

Città Metropolitana di Venezia

# Comune di Cinto Caomaggiore

R.U.P.

Arch. Chiara Agnoletto

Progettazione R.T.P.

Arch. Carlo Pavan, Arch. Nicola Pavan



120 grammi  
Laboratorio di architettura



120 grammi laboratorio di architettura  
Carlo Pavan e Nicola Pavan architetti  
Via delle industrie, 15 - 30174 Venezia  
3475116625 studio@120lab.net

Collaboratori:

arch. Marilisa Maffei, arch. Damiano  
Mazzocchini, dott. Matteo Bianco



W.E.I.'N VENICE  
Ing. Gianni Breda  
Via Rampa Cavalcavia, 26 - 30172 Venezia  
041 531 8158 info@wei-engineering.com

Consulenti

rilievi: geom. Pietro Guzzo - Studio Guzzo  
analisi geologiche: geol. Nicola Saviane

## NUOVA PISTA CICLABILE IN VIA PORTOGRUARO VERSO VIA U.GRANDIS

CUP F11B18000140003

Stato Progetto

## PROGETTO DEFINITIVO E ESECUTIVO

## D - ELABORATI DESCRITTIVI

Tavola

Relazione  
Invarianza  
Idraulica

Codice tavola

D04

Revisione

Codice lavoro

21-VE-CINTO

Data

Giugno 2022

Scala



120 grammi  
laboratorio di architettura

# D04

VE-CINTO  
Valutazione di compatibilità  
idraulica

**OGGETTO:** Valutazione di compatibilità idraulica

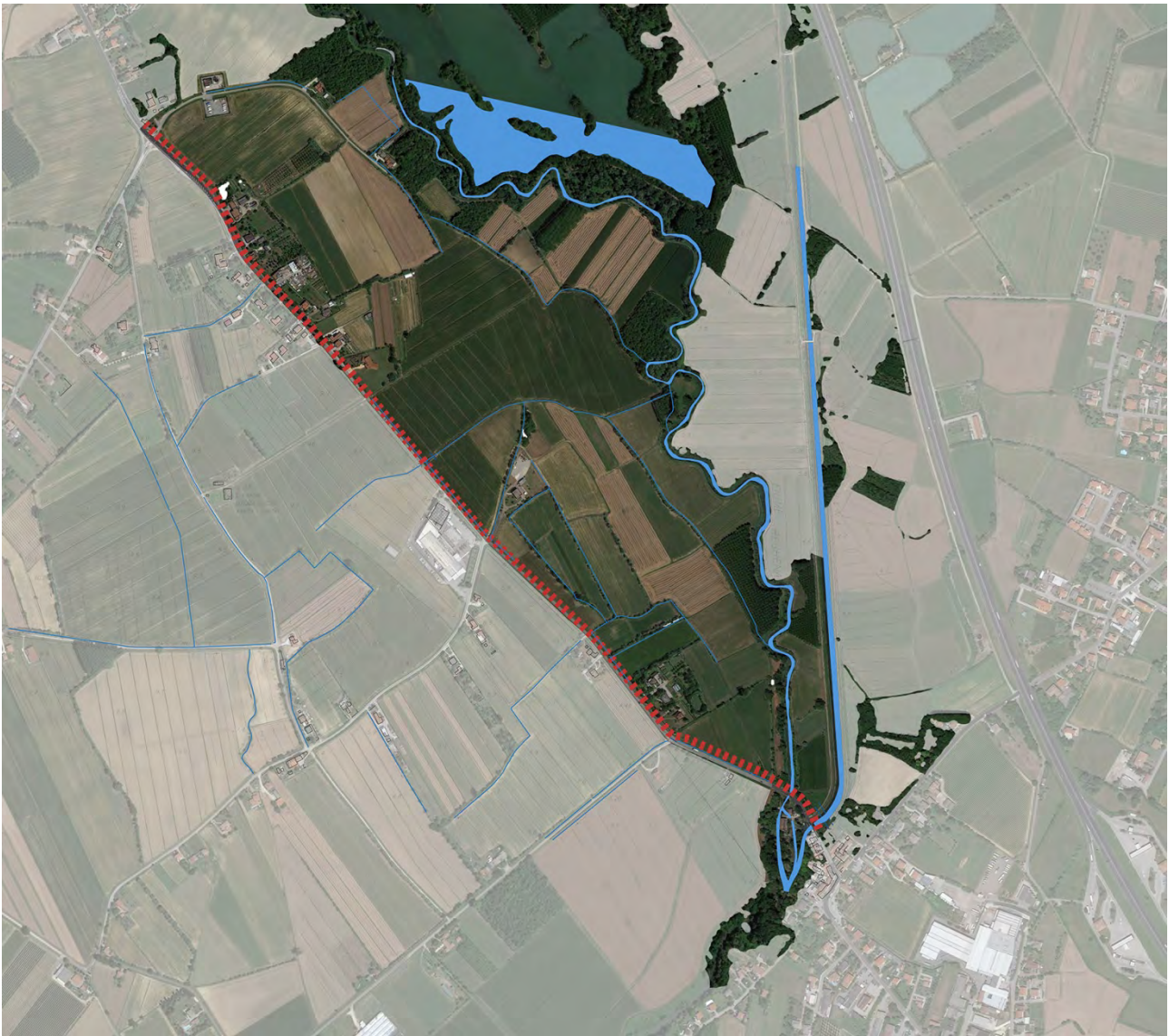
## 1. PREMESSA E INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

Il presente intervento riguarda la progettazione di una pista ciclabile che costeggia la SM251 in Via Portogruaro verso Via U. Grandis nel Comune di Cinto Caomaggiore. L'area di intervento è sita a sud-est del Comune di Cinto Caomaggiore e collega il tratto di percorso che dall'Oratorio dell'Immacolata Concezione – all'incrocio con la strada Via dei Prati – conduce, attraversando i fiumi Caomaggiore e Reghena alla frazione di La Sega in comune di Gruaro.

Lungo il lato orientale del tracciato, quasi completamente rettilineo poiché affianca il percorso della SM251, si innestano vie secondarie – strade bianche che conducono ai fondi e agli argini fluviali – e passi carrai. I punti di intersezione, o innesti, con le strade bianche rappresentano punti di forte interesse per il disegno di un tracciato che sia in grado di relazionarsi quanto più possibile con il Parco del Fiume Reghena.

Nell'ottica della messa in sicurezza idraulica del sistema infrastruttura-territorio, la presente relazione è finalizzata a fornire le misure di mitigazione e compensazione necessarie alla compatibilità idraulica del nuovo percorso ciclabile.

L'intervento in oggetto si sviluppa su una superficie complessiva di circa 6.100 mq, di cui una parte (circa 1950 mq) sviluppata su sedime di attuale percorso pedonale e area a lato strada inghiaiate e per la restante parte su terreno agricolo.



*Tracciato della nuova pista ciclabile e ambito di interesse della pista in funzione delle intersezioni rilevate con altre strade bianche ad uso interno dei fondi.*

Per la documentazione fotografica e gli ulteriori dettagli circa la localizzazione del progetto si faccia riferimento agli elaborati specialistici costituenti il progetto definitivo/esecutivo.

## 2. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO

A titolo di inquadramento si riporta la classica schematizzazione idrogeologica della Pianura Veneta, il cui sottosuolo si può suddividere in tre fasce:

1. Alta Pianura (acquifero indifferenziato - area di ricarica);
2. Media Pianura (fascia delle falde artesiane);
3. Bassa Pianura (falde a modesta potenzialità qualitativa e quantitativa).

La provincia di Venezia ricade nella fascia di Media e Bassa Pianura, ma i suoi acquiferi profondi dipendono, per l'alimentazione, da quelli dell'Alta Pianura.

La fascia di Alta pianura si colloca a ridosso dei rilievi montuosi con una larghezza variabile, da monte a valle, di circa una decina di chilometri che tende a restringersi nella pianura del Tagliamento. E' una zona composta principalmente da materiali sciolti grossolani; il materasso alluvionale risulta infatti formato quasi interamente da depositi sabbiosi, ghiaiosi e ciottolosi molto permeabili per tutto il suo spessore. E' frequente rinvenire a diverse profondità livelli ghiaiosi più o meno cementati (livelli conglomeratici). In questa zona i diversi conoidi alluvionali e fluvioglaciali si sono tra loro compenetrati formando un unico ammasso ghiaioso-ciottoloso.

La fascia di media pianura, di circa una decina di chilometri di larghezza, rappresenta il passaggio tra l'Alta e la Bassa Pianura. In questa zona le ghiaie diminuiscono di spessore suddividendosi in livelli separati tra loro da letti di materiale limoso-argilloso impermeabile. Questo passaggio è abbastanza rapido e si manifesta con una struttura a digitazione delle ghiaie che si distaccano dall'ammasso alluvionale omogeneo, dapprima con grandi spessori, e si esauriscono verso valle a differenti distanze, chiudendosi entro i depositi fini impermeabili o semipermeabili. Solo i livelli ghiaiosi più profondi tendono a persistere anche più a Sud, nella Bassa Pianura, come testimoniano le informazioni di sondaggi provenienti da pozzi profondi.

A valle della fascia di media pianura si trova la fascia di bassa pianura, che si spinge fino alla costa adriatica e a sud fino al fiume Po. Ha una larghezza di circa 20 km nella parte orientale e presenta un sottosuolo costituito da potenti letti di limi e argille entro cui si intercalano livelli sabbiosi.

La progressiva differenziazione delle strutture sedimentarie da monte a valle determina conseguentemente caratteri idrogeologici differenti. Si passa infatti da un sistema acquifero monofalda di tipo freatico, a monte, a un sistema multifalde, a valle, in stretta connessione l'uno con l'altro.

Con riferimento alle tre fasce sopraccitate, il territorio provinciale ricade nelle zone definite di Media e di Bassa Pianura. La Media Pianura Veneta si trova in corrispondenza della zona in cui inizia a presentarsi la struttura geologica multifalde, con acquiferi ghiaiosi in pressione situati a profondità differenti. E' in questa fascia che si colloca l'area di "risorsa idropotabile".

A valle della Media Pianura la rapida e progressiva riduzione di materiali grossolani negli orizzonti acquiferi non consente l'esistenza di falde idriche molto ricche, salvo casi piuttosto rari.

La ricarica di tutto questo complesso sistema idrogeologico avviene in corrispondenza dell'Alta Pianura, ove l'acquifero libero indifferenziato si trova in comunicazione idraulica con la superficie. I principali fattori di ricarica si possono individuare nelle precipitazioni, nella dispersione dei corsi

d'acqua, nell'irrigazione e negli afflussi sotterranei provenienti dagli acquiferi rocciosi fessurati presenti nei rilievi prealpini. Nella fascia di transizione tra l'Alta e la Media Pianura, uno degli elementi caratteristici è la fascia delle risorgive con i corsi d'acqua, comunemente definiti fiumi di risorgiva, che essa alimenta.

La venuta a giorno della falda freatica si verifica lungo questa fascia di larghezza variabile tra i 2 e i 10 km, individuata da un limite superiore e uno inferiore. L'emergenza della falda avviene nei punti più depressi del suolo dove hanno origine i fontanili, tipiche e ben note sorgenti di pianura.

Il limite superiore delle risorgive corrisponde all'intersezione della superficie freatica con quella topografica, e può variare nel tempo in quanto risente delle oscillazioni della superficie potenziometrica della falda: esso infatti si sposta verso monte quando il livello si alza e verso valle quando quest'ultimo decresce.

Il limite delle risorgive è posto generalmente a monte del territorio provinciale veneziano. L'unica risorgiva presente nel territorio provinciale ("risorgiva di Frattina") ricade in comune di San Michele al Tagliamento.

Il Comune di Cinto Caomaggiore si trova al confine settentrionale tra la Provincia di Venezia e quella di Prodenone, dunque a sud della fascia delle risorgive ed all'interno della Bassa Pianura.

### 3. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E PERICOLOSITA' IDRAULICA

Gli elementi idrografici dominanti nell'area d'interesse sono ovviamente i Fiumi Caomaggiore e Reghena, che scorrono con direzione circa Ovest-Est parallelamente alla ciclabile in progetto per poi operare una curva verso ovest andando ad incrociare l'area d'interesse nella porzione di ciclabile più meridionale.

Il Reghena ed il Caomaggiore fanno parte del Bacino scolante in Laguna di Caorle e del sottobacino del Fiume Lemene.

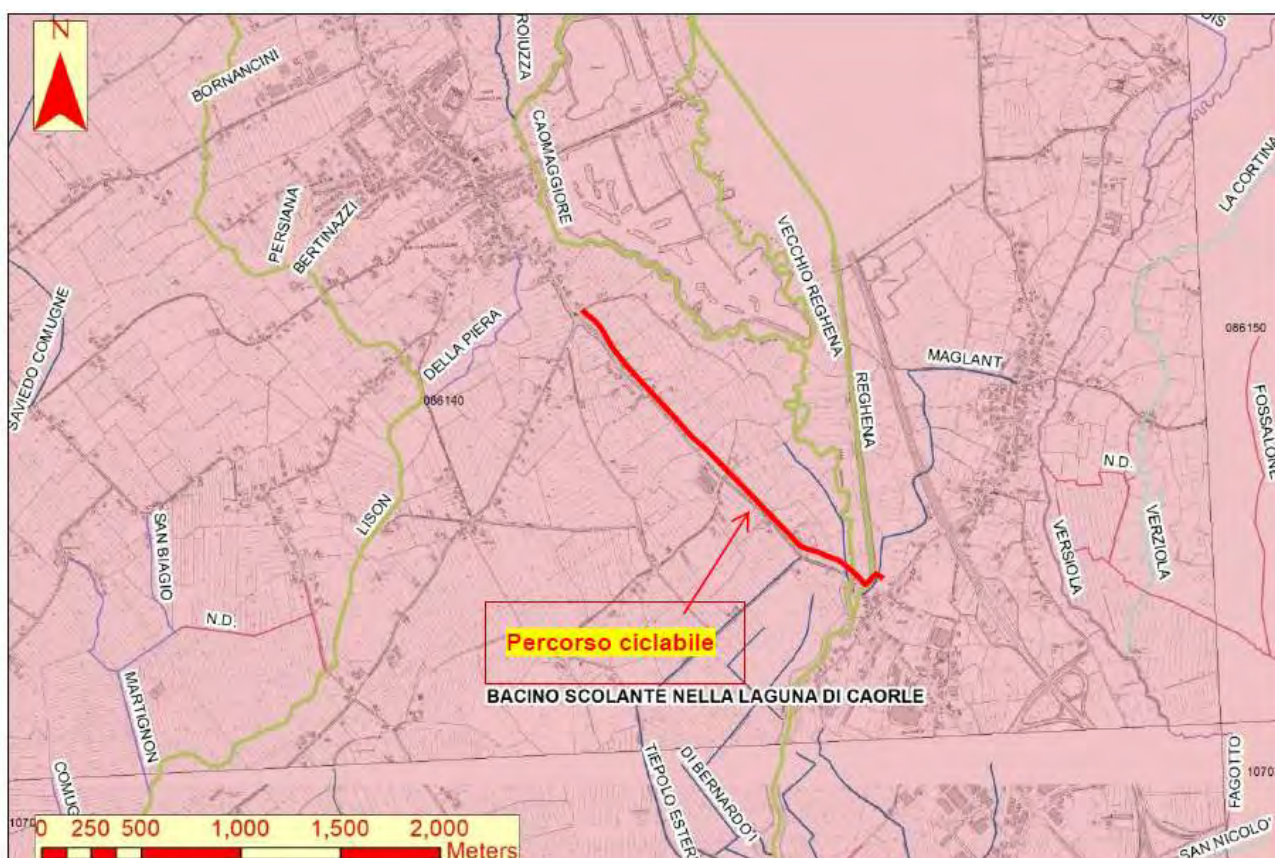
I fiumi e i canali che costituiscono la complessa rete idrografica del bacino del Lemene traggono origine da una serie di rogge che si dipartono dalla fascia delle risorgive nella pianura compresa tra Tagliamento e Meduna.

Il Reghena nasce come Roggia Mussa a nord di Casarsa, poi, a Sesto al Reghena (PN), assume il suo nome definitivo; poco più a valle vi si immette il Caomaggiore.

Presso Portogruaro, Reghena e Lemene si uniscono mediante una confluenza canalizzata e subito dopo, nei pressi di Concordia Sagittaria, da esso si diparte il diversivo Cavanella Lunga che sfocia nel Nicesolo e quindi nella laguna di Caorle e in mare al porto di Falconera.

Reghena e Caomaggiore fanno parte del complesso sistema di fiumi minori di risorgiva, presente accanto ai principali elementi dell'idrografia territoriale, che nel territorio del portogruarese si sviluppa con andamento parallelo agli alvei principali,

Si tratta in genere di corsi d'acqua di dimensioni e portata modeste le cui sorgenti si collocano nella fascia detta appunto delle risorgive, collocata alcuni chilometri – o alcune decine di chilometri – a monte. In particolare il sistema Lemene - Reghena - Versiola della destra Tagliamento, costituisce un sistema ricco e articolato che garantisce a questo settore della pianura una straordinaria ricchezza d'acque .



Rete idrografica per nell'area d'interesse (<http://geomap.arpa.veneto.it/maps/84>)

Il territorio oggetto d'interesse, oltre al F. Caomaggiore e al Fiume Reghena, descritti nei paragrafi precedenti, è percorso da una fitta rete di canalizzazioni che sono state costruite a scopo di bonifica e d'irrigazione soprattutto durante il XX secolo.

Per quanto riguarda le pericolosità Idrraulica secondo l' Autorità di bacino distrettuale delle alpi orientali, l'area d'indagine si trova all'interno del Bacino interregionale del Fiume Lemena.

Nel Tratto terminale del fiume Lemene, considerando un tempo di ritorno  $tr = 20 - 50$  anni, le aree di esondazione maggiormente estese sono quelle che interessano il sistema di rogge dell'alto

Lemene e che coinvolgono principalmente il territorio dei comuni di Gruario , Portogruaro e Cinto Caomaggiore

In quest'ultimo le possibili esondazioni sono legate alla presenza del sistema costituito dal Cao Maggiore e dal Reghena. Nell'area di transito della pista ciclabile in progetto, questo tipo di pericolosità si ha in particolare nella posizione di passaggio al di sopra dei due sopracitati corsi d'acqua con i ponti in progetto (Figura 19 estratto dall'Atlante Geologico della Provincia di Venezia, 2011, contenete dati del PAI del Fiume Lemene).



Pericolosità idraulica secondo la Carta delle Aree Esondabili dall'Atlante Geologico del PTCP provinciale (con riferimento a <http://www.alpiorientali.it/piano-assetto-idrogeologico/piano-assetto-idrogeologico-2/30-pai/622-pai-lista-tavole-bacino-interregionale-del-fiume-lemene.html>)

Per i dettagli riguardanti le caratteristiche geologiche e geomorfologiche del terreno e le profondità di falda rilevate, si faccia riferimento alla relazione geologica e geotecnica allegata.

#### 4. VALUTAZIONE IMPERMEABILIZZAZIONE PREVISTA

La verifica preliminare alla redazione del presente studio, come conseguenza di quanto stabilito dai riferimenti normativi in materia, consiste nella valutazione dell'incremento di impermeabilizzazione dell'area.

L'impermeabilizzazione progettuale corrisponde ad un totale di 6.100 mq per i quali possiamo ipotizzare un coefficiente di deflusso medio di 0,60 in quanto realizzati con pavimentazione drenante ecosostenibile. Inoltre il progetto interviene su un tratto di percorso ciclopedonale esistente (circa 1950 mq) attualmente asfaltato per il quale si prevede la rimozione dello strato impermeabile e la sua sostituzione con lo stesso conglomerato drenante utilizzato per la restante parte della pista; da questo intervento ci si attende un beneficio dal punto di vista del rischio idraulico.

Il progetto prevede inoltre, indipendentemente dagli obblighi normativi vigenti, di potenziare la rete idraulica attuale costituita da fossi e scoline, sia con l'obiettivo di protezione del percorso ciclabile, sia con l'obiettivo di ridurre il rischio idraulico complessivo dell'area.

La parte terminale del percorso ciclabile si sviluppa in corrispondenza dei fiumi Cao Maggiore e Reghena, e non prevede elementi di impermeabilizzazione del terreno sviluppandosi su strutture di appoggio puntuali che minimizzano l'impatto e il contatto con il suolo. Tale porzione di progetto non viene considerata all'interno della presente relazione.

	STATO DI FATTO			STATO DI PROGETTO			BILANCIO
	Sup.	coeff. Deflusso	Sup. Equivalente	Sup.	coeff. Deflusso	Sup. Equivalente	
Asfalto	1050	0,90	945	0	0,90	0	
Permeabile	900	0,60	540	6100	0,60	3660	
Agricola	4150	0,20	830	0	0,20	0	
<b>TOTALE AREA</b>	<b>6100</b>		<b>2315</b>	<b>6100</b>		<b>3660</b>	<b>+1345</b>

*Tabella riassuntiva delle configurazioni di stato di fatto e di progetto dell'area interessata dall'intervento.*

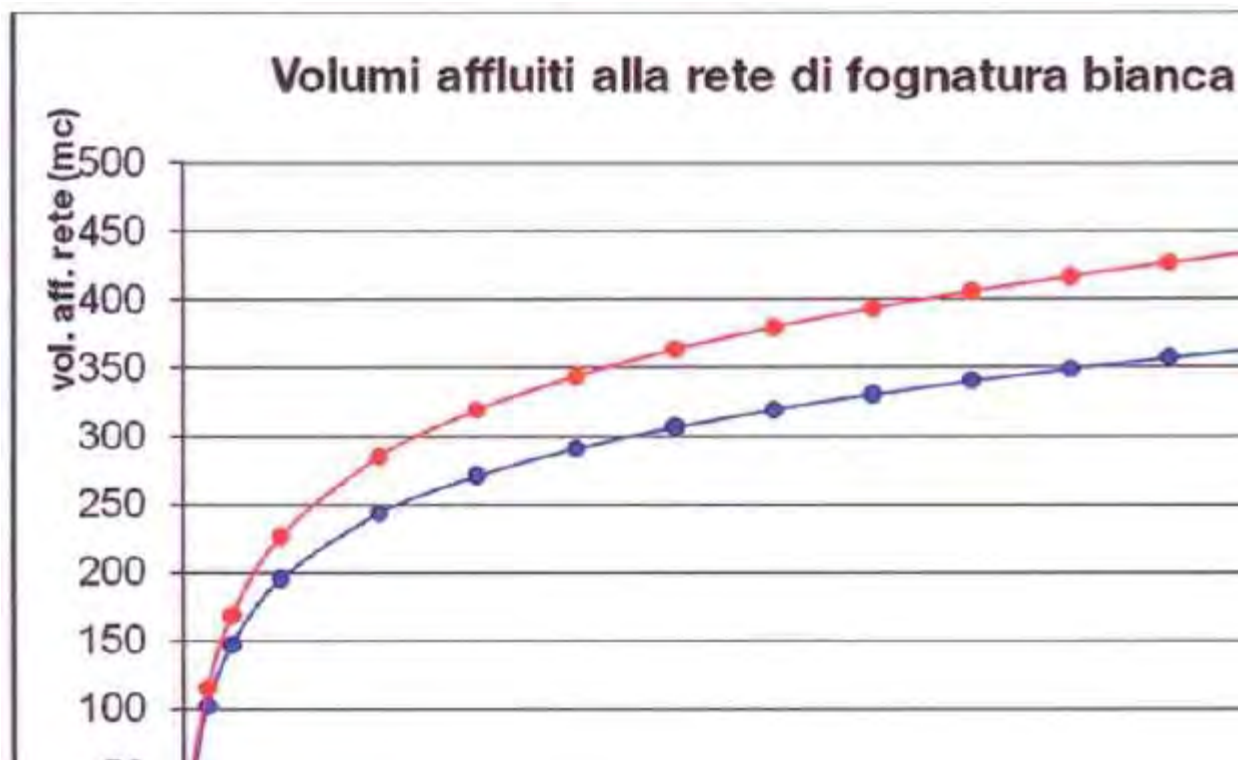
Come da tabella si valuta l'area di progetto che contribuisce alla formazione della maggior portata durante una precipitazione, come differenza tra l'area equivalente di progetto e di stato di fatto. Il risultato è un incremento dell'area di 1345 mq complessivi.



## 5. CALCOLO DEI VOLUMI DA RENDERE DISPONIBILI PER LA LAMINAZIONE

Noto il coefficiente di deflusso medio dell'area oggetto di studio e le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica si sono calcolate per varie durate della precipitazione le altezze di pioggia efficaci e quindi i volumi di afflusso complessivi relativi alla superficie afferente.

La figura successiva rappresenta i volumi affluiti alla sezione di chiusura della rete di raccolta delle acque meteoriche. La linea blu rappresenta i volumi ottenuti utilizzando curve di possibilità pluviometrica caratterizzate da un tempo di ritorno di 20 anni, la linea rossa invece rappresenta i volumi affluiti per un tempo di ritorno di 50 anni.



Il calcolo dei volumi da rendere disponibili per l'invaso delle maggiori portate generate dalla nuova configurazione di progetto può essere con buona approssimazione condotto secondo quanto descritto nelle Linee Guida per la Valutazione di Compatibilità Idraulica redatte dalla struttura Commissariale e pubblicate sul sito [www.commissarioallagamenti.veneto.it](http://www.commissarioallagamenti.veneto.it).

A seguito delle ordinanze commissariali, per i comuni interessati, è risultato necessario rivedere la classificazione degli interventi indicata nella DGRV 11322/06 e smi. Per ogni classe d'intervento le Linee Guida suggeriscono un criterio di dimensionamento da adottare per l'individuazione del volume di invaso da realizzare al fine di limitare la portata scaricata ai ricettori finali.

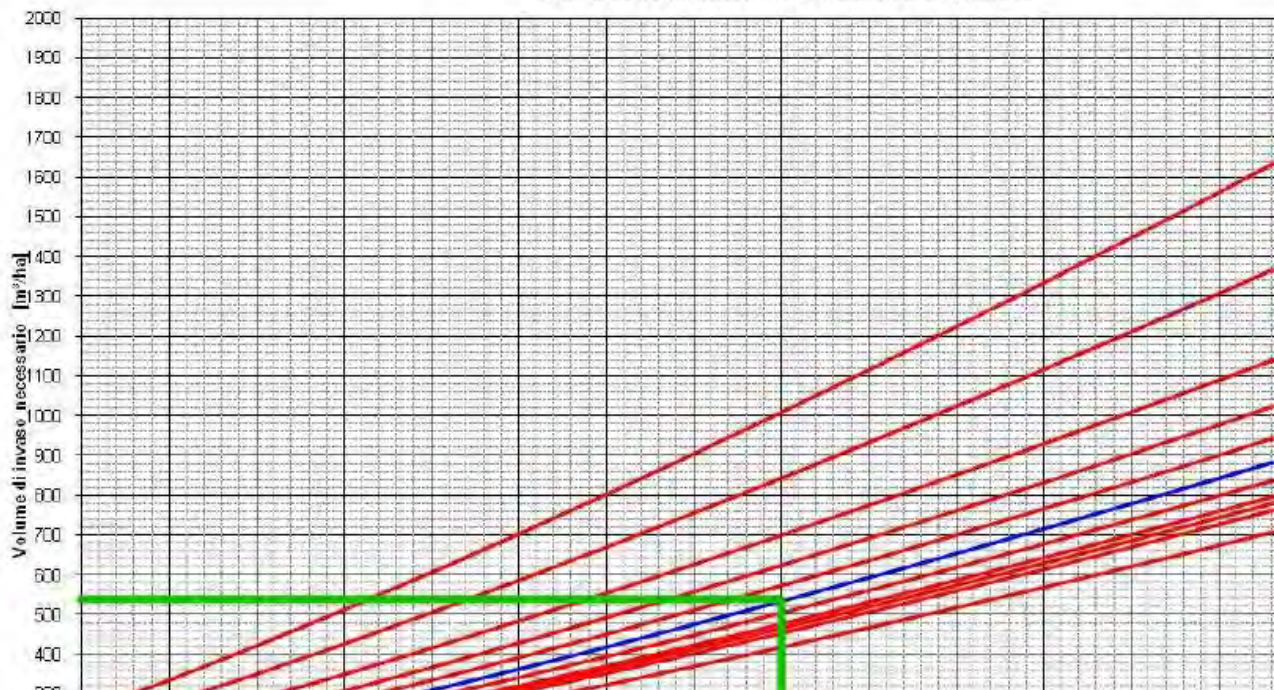
Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ mq}$
	Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$
D.G.R. 1322/06	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$ $S > 100.000 \text{ mq e } \Phi < 0$
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq e } \Phi > 0$

Nel caso in esame l'intervento è di modesta impermeabilizzazione e il criterio da adottare al fine del dimensionamento dei volumi potrà essere il metodo dell'invaso, la cui trattazione completa è riportata nelle Linee Guida sopra citate.

Il volume di invaso verrà determinato con metodo tabellare utilizzando le tabelle fornite dalle linee guida per l'area di riferimento.

#### Volumi di invaso necessari per ottenere l'invarianza idraulica - Metodo piogge

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



Per un coefficiente di afflusso medio previsto per l'opera di 0.6 e imponendo un coefficiente udometrico allo scarico di 10 l/s ha, il valore prescritto, a vantaggio di sicurezza è stimabile in 550 mc/ha.

Da questo possiamo ricavare il volume di invaso necessario moltiplicando il valore per l'incremento della superficie impermeabilizzata di 1345 mq, ottenendo un volume pari a **74 mc**.

## 6. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI

Il progetto prevede di affrontare il tema dell'invarianza idraulica con due strategie principali:

1. la prima è la scelta di soluzioni tecnologiche - a partire dalle pavimentazioni drenanti - pensate per ridurre l'impermeabilizzazione di suoli attualmente destinati a verde e, in alcuni casi come per il Tratto 5, soggetti a periodici allagamenti e al ristagno delle acque meteoriche.
2. la seconda consiste nel risezionamento dei fossati esistenti e l'inserimento di un nuovo fossato su lato campagna della pista che possa fungere anche da invaso, oltre che da elemento di protezione della pista e fonte di materiale per realizzare i rilevati con materiale a km 0.

Possiamo stimare un aumento del volume di invaso lungo il percorso di complessivi 423 mc, di cui 151 dati dal risezionamento dei fossati esistenti e 272 dallo scavo di un nuovo fosso tra la pista ciclopedonale e la zona agricola.

Data la natura lineare della nuova infrastruttura e il notevole surplus di volume di invaso previsto dal progetto, non si ritiene opportuno concentrare il volume in un unico punto, ma si preferisce che esso sia quanto più possibile sviluppato lungo il percorso. Tale strategia consente di minimizzare i dispositivi di collettamento delle acque meteoriche e di garantire una più alta qualità delle acque di deflusso che possono beneficiare delle capacità fitodepuranti dei fossi. Si ritiene infine più opportuno garantire il volume calcolato senza tuttavia posizionare un manufatto di regolazione della portata a valle dell'intervento.

I tombinamenti puntuali saranno effettuati con tubazioni scatolari come da consuetudine e come illustrato nella documentazione grafica allegata in modo da minimizzare l'impatto sulla capacità di invaso dei fossati esistenti. Per tale ragione non se ne tiene conto nella presente valutazione di compatibilità.

Venezia, li 25/07/2022

Arch. Carlo Pavan

