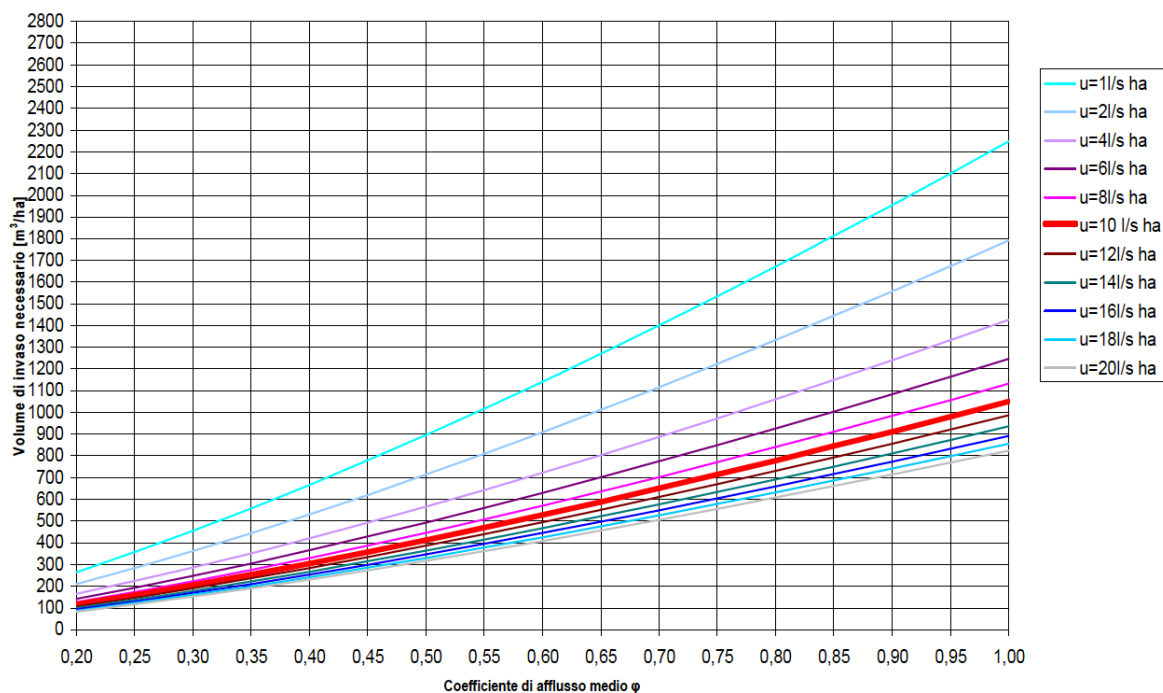
Secondo le Linee Guida stabilite dal Consorzio di Bonifica, il valore del volume d'invaso di progetto può essere ricavato dai dati indicati in tabella (Tab. 5).

Si riportano i risultati che derivano dall'applicazione del metodo esplicitato nella tabella seguente, relativa al **tempo di ritorno di 50 anni**, che possono essere direttamente utilizzati nelle relazioni di valutazione di compatibilità idraulica.





**Volumi di invaso necessari per ottenere l'invarianza idraulica - Metodo dell'Invaso**

Valori espressi in funzione del coefficiente di afflusso  $\phi$  e del coefficiente udometrico imposto  $u$  allo scarico  
Zona Veneto Orientale - Tr = 50 anni (CPP a 3 parametri)



Coefficiente di de- flusso ( $\phi$ )	Coefficiente udometrico imposto allo scarico [l/s*ha]										
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0,10	105	82	63	53	46	41	37	33	30	28	25
0,15	181	143	111	95	84	76	69	64	59	55	52
0,20	265	210	165	142	127	115	106	99	93	87	82
0,25	357	283	223	193	173	158	147	137	129	122	116
0,30	455	361	285	247	223	204	190	178	168	160	152
0,35	558	444	351	305	275	253	236	222	210	199	190
0,40	666	530	420	365	330	304	284	267	253	241	231
0,45	779	620	492	428	387	357	334	315	299	285	273
0,50	896	713	566	493	446	412	386	364	346	330	317
0,55	1.017	810	643	561	508	469	439	415	395	377	362
0,60	1.142	909	722	630	571	528	495	468	445	426	409
0,65	1.270	1.011	804	701	636	588	552	522	497	475	457
0,70	1.401	1.116	887	775	702	650	610	577	550	526	506
0,75	1.535	1.223	973	850	771	714	669	634	604	579	556
0,80	1.673	1.333	1.060	926	840	778	731	692	660	632	608
0,85	1.813	1.444	1.149	1.004	911	844	793	751	716	687	661
0,90	1.955	1.558	1.241	1.084	984	912	856	811	774	742	714
0,95	2.101	1.674	1.333	1.165	1.058	980	921	873	833	799	769
1,00	2.249	1.792	1.428	1.247	1.133	1.050	987	936	893	856	825

Tab. 5: Volume d'invaso specifico per ottenere l'invarianza idraulica, per un tempo di ritorno di 50 anni

 <p>COMUNE DI PORTOGRUARO</p>	<p><b>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA VIABILITA' MEDIANTE COSTRUZIONE DI UNA PISTA CICLABILE IN LOCALITA' SUMMAGA IN COMUNE DI PORTOGRUARO</b></p>	<p><b>RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA</b></p>
 <p>ANDREA DE GÖTZEN INGEGNERE</p>		

Tramite le precedenti tabelle si può ricavare il volume d'invaso specifico da impiegare per l'invarianza idraulica, assumendo di scaricare una portata derivante da coefficiente udometrico di **10 l/s \* ha**.

Tuttavia, per la classe di intervento in oggetto, secondo il Regolamento del Consorzio di Bonifica, il valore del volume specifico d'invaso minimo è posto con valore pari a **200 m<sup>3</sup>/ha**, senza quindi ricorrere al calcolo con il metodo dell'invaso sopra descritto.

Il volume specifico  $v_0$  così definito va moltiplicato per l'intera superficie in trasformazione per individuare il volume complessivo da realizzare. Il contributo dei piccoli invasi, in questo caso, non verrà considerato in quanto l'area ricade in Classe 1.

## 7 CALCOLO DEI VOLUMI DI INVASO

L'applicazione del metodo sopra descritto per il caso studio ha portato a valutare i seguenti volumi:

- **volume specifico di invaso:**  $v_0 = 200,00 \text{ m}^3/\text{ha}$

a cui, essendo l'intervento appartenente alla **Classe 1**, non verrà sottratto il contributo dei piccoli invasi. Il contributo unico è dato dal massimo volume d'invaso:

$$V = 200 \text{ m}^3/\text{ha} \times 0,0400 \text{ ha} = \mathbf{8 \text{ m}^3}$$

Si rimanda alla tavola grafica TAV.01, allegata alla presente relazione, che riporta l'ubicazione del tratto di fossato interessato dal risezionamento, per un'estensione pari a 16 m, e le modalità di ampliamento della stessa sezione per ricavare il volume complessivo pari a 8 m<sup>3</sup>. Si riporta nella tabella seguente il calcolo dei volumi complessivi così ottenuti (Tab. 6):

	Area (m <sup>2</sup> )	Lunghezza (m)	Volume (m <sup>3</sup> )
Ampliamento sezione utile fossato	0,500	16,00	8,00
<b>TOTALE</b>			<b>8,00</b>

Tab.6: Volume complessivo ottenuto.

Portogruaro, li 27/06/2022



Il Tecnico

Ing. Andrea de Götzen

