



**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) - MISSIONE 6 COMPONENTE 1**  
**"INVESTIMENTO 1.1: CASE DELLA COMUNITÀ E PRESA IN CARICO DELLA PERSONA"**

**Soggetto Attuatore Delegato: Regione del Veneto AZIENDA ULSS6 EUGANEA**

[www.aulss6.veneto.it](http://www.aulss6.veneto.it) - PEC: [protocollo.aulss6@pecveneto.it](mailto:protocollo.aulss6@pecveneto.it)

Via E. degli Scrovegni 14 - 35131 Padova Cod. Fisc./P.IVA 0034905028

**CASA DELLA COMUNITA' DI CAMPOSAMPIERO (PD)**  
**INTERVENTO DI REALIZZAZIONE DELLA NUOVA CASA**  
**DELLA COMUNITA' DI CAMPOSAMPIERO - VIA CAO DEL MONDO**



**CUP:** I41B22000460008

**Timbro e Firma**

**PROGETTISTA :**



ViTre studio S.r.l. Società di Ingegneria  
Via San Vincenzo, 21 - 36016 Thiene (VI) - ITALY - Tel. 0445-1980889  
Cod. Fisc. e P.I. 03466370248 - [www.vitrestudio.com](http://www.vitrestudio.com)  
[gare@vitrestudio.com](mailto:gare@vitrestudio.com) - [vitrestudio@registerpec.it](mailto:vitrestudio@registerpec.it)

FASE:		<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
DISCIPLINA		<b>ELABORATI GENERALI</b>			CODICE DOC.:		
TITOLO:		<b>VALUTAZIONE DI</b>			<b>DG.11</b>		
		<b>COMPATIBILITA' IDRAULICA</b>					
REV. "0"	DATA Febbraio 2023	FILE:			SCALA:		
REV.	DATA:	NOTE DI REVISIONE:			RED.	CON.	APP.
1							
2							
3							
4							
5							

A termini di legge (art.9 cap.2 del Codice Civile) la proprietà di questo elaborato è riservata. Si fa divieto di riprodurlo oppure di renderlo noto a terzi senza nostra previa autorizzazione

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>IL DRENAGGIO URBANO .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE.....</b>	<b>4</b>
4.1	Inquadramento territoriale.....	4
4.2	Inquadramento geologico.....	5
4.3	Inquadramento idrogeologico .....	6
4.4	Compatibilità geologica in relazione al Piano di Assetto del Territorio.....	7
4.5	Piano di gestione del rischio di alluvioni PGRA 2021/2027 .....	8
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>PRINCIPALI PARAMETRI IDRAULICI DI DIMENSIONAMENTO.....</b>	<b>10</b>
6.1	Tempo di Ritorno .....	10
6.2	Curva di possibilità pluviometrica.....	10
6.3	Il coefficiente di deflusso e la superficie di trasformazione .....	13
6.4	Tempo di corrivazione.....	14
6.5	Coefficiente udometrico per la portata allo scarico .....	15
<b>7</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELL'OPERA DI MITIGAZIONE IDRAULICA .....</b>	<b>16</b>
7.1	Sistemi di laminazione allo scarico .....	17
7.1.1	Invaso mediante vasca di laminazione.....	18
7.1.2	Vespai interrati realizzati con sistema a celle assemblabili .....	18
7.1.3	Lo scarico finale.....	18
7.1.4	Individuazione del corpo recettore finale .....	19
<b>8</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DELL'OPERA .....</b>	<b>20</b>
8.1.1	Metodo dell'invaso.....	20
<b>9</b>	<b>PRESCRIZIONI FINALI .....</b>	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>25</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione analizza lo studio della Valutazione di Compatibilità Idraulica relativa al **progetto definitivo delle opere di realizzazione della nuova Casa della Comunità di Camposampiero (PD)**.

Lo scopo fondamentale dello studio di Valutazione Compatibilità Idraulica è quello di far sì che le trasformazioni urbanistiche tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere le nuove edificazioni considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e potenziali nonché delle possibili alterazioni del regime idraulico conseguenti ai cambi di destinazione o trasformazioni di uso del suolo.

Gli obiettivi che si vogliono raggiungere con la presente relazione sono:

- caratterizzare l'afflusso meteorico;
- quantificare le variazioni indotte dall'urbanizzazione sui coefficienti di deflusso;
- calcolare i volumi d'acqua di origine meteorica da smaltire nella situazione ante e post urbanizzazione;
- fornire indicazioni preliminari alla progettazione della rete fognaria delle acque bianche al fine di garantire che i nuovi interventi di urbanizzazione non incrementino il rischio idraulico locale e che, a lavori eseguiti, si continui a scaricare sui ricettori superficiali la stessa portata *ante-operam* (principio dell'invarianza idraulica).

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La presente relazione è stata redatta in ottemperanza alla seguente normativa di riferimento:

- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto 13 dicembre 2002, n. 3637, Legge 3 Agosto 1998, n°267. "Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione di nuovi strumenti urbanistici";
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto 29 dicembre 2004, n. 4453, "Piano di Tutela delle Acque";
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto 10 maggio 2006, n. 1322, che recepisce le indicazioni della L.267/98 alla luce della nuova legge urbanistica 11/2004;
- Decreto Legislativo del 03 aprile 2006 n°154, "Norme in materia ambientale";
- Decreto Legislativo n°4/2007, "Iniziative ed interventi regionali a favore dell'edilizia sostenibile";
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto 6 ottobre 2009, n. 2948, "Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica delle delibere n. 1322/2006 e n.1841/2007 in attuazione della sentenza del Consiglio di Stato n. 304 del 3 aprile 2009";
- 22.12.2021 La Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali ha adottato in data 21 dicembre 2021 il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio alluvioni ai sensi degli articoli 65 e 66 del D.lgs n. 152/2006.

### 3 IL DRENAGGIO URBANO

Il drenaggio urbano rappresenta l'insieme delle opere che consentono la raccolta e lo smaltimento delle acque di origine meteorica, civile e industriale, prodotte in una zona urbanizzata. L'urbanizzazione rappresenta lo stadio finale di un lungo processo di trasformazione dell'uso del suolo che ha prodotto trasformazioni radicali sull'ecosistema e sul ciclo idrologico. Con il passaggio da aree agricole ad aree residenziali o industriali, con formazione di piani impermeabili e coperti, è necessario esaminare le variazioni che incorrono nell'infiltrazione delle acque ruscellanti al suolo per valutare le problematiche di carattere idraulico del territorio interessato. Nei terreni agricoli, o a verde, le acque meteoriche che giungono al suolo in parte vengono assorbite dal terreno ed una parte sgrondano verso i fossi e vengono allontanate; tale caratteristica peculiare viene ad essere alterata quando un'area agricola viene trasformata in un'area residenziale o industriale. In questo caso le acque meteoriche incontrano piazzali asfaltati o cementati e tetti (superfici notoriamente impermeabili e predisposte con opportune pendenze) e sono convogliate rapidamente verso i collettori di raccolta. Il principale problema che si pone a questo punto sono i fossi e i bacini fluviali che ricevono elevate portate d'acqua istantanee in caso di eventi meteorici brevi ma intensi.

In sintesi, le conseguenze più evidenti dell'urbanizzazione sono:

- incremento della porzione impermeabile del suolo, che riduce l'infiltrazione;
- riduzione degli invasi e incremento delle velocità di scorrimento superficiali ossia, a parità di precipitazione, aumenta il deflusso meteorico, aumenta il picco di portata durante l'evento e si riducono i tempi di corrivazione caratteristici;
- aumento in entità e frequenza dei deflussi potenzialmente pericolosi a seguito di eventi meteorici di bassa-media intensità.

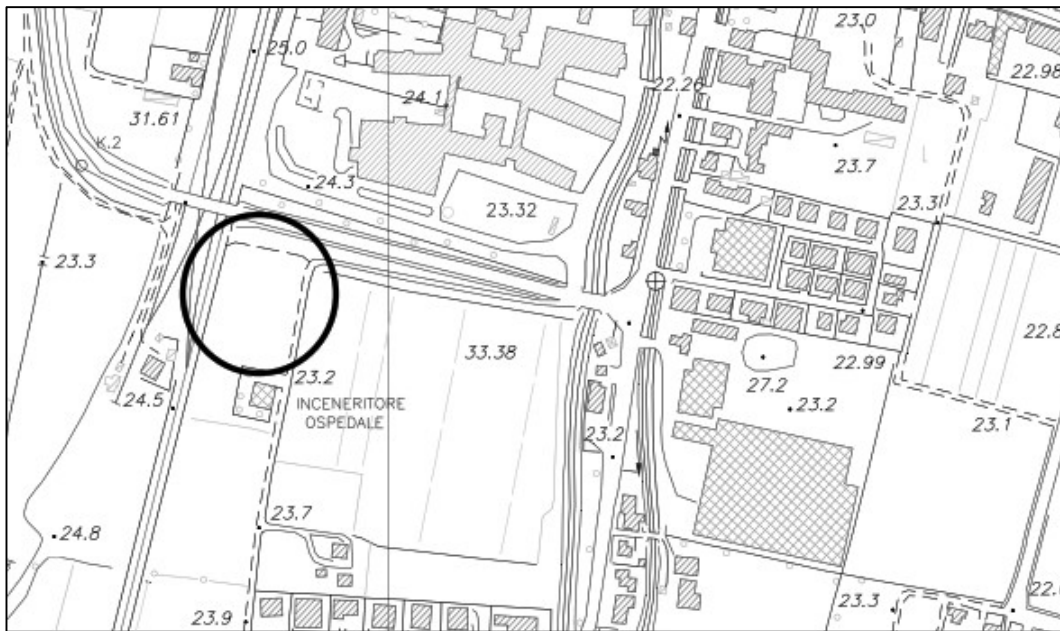
Altresì, in sintesi, gli effetti sulla rete del drenaggio naturale sono:

- aumento della frequenza e dell'entità delle esondazioni;
- aumento della frequenza e dell'intensità delle erosioni come conseguenza dell'aumento della velocità e della portata che attraversano la rete idrografica interessata;
- aumento della massa solida degli inquinanti riversati nei recettori con possibili alterazioni dell'ecosistema.
- Per ovviare a tale problema e individuare delle compensazioni all'aumentare delle portate di acqua ruscellante con l'impermeabilizzazione dei suoli le soluzioni principalmente adottate sono due:
- disperdere le acque bianche nel sottosuolo (nel caso in cui la qualità delle acque raccolte lo consenta);
- laminare in appositi bacini le acque in eccesso, per evitare "picchi" di piena nei recettori naturali presenti.
- La scelta fra questi sistemi dipende sia dalla dimensione dell'intervento, ovvero della superficie oggetto di variante alla destinazione d'uso del suolo, e sia dalle caratteristiche di permeabilità del suolo e sottosuolo e della profondità della falda.

## 4 INQUADRAMENTO GENERALE

### 4.1 Inquadramento territoriale

Il sito di interesse si trova nel settore centrale del territorio comunale di Camposampiero in un'area priva di evidenze morfologiche particolari, posta ad una quota di circa 23 m e 24 m s.l.m.



Estratto CTR



Estratto ortofoto dell'area

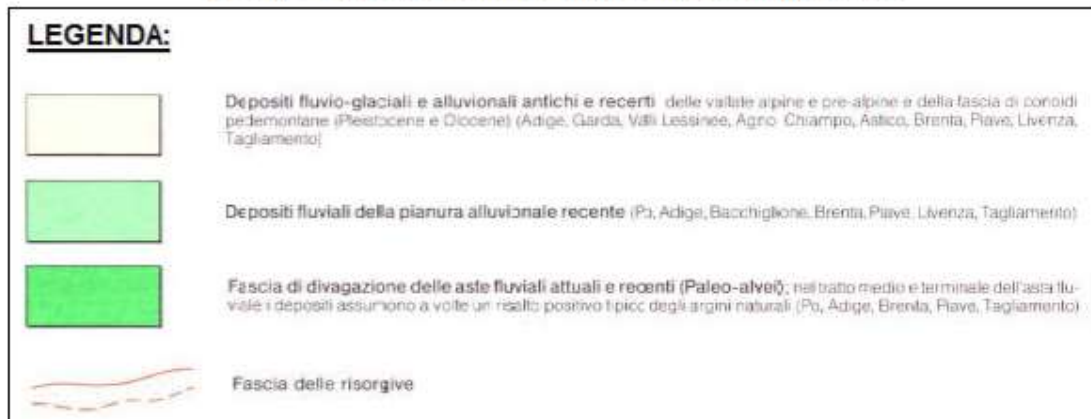


#### 4.2 Inquadramento geologico

La bassa pianura, dove insiste l'area in esame, una fascia di 10÷20 km di larghezza a ridosso della costa adriatica, appare caratterizzata da alternanze di spessi orizzonti limoso- argillosi con livelli sabbiosi di potenza limitata e generalmente a granulometria fine, di origine prevalentemente marina (Pleistocene). Risultano rari i letti ghiaiosi mentre quelli sabbiosi mostrano bassi valori di permeabilità e di produttività.



**Estratto della Carta Geomorfologica della Regione Veneto**



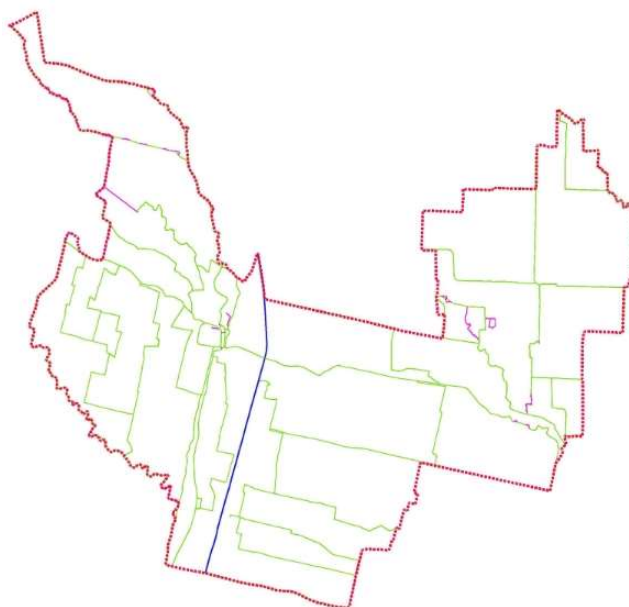
### 4.3 Inquadramento idrogeologico

Dall'analisi della carta isofreatica della Regione Veneto la zona ricade poco a valle dell'isofreatica 20 m s.l.m. In particolare la falda freatica presente nel territorio in esame è posta a debole profondità (da 0 a 2 metri dal piano campagna) e presenta oscillazioni stagionali contenute. Per quanto riguarda l'idrografia nell'area di intervento scorre il Fiume Muson dei Sassi con direzione N-S. Le prove in sito eseguite non hanno rilevato la presenza d'acqua fino ad una profondità minima di -3,10 m.



Estratto Carta Idrogeologica della Regione Veneto

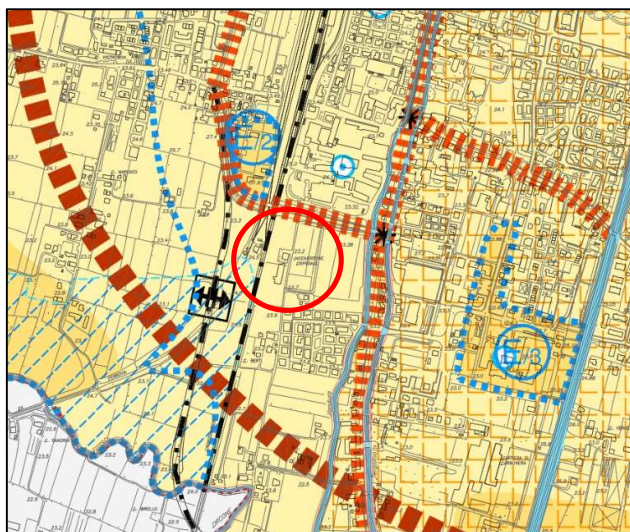
E' presente nel territorio comunale una rete di scoli e canali artificiali principalmente con la funzione di raccolta e regimazione delle acque meteoriche.



*Rete idrografica principale (in blu quella gestita dal Genio Civile, in verde quella gestita dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive e in magenta quella demaniale minore).*

#### 4.4 Compatibilità geologica in relazione al Piano di Assetto del Territorio

Dall'analisi della Tavola 3 - *Carta delle Fragilità* del PAT, l'area sulla quale è prevista la realizzazione del fabbricato in oggetto rientra nella classe di compatibilità geologica definita: "Terreno idoneo".



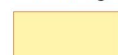
#### LEGENDA

##### Legenda



Confini Comunali

##### IDONEITA' EDIFICATORIA DEI TERRENI e rischio geologico idraulico



Terreno idoneo  
 Rischio geologico idraulico: zona non esposta



Terreno idoneo sotto condizione  
 Rischio geologico idraulico: zona mediamente esposta



Terreno non idoneo  
 Rischio geologico idraulico: zona molto esposta

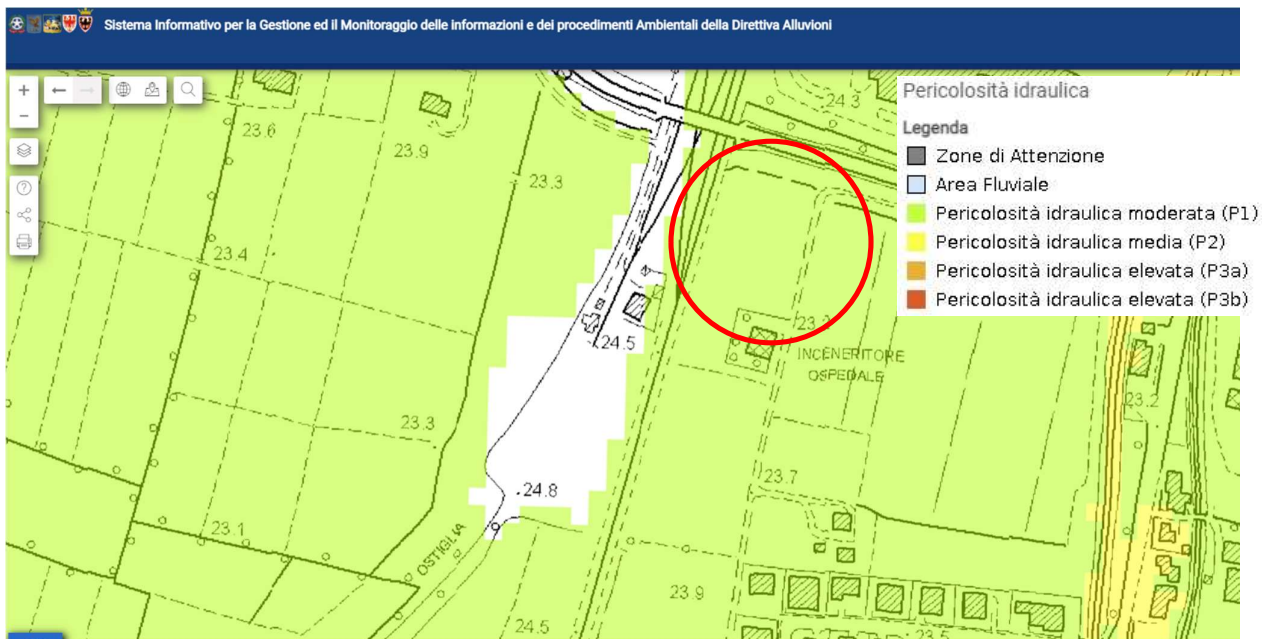
Estratto Tav. 3 del PAT - *Carta della Fragilità*

Le NTA del PAT in presenza del vincolo "Terreno idoneo con rischio geologico idraulico definito "non esposto" sono soggetti alle norme generali di tutela. Non sussistono vincoli geologici specifici. dal rischio geologico – idraulico.

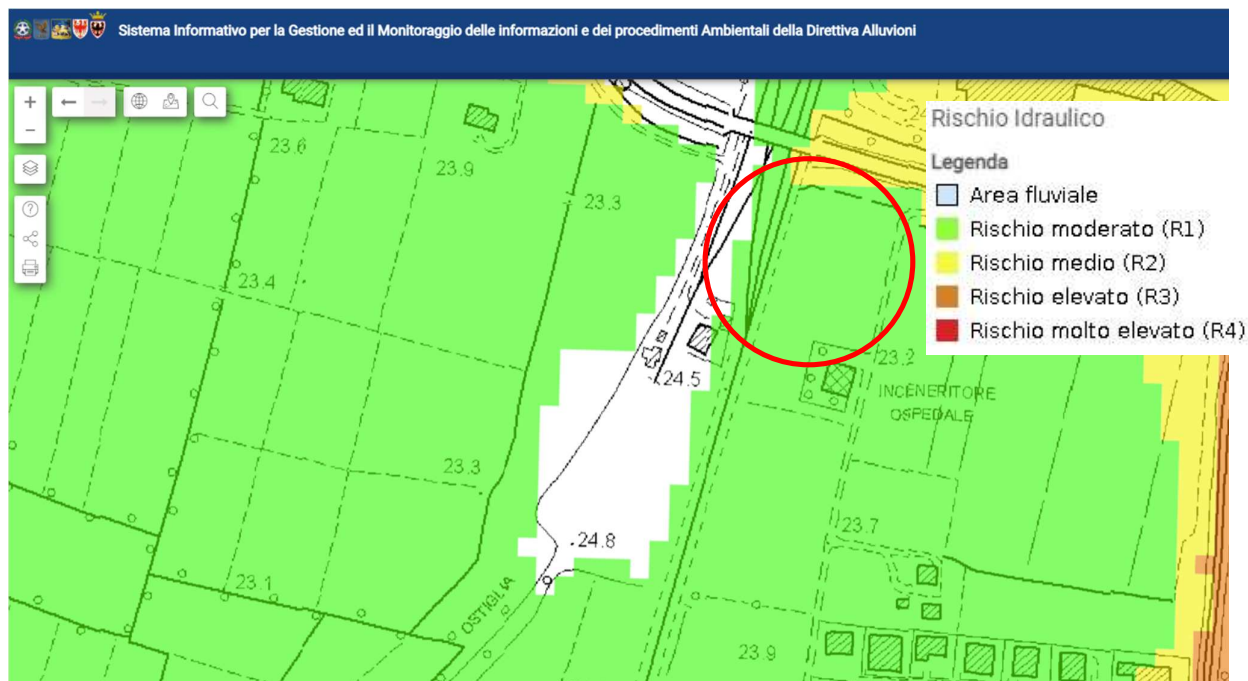


#### 4.5 Piano di gestione del rischio di alluvioni PGRA 2021/2027

La zona d'intervento rientra all'interno delle aree a **Pericolosità Idraulica P1** e **Rischio Idraulico R1** del Piano di Gestione Rischio Alluvioni adottato con Delibera n. 3 del 21.12.2021 dall'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali.



Pericolosità idraulica R1



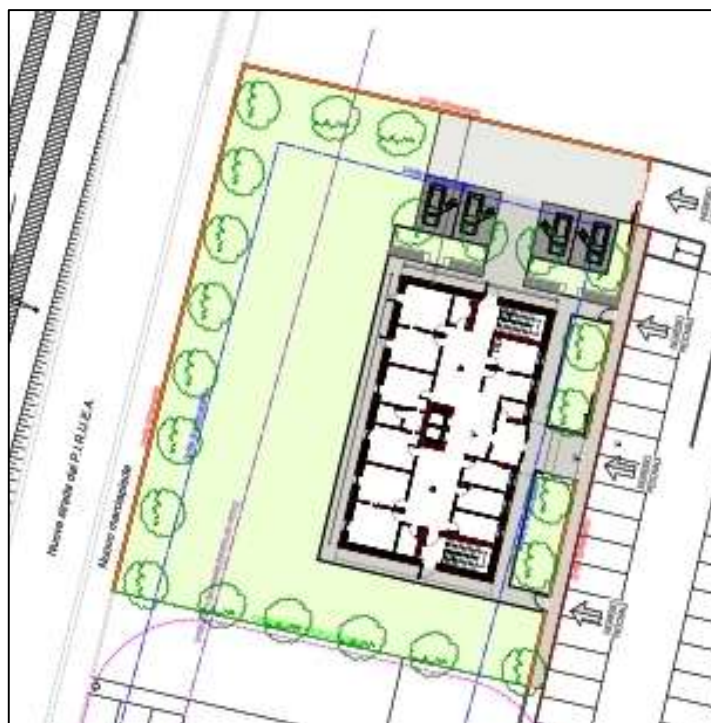
Rischio idraulico R1

## 5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

*(tratta dalla relazione tecnica fornita dal Progettista)*

“...Obiettivo dell'intervento è la realizzazione di una “Casa della Comunità” quale luogo che consente di potenziare e riorganizzare i servizi offerti sul territorio migliorandone la qualità, diventando lo strumento attraverso cui coordinare tutti i servizi offerti, in particolare ai malati cronici, in coerenza con quanto definito dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza per la componente M6.C1 – 1.1 Case della comunità e presa in carico della persona..... “

Il tutto per una superficie di intervento di **1.935 m<sup>2</sup>**.



*Estratto Tavole di progetto*

## 6 PRINCIPALI PARAMETRI IDRAULICI DI DIMENSIONAMENTO

### 6.1 Tempo di Ritorno

Il tempo di ritorno rappresenta uno dei parametri fondamentali per il dimensionamento delle opere idrauliche. Tale parametro esprime il numero medio di osservazioni (o numero di anni) necessarie affinché un dato evento si verifichi. Pertanto, anziché parlare di probabilità che la portata d'acqua di un dato condotto ecceda la soglia di allarme, si privilegia il concetto che dopo un tempo medio, il tempo di ritorno, la portata d'acqua eccede il livello di soglia. Un tempo di ritorno più lungo indica cioè un evento più raro, perciò di notevole intensità. Chiaramente, corrispondendo maggiori portate a più grandi tempi di ritorno, il parametro "tempo di ritorno" influisce in misura notevole sulla determinazione della portata massima e deve essere in qualche misura correlato all'importanza dell'opera interessata.

La normativa regionale ha dato indicazioni precise per quanto riguarda l'assunzione del tempo di Ritorno per il dimensionamento dei volumi efficaci di laminazione per la verifica di invarianza idraulica.

In particolare nelle modalità operative del D.G.R. del Veneto n° 2948 del 2009 "Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici - Modalità operative ed indicazioni tecniche" stabilisce che il tempo di ritorno cui fare riferimento è pari a 50 anni; inoltre, afferma che *"in caso di terreni ad elevata capacità di accettazione delle piogge (coefficiente di filtrazione maggiore di 10-3 m/s e frazione limosa inferiore al 5%), in presenza di falda freatica sufficientemente profonda e di regola in caso di piccole superfici impermeabilizzate, è possibile realizzare sistemi di infiltrazione facilitata in cui convogliare i deflussi in eccesso prodotti dall'impermeabilizzazione. Tuttavia le misure compensative andranno di norma individuate in volumi d'invaso per la laminazione di almeno il 50% degli aumenti di portata. Qualora si voglia aumentare la percentuale di portata attribuita all'infiltrazione, fino ad una incidenza massima del 75%, Il progettista dovrà documentare, attraverso appositi elaborati progettuali e calcoli idraulici, la funzionalità del sistema a smaltire gli eccessi di portata prodotti dalle superfici impermeabilizzate rispetto alle condizioni antecedenti la trasformazione, almeno per un tempo di ritorno di 100 anni nei territori di collina e montagna e di 200 anni nei territori di pianura.*

**Nel presente documento la stima dei volumi di invaso viene calcolata in riferimento ad un tempo di ritorno di 50 anni.**

### 6.2 Curva di possibilità pluviometrica

Lo studio delle precipitazioni è di fondamentale importanza per i progetti in quanto da esse dipendono le disponibilità idriche superficiali e sotterranee. Da esse dipendono i deflussi e i livelli dei corsi d'acqua, i volumi idrici disponibili, i livelli degli invasi naturali e delle falde, e, in particolare le portate di piena e di magra. Le precipitazioni devono essere misurate con una rete di stazioni opportunamente distribuite nel territorio. I dati raccolti devono poi essere elaborati statisticamente e probabilisticamente per poter individuare la distribuzione spaziale e temporale dei valori delle precipitazioni, e i probabili valori futuri di notevole intensità. I più importanti dati, normalmente raccolti nelle reti pluviometriche dei vari servizi idrologici nazionali e internazionali, riguardano le precipitazioni giornaliere misurate ogni 24 ore e le registrazioni continue.

Da queste registrazioni continue vengono ricavate le precipitazioni di notevole intensità di varia durata. Elaborando statisticamente i valori delle precipitazioni giornaliere vengono ricavati, per il periodo di osservazione, i valori medi, minimi e massimi giornalieri, mensili e annuali nelle stazioni della rete. Elaborando probabilisticamente i valori delle precipitazioni di notevole intensità si ricavano le relazioni che permettono di formulare previsioni sui valori particolarmente intensi, in funzione della durata dell'evento e per un prefissato

tempo di ritorno. Il carattere estremamente complesso del fenomeno meteorologico, le incertezze relative ai meccanismi che regolano molti di essi e l'enorme mole di informazioni necessarie alla definizione delle condizioni al contorno rende lo studio soggetto a valutazioni e analisi attente dei dati ottenuti in funzione del livello di intervento. Uno strumento fondamentale nell'analisi delle precipitazioni è rappresentato dalle relazioni interconnesse tra le altezze di pioggia massime annuali e la durata degli eventi che sono indicate come curve di possibilità pluviometriche. Tali curve si costruiscono individuando anno per anno l'altezza massima di precipitazione corrispondente ad una durata specifica.

In riferimento all' **"ANALISI REGIONALIZZATA DELLE PRECIPITAZIONI PER L'INDIVIDUAZIONE DI CURVE SEGNALETRICI DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA DI RIFERIMENTO AGGIORNAMENTO 2019 con dati al 31/12/2017"** si riporta quanto segue:

- Il Consorzio di bonifica Acque Risorgive ha sede in Venezia ed è stato costituito con deliberazione della Giunta regionale del Veneto n. 1408 del 19 maggio 2009. Esso deriva dalla fusione dei preesistenti Consorzi di bonifica Dese Sile e Sinistra Medio Brenta, con sedi rispettivamente in Venezia e Mirano (VE).

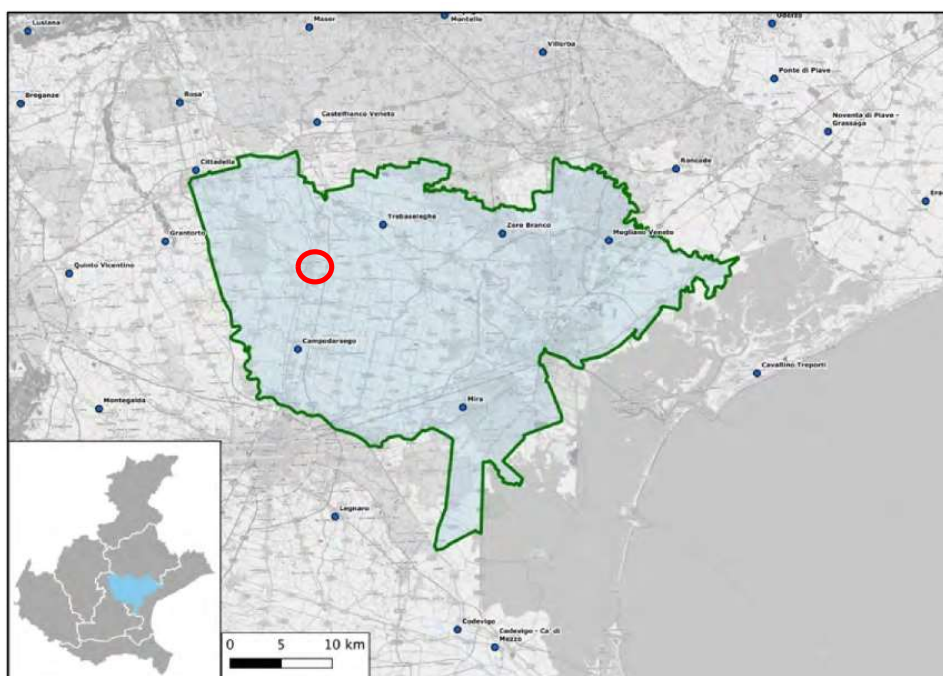


Figura - Corografia del comprensorio del Consorzio Acque Risorgive.

- sono presentati i risultati delle aggregazioni di stazioni pluviometriche simili, ottenute attraverso metodologie matematiche di cluster analysis basate sulle seguenti caratteristiche: le coordinate geografiche e le soglie che individuano gli eventi estremi per le stazioni pluviometriche. Attraverso il metodo dei topoi, è stata identificata la superficie di territorio di maggiore influenza di ciascuna stazione di misura. Le stazioni pluviometriche che hanno quindi una area di influenza, anche minima, nel perimetro del Consorzio di bonifica Acque Risorgive sono state poi raggruppate per vicinanza geografica e pluviometria simile (da intendersi come similarità della grandezza indice sulle diverse durate analizzate). I risultati del raggruppamento ottenuto sono illustrati in Tabella.



Regione omogenea	Sottozona omogenea	Codice	Stazione	Provincia
Acque Risorgive	1	110	Cittadella	PD
		102	Castelfranco Veneto	TV
	2	175	Codevigo	PD
		111	Legnaro	PD
		167	Mira	VE
		179	Campodarsego	PD
	3	177	Grantorto	PD
		122	Trebaseleghe	PD
		227	Mogliano Veneto	TV
		187	Roncade	TV
		184	Zero Branco	TV
		160	Cavallino Treporti	VE

Tabella - Raggruppamento delle stazioni pluviometriche in sottozone omogenee per vicinanza geografica e similarità della grandezza indice alle diverse durate di precipitazione considerate.

- Le sottozone omogenee identificate sono state univocamente attribuite a ciascun comune presente, anche in maniera parziale, all'interno del comprensorio considerando i bacini idraulici di influenza. Sono campiti con colori diversi a seconda della sottozona omogenea di appartenenza: • **Sottozona omogenea 1 in azzurro**; • Sottozona omogenea 2 in giallo; • Sottozona omogenea 3 in rosso.

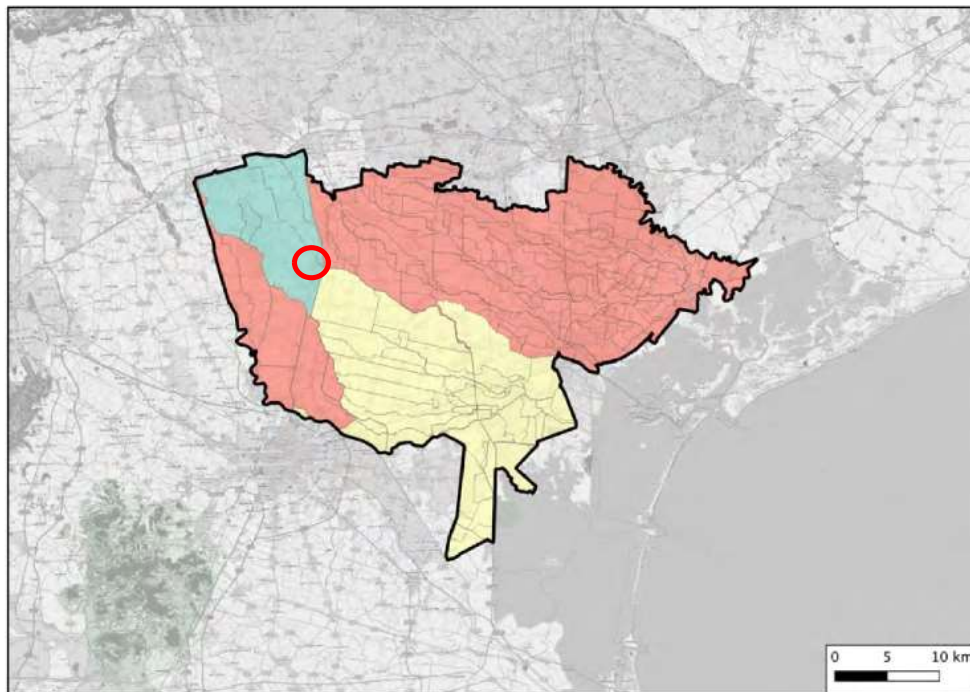
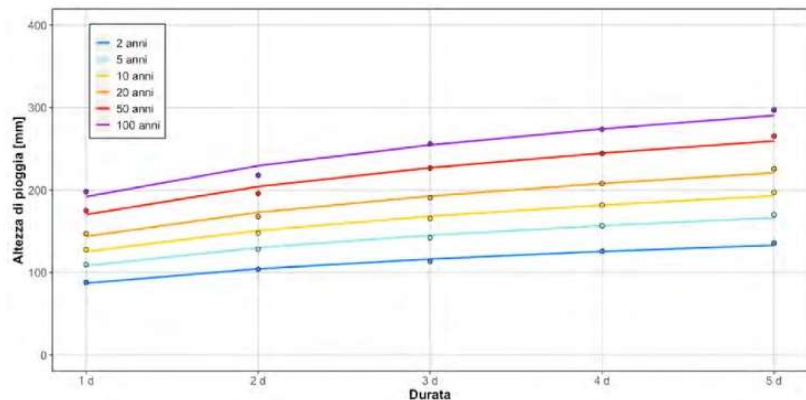


Figura - Attribuzione dei bacini idraulici nel comprensorio alle diverse sottozone omogenee.

#### Dati pluviometri della Sottozona Omogenea n.1

Tr [anni]	a	n
2	87.1	0.264
5	108.1	0.268
10	125.4	0.268
20	143.8	0.266
30	155.3	0.264
50	170.3	0.262
100	192.0	0.257
200	215.2	0.252



Parametri della curva segnalatrice bi-parametrica per le piogge giornaliere per alcuni valori del tempo di ritorno e Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per durate giornaliere per alcuni valori del tempo di ritorno.

### 6.3 Il coefficiente di deflusso e la superficie di trasformazione

Il deflusso superficiale che si presenta in corrispondenza di una generica sezione di chiusura del bacino rappresenta solo una parte della precipitazione complessiva che affluisce al bacino idrografico, in quanto parte di esso ritorna nell'atmosfera sotto forma di vapore o segue un percorso sotterraneo. La portata meteorica netta  $Q(t)$  che affluisce alla rete di ricezione è inferiore perché una parte dell'acqua evapora, viene intercettata o trattenuta dal suolo, riempie piccole cavità e soprattutto penetra per infiltrazione nel terreno. Per quantificare quantitativamente le perdite si utilizza il cosiddetto coefficiente di deflusso  $\phi$ , che varia da 0 a 1: il valore 0 superficie infinitamente permeabile, il valore 1 superficie impermeabile.

La determinazione di tale coefficiente è affetta da notevoli incertezze, infatti, nella definizione di tale coefficiente, entrano in gioco i seguenti fattori quali: durata della pioggia ed estensione del bacino, pendenza dei versanti o dei rami secondari e dell'asta principale costituenti la rete di drenaggio, il grado di copertura vegetale dei versanti, coeff. di permeabilità dei litotipi interessati dai fenomeni di filtrazione durante l'evento meteorico e evapotraspirazione.

La precedente lista, esemplificativa di alcuni dei vari fattori che contribuiscono alla formazione della portata defluente, mostra chiaramente quanto incerto può essere il valore del coefficiente di afflusso. Esso può assumere valori compresi tra 0,10 e 0,90, i valori più bassi corrispondenti, per esempio, a zone pianeggianti costituite da ammassi ghiaiosi altamente permeabili ed i più alti attribuibili a zone pendenti impermeabili con bassa densità di copertura vegetale e pavimentazioni asfaltate.

Per la determinazione del coefficiente di afflusso  $\phi$ , che definisce la parte di precipitazione che giunge in rete, è necessario conoscere le caratteristiche del bacino scolante considerato. Di seguito si riportano i coefficienti di deflusso previsti dalla DGR. 2948/2009.

Superficie scolante	$\phi$
Aree agricole/boscate	0,10
Aree verdi	0,20
Superfici semipermeabili (grigliati drenanti, strade in terra battuta e stabilizzato)	0,60
Superfici impermeabili (coperture, viabilità)	0,90

Dall'analisi dell'elaborato progettuale, il progetto prevede una trasformazione pari a **1.935 m²**. Elaborando i dati si ha:

Copertura [m²]	Si [mq]	φi
Pavimentazione esterna in mattonelle	236	0,90
Area a verde inerbita	1.189	0,20
Asfalto stradale	115	0,90
Pavimentazione in grigliato di polietilene ad alta densità	35	0,90
Superficie edificato	360	0,90
tot	1.935	

*Parametri per il calcolo del coefficiente di deflusso*

Il coefficiente di deflusso  $j$  per la tipologia d'intervento prevista dal P.I. è stato determinato applicando la media ponderata agli usi stimati utilizzando i coefficienti indicati dalla delibera. Si è proceduto quindi calcolando il coefficiente di deflusso equivalente, ovvero un coefficiente di afflusso calcolato come media ponderata sulle aree:

$$\phi = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_i S_i}{S_{tot}}$$

Si riporta nella tabella sotto indicata i coefficienti di deflusso calcolati in funzione delle aree dell'urbanizzazione prevista:

STATO	φi
PROGETTO	0,47

#### 6.4 Tempo di corrivazione

In termini generali, il tempo di corrivazione si può definire ed associare ad ogni punto del bacino: è il tempo impiegato da una goccia d'acqua che cade in quel punto per raggiungere la sezione di chiusura del bacino. In via semplificata, questo tempo viene considerato una costante dipendente solo dal punto e non dalle condizioni di moto che possono variare da un evento di pioggia all'altro (particolarmente in base alle caratteristiche del suolo e dell'evento di pioggia).

Sullo schema concettuale della corrivazione si basa il metodo cinematico o metodo della corrivazione per la stima delle portate di piena. Le ipotesi che si fanno sul tempo di corrivazione sono le seguenti:

- ogni singola goccia di pioggia si muove sulla superficie del bacino seguendo un percorso immutabile che dipende unicamente dalla posizione del punto in cui essa è caduta;
- la velocità della singola goccia non è influenzata dalla presenza di altre gocce, cioè ognuna di esse scorre indipendentemente dalle altre; in realtà sappiamo che la velocità dell'acqua lungo un pendio o in un alveo dipende, oltre che dalle caratteristiche della superficie bagnata anche dal tirante idrico; ne consegue che in uno stesso bacino si possono avere valori diversi dei tempi di corrivazione sia in dipendenza delle caratteristiche del suolo sia anche durante la stessa precipitazione in funzione della durata e dell'intensità dell'evento.
- la portata defluente si ottiene sommando tra loro le portate elementari provenienti dalle singole aree del bacino che si presentano allo stesso istante alla sezione di chiusura.

Il tempo di corrivazione è stato stimato facendo riferimento a studi svolti presso il Politecnico di Milano (Mambretti e Paoletti, 1996) che determina una stima del tempo di accesso in rete a mezzo del condotto equivalente. Per bacini urbani il tempo di corrivazione ( $t_c$ ) può essere stimato, in prima approssimazione, come somma di una componente di accesso alla rete ( $t_a$ ) che rappresenta il tempo impiegato dalla particella d'acqua per giungere alla più vicina canalizzazione della rete scorrendo in superficie, e dal tempo di rete ( $t_r$ ) necessario a transitare attraverso i canali della rete di drenaggio fino alla sezione di chiusura.

$$T_c = t_a + t_r$$

Per la determinazione dei valori di  $t_a$  si può far uso della tabella di Fair del 1966:

Descrizione del Bacino	$T_a$ [min]
Centri urbani intensivi con tetti collegati direttamente alle canalizzazioni e frequenti caditoie stradali	< 5
Centri commerciali con pendenze modeste e caditoie stradali meno frequenti	10 - 15
Aree residenziali estensive con piccole pendenze e caditoie poco frequenti	15 - 30

Tabella 6-3 – Valori dei tempi di accesso alla rete secondo Fair

La velocità in rete, che per evitare problemi di deposito ed erosione deve essere compresa tra 0,5 e 4 m/s, è responsabile invece del tempo di rete  $t_r$ . **Il tempo di corrivazione è stato stimato di 60 minuti.**

## 6.5 Coefficiente udometrico per la portata allo scarico

Il parametro di riferimento che descrive la risposta idrologica di un terreno in termini di trasformazione degli afflussi (piogge) in deflussi (portate) è detto "coefficiente udometrico" o "contributo specifico di piena" e si esprime usualmente in l/ [s × ha] (litri al secondo per ettaro).

La trasformazione d'uso del suolo introdotta dalle nuove urbanizzazioni implica l'aumento del coefficiente udometrico  $u$ , con il conseguente aumento della portata scaricata nei corpi idrici ricettori; per mantenere inalterato il contributo specifico dell'area d'intervento, risulta necessario formare volumi d'invaso (superficiale o profondo) che consentano di ridurre ragionevolmente le portate in uscita durante gli eventi di meteorici. Il calcolo dei volumi d'invaso necessari a tal fine, si effettua considerando costante il valore della portata in uscita ( $Q_u = u \cdot S$ ) dal bacino, posto pari a quello che si stima essere prodotto dalle superfici scolanti, prima che ne venga modificata la destinazione d'uso.

In accordo con le indicazioni ricevute dal Consorzio di Bonifica, è fissata una portata massima di scarico pari a **7,5 l/s per ettaro di superficie** territoriale di ogni intervento eventualmente.

Il limite imposto sulla portata allo scarico, inevitabile per garantire la sicurezza idraulica, rende obbligatorio l'adozione di un invaso temporaneo che permetta di laminare il volume d'acqua, modulando e differendo la restituzione alla rete idrografica.



## 7 INDIVIDUAZIONE DELL'OPERA DI MITIGAZIONE IDRAULICA

Per quanto riguarda il principio dell'invarianza idraulica, in linea generale le misure compensative sono da individuare nella predisposizione di volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene riducendo ragionevolmente le portate in uscita durante gli eventi meteorici.

In termini generali, gli invasi necessari a laminare le portate di piena potranno essere realizzati secondo le modalità descritte di seguito, principalmente attraverso i sistemi sottoelencati:

- vasche interrate in calcestruzzo;
- vespai interrati realizzati con sistema a celle assemblabili;
- sovradimensionamento delle condotte.

Qualora vi sia la possibilità o la necessità di infiltrare i deflussi nel sottosuolo si possono attuare diverse tipologie di intervento. Gli obiettivi che il modello di sviluppo sostenibile adattato al drenaggio urbano, *Parkinson (1999)*, mette in luce sono riassumibili come segue:

- sviluppare sistemi di drenaggio che prevengano allagamenti locali;
- progettare sistemi di collegamento capaci di prevenire il degrado o l'inquinamento del bacino contribuente, del suolo e del sottosuolo e dei recettori che raccolgono gli scarichi del sistema di raccolta delle acque luride e meteoriche;
- minimizzare l'utilizzo delle risorse naturali e prevedere un corretto inserimento delle strutture, sempre finalizzato alla valorizzazione del paesaggio e alle aspettative della comunità esistente;
- mantenere un adeguato fattore di sicurezza nei confronti dell'igiene ambientale e della salute pubblica.

Il principio di base è quello di ridurre e attenuare il deflusso che raggiunge il corpo recettore, promuovendo lo sviluppo di processi depurativi. Per il conseguimento degli obiettivi di tutela ambientale i provvedimenti da mettere in atto possono essere raggruppati secondo lo schema seguente:

### A) Controllo alla sorgente:

provvedimenti non strutturali:

- miglioramento della pulizia stradale;
- manutenzione dei dispositivi drenanti;
- ricerca ed eliminazione di scarichi abusivi;

provvedimenti strutturali:

- caditoie e pozzetti infiltranti;
- percorsi drenanti;
- pavimentazione infiltrante

### B) controllo in fase di collettamento:

provvedimenti strutturali:

- depressioni erbose
- strisce drenanti

### C) Controllo allo scarico:

provvedimenti strutturali:

- bacini di infiltrazione;
- bacini asciutti di detenzione;
- bacini umidi di ritenzione.

La scelta da adottare in fase di realizzazione deve prendere in esame i seguenti fattori:

- a. uso del suolo;
- b. densità edilizia;

- c. sensibilità del corpo idrico recettore;
- d. profondità della superficie freatica;
- e. permeabilità del suolo.

Si ricorda, inoltre, che le principali fonti di inquinamento delle acque sono:

- precipitazioni atmosferiche secche
- erosione dei rivestimenti delle superfici (tetti, strade, parcheggi), con produzione di materiale di varia natura (limo, sabbia, bitume, metalli pesanti, residui di vernici)
- trasporto di residui di vegetazione (foglie, polline, etc.);
- traffico urbano (residui di combustione, quali ossidi di carbonio e azoto, piombo, metalli, perdite di benzina e lubrificanti, residui di pneumatici, etc.);
- scarichi vari di origine antropica (carta, vetro, materie plastiche) o animale (escrementi);
- risospensione degli inquinanti che si accumulano in fognatura in tempo secco.

Le maggiori concentrazioni e portate massicce di inquinanti (BOD, SS e COD) si rilevano generalmente in corrispondenza dell'inizio della piena (fenomeno cosiddetto "*first foulflush*"); tuttavia diverse campagne di misura hanno evidenziato la presenza di picchi di concentrazione susseguenti a quelli della portata.

La variabilità delle caratteristiche degli inquinanti dipende da:

- uso e morfologia del suolo;
- metodiche di effettuazione (manuale, meccanica, aspirazione, ecc.) e cadenza della eventuale pulizia delle strade;
- caratteristiche dell'evento meteorico (forma dello ietogramma, valore massimo dell'intensità, durata, periodo di tempo secco antecedente).

Le tipologie di dispositivi infiltranti possono essere suddivise in infiltrazione diretta, quali:

- caditoie e pozzetti filtranti;
- percorsi drenanti;
- filtri erbosi;
- depressioni erbose;
- strisce filtranti;

e infiltrazione indiretta, quali:

- pavimentazioni porose;
- trincee drenanti;
- filtri sabbiosi;
- serbatoi infiltranti.

I primi hanno il compito di disperdere direttamente nel sottosuolo le acque di dilavamento meteorico, le seconde di invasarle per poi filtrarle. I dispositivi di infiltrazione diretta permettono all'acqua di ruscellamento di percolare nel terreno vicino al punto di caduta; l'infiltrazione per stoccaggio deve essere in grado di invasare l'intero deflusso.

### **7.1 Sistemi di laminazione allo scarico**

Tra i sistemi che permettono l'invaso interrato dei maggiori volumi d'acqua che si vengono a creare a seguito dell'urbanizzazione del territorio, vi sono:

- vasche interrate in calcestruzzo;
- vespai interrati realizzati con sistema a celle assemblabili;
- sovradimensionamento delle condotte.

### 7.1.1 Invaso mediante vasca di laminazione

Questa soluzione consiste nel realizzare il volume di invaso necessario mediante la costruzione di una vasca di laminazione interrata.

Il progettista dovrà scegliere se realizzare tale volume in un'unica vasca o mediante più vasche modulari tra loro comunicanti.

In questo secondo caso, la comunicazione tra le vasche dovrà essere tale da non causare eccessive perdite di carico che ne rallenterebbero il riempimento, compromettendo l'efficacia dell'intervento e causando l'inevitabile intasamento della rete a monte. Inoltre il progettista dovrà scegliere se realizzare la vasca in calcestruzzo o in altri materiali (vetroresina, materiale plastico...) ricordando che va comunque garantita l'impermeabilizzazione dell'opera.

### 7.1.2 Vespai interrati realizzati con sistema a celle assemblabili

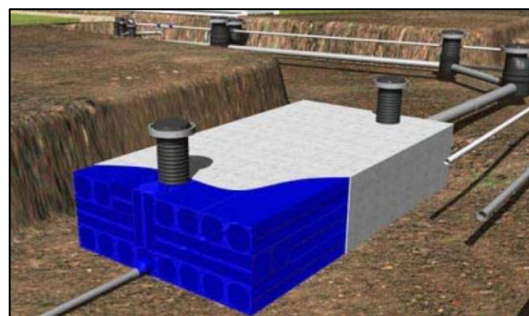
Oltre alle vasche in calcestruzzo descritte in precedenza esistono in commercio dei sistemi basati sull'assemblaggio di celle in polipropilene che permettono di realizzare dei bacini di accumulo interrati. Forma e dimensioni delle celle sono variabili in funzione del produttore mentre la capacità di accumulo specifica per singola cella è dell'ordine, mediamente di 0,4 mc/cella (pari al 95% del volume della singola cella).

Alla facilità di installazione delle celle (elementi leggeri sovrapponibili e fissati mediante perni e clips) si associa il vantaggio di sfruttare la verticalità del sistema che a fronte di una maggiore profondità di scavo permette di contenere l'estensione della superficie occupata dal bacino di accumulo.

Per creare il volume di accumulo gli elementi in polipropilene vengono rivestiti con strati sovrapposti di geotessile e membrane impermeabili in PVC o PEAD. Sarà poi predisposto un pozzetto di intercettazione e ispezione collegato alla rete principale e al sistema di accumulo mediante condotte in PVC.



Vasche prefabbricate in calcestruzzo



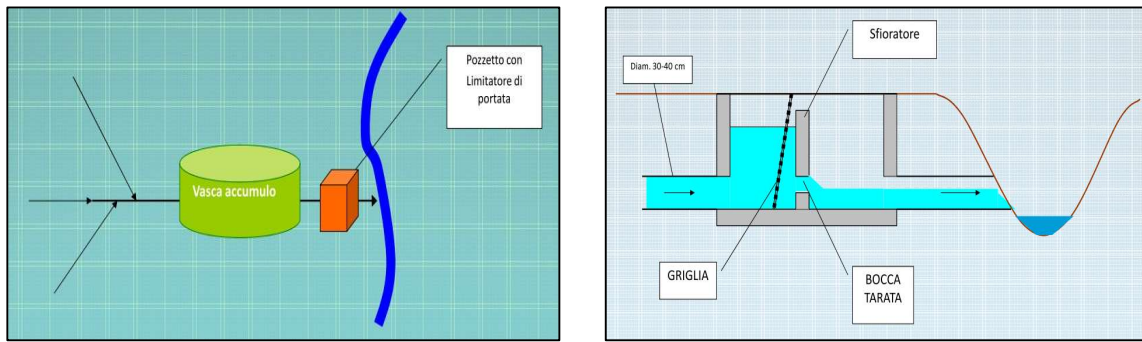
Assemblaggio tipo di celle interrate in polipropilene

### 7.1.3 Lo scarico finale

Lo scarico finale nel recettore avviene attraverso opportuno sistema di scarico direttamente dalla vasca di accumulo. In tal caso il sistema di scarico costituito da opportuno pozzetto con uscita attraverso bocca tarata sarà facilmente soggetto a rischio di intasamento.

E' necessaria una continua pulizia, sia del condotto di entrata sia del tubo di uscita.

E' sempre consigliato l'inserimento di opportuna griglia in grado di trattenere corpi grossolani provenienti dall'area della vasca.



*Posizionamento della vasca di laminazione e bocca tarata*

#### **7.1.4 Individuazione del corpo recettore finale**

E' stato individuato come corpo recettore finale la rete smaltimento acque bianche esistente.



## 8 DIMENSIONAMENTO DELL'OPERA

Per ottemperare alle finalità dello studio di compatibilità idraulica è necessario realizzare dei volumi di accumulo superficiali o interrati in grado di invasare temporaneamente le maggiori quantità d'acqua derivanti dall'incremento dell'impermeabilizzazione delle aree. Sarà analizzata la seguente possibilità di smaltimento delle acque meteoriche prodotte in virtù delle prove di permeabilità eseguite in loco:

- sistema di laminazione allo scarico con TR= 50 anni;

Come richiesto dalla DGR n° 2948 del 10/2009, in questa fase si valuta l'impatto idraulico delle trasformazioni previste, indicando, ove necessario, gli interventi atti a garantire l'invarianza idraulica rispetto alla condizione attuale o comunque la sicurezza idraulica del territorio. Fra le metodologie che si possono adottare per la stima dei nuovi carichi idraulici prodotti dalle nuove urbanizzazioni ci sono:

- metodo cinematico
- metodo dell'invaso
- metodo del Soil Conservation Service (SCS) e Curve Number Method.

### 8.1.1 Metodo dell'invaso

Tra i vari metodi di calcolo, presenti in letteratura, si è scelto il modello dell'invaso lineare. Le espressioni alla base del modello dell'invaso lineare sono le seguenti:

$$Q_c = S \cdot u = 2.78 \cdot S \cdot D(n') \cdot \varphi \cdot a' \cdot k^{n'-1} \quad (1)$$

e

$$\Theta_c = C(n') \cdot k \quad (2)$$

dove:

- $Q_c$  = portata critica [L / s]
- $S$  = area del bacino scolante considerato [ha]
- $u$  = coefficiente udometrico [L / (s · ha)]
- $j$  = coefficiente di afflusso =  $0,75 \cdot IMP + 0,25 \cdot (1 - IMP) [\leq 1,0]$ , funzione del tempo di ritorno (5 anni) e con IMP pari al rapporto tra le aree impermeabili e la superficie totale del bacino
- $a'$  = coefficiente della curva di possibilità pluviometrica [mm · ora-n], ragguagliato arealmente con il metodo del Puppini (U. Moisello, 1998)
- $n'$  = esponente della curva di possibilità pluviometrica [-], ragguagliato arealmente con il metodo del Puppini (U. Moisello, 1998)

dove le funzioni  $C(n')$  e  $D(n')$ , sono espresse dalle relazioni (Figura 1):

$$n' = \frac{1 + C - e^C}{1 - e^C}$$

$$D(n') = C_{n'-1} \cdot (1 - e^{-C})$$

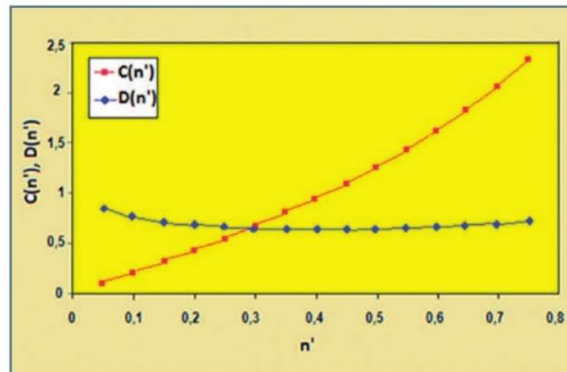


Figura 1 – Funzioni C(n') e D(n').

- 1) Determinazione del volume d'invaso mediante il programma gratuito rilasciato dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive ( [www.acquerisorgie.it](http://www.acquerisorgie.it))

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



### METODO DELL' INVASO

Impostare: - Comune  
 - tempo di ritorno [anni]  
 - coefficiente d'afflusso  
 - coefficiente udometrico imposto [l/s, ha]  
 - esponente  $\alpha$  della scala delle portate

### PARAMETRI IN INGRESSO

Camposampiero	50
Coefficiente d'afflusso k	0,47 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	7,5 [l/s, ha]
Esponente $\alpha$ della scala delle portate	1 [-]
Superficie intervento	1.936 [m <sup>2</sup> ]

### RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica 
$$h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$$

Comune di	Camposampiero	a	41,6 [mm min <sup>-1</sup> ]
Zona	INTERNA NORD-OCCIDENTALE	b	15,7 [min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,811 [-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	496 [m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ]
Volume richiesto per l'invarianza	96,1 [m <sup>3</sup> ]

L'elaborazione dei dati restituisce un valore di 96 m<sup>3</sup>.

- 2) Determinazione del volume d'invaso mediante l'interpolazione dei dati elaborati nella relazione "ANALISI REGIONALIZZATA DELLE PRECIPITAZIONI PER L'INDIVIDUAZIONE DI CURVE SEGNALETRICI DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA DI RIFERIMENTO AGGIORNAMENTO 2019 con dati al 31/12/2017".

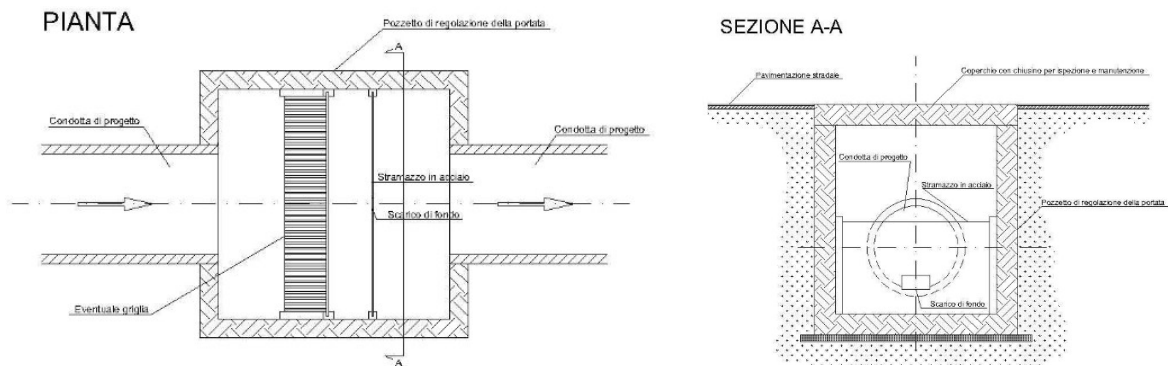
Volumi di invaso necessari per ottenere l'invarianza idraulica per TR=50 anni [m³/ha] - Consorzio di bonifica Acque Risorgive - Sottozona 1													
T <sub>R</sub> [anni]	k	Coefficiente udometrico massimo ammesso [l/s/ha]											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
50	0.25	344	276	242	219	202	189	178	169	161	154	128	109
	0.30	437	351	308	280	259	243	230	218	208	200	167	145
	0.35	534	431	378	344	319	299	283	270	258	248	209	183
	0.40	637	513	451	411	381	358	340	324	310	298	254	223
	0.45	743	599	527	480	446	420	398	380	364	351	300	265
	0.50	852	688	606	552	514	483	459	438	420	405	347	308
	0.55	965	779	687	627	583	549	521	498	478	461	397	353
	0.60	1081	874	770	703	654	616	586	560	538	518	447	399
	0.65	1201	970	855	781	727	685	652	623	599	577	499	447
	0.70	1323	1069	942	861	802	756	719	688	661	638	553	496
	0.75	1447	1170	1032	943	878	829	788	754	725	700	607	545
	0.80	1574	1273	1123	1026	956	902	858	822	790	763	663	596
	0.85	1704	1378	1216	1111	1036	978	930	891	857	827	720	648
	0.90	1836	1485	1310	1198	1117	1054	1003	961	925	893	778	701

Volumi di invaso necessari per ottenere l'invarianza idraulica per TR=50 anni [m³/ha] - Consorzio di bonific										
T <sub>R</sub>	k	Coefficiente udometrico massimo ammesso [l/s/ha]								
[anni]		1	2	3	4	5	6	7	8	
50	0.25	344	276	242	219	202	189	178	169	
	0.30	437	351	308	280	259	243	230	218	
	0.35	534	431	378	344	319	299	283	270	
	0.40	637	513	451	411	381	358	340	324	
	0.45	743	599	527	480	446	420	398	380	
	0.50	852	688	606	552	514	483	459	438	
	0.55	965	779	687	627	583	549	521	498	
	0.60	1081	874	770	703	654	616	586	560	
	0.65	1201	970	855	781	727	685	652	623	
	0.70	1323	1069	942	861	802	756	719	688	
	0.75	1447	1170	1032	943	878	829	788	754	
	0.80	1574	1273	1123	1026	956	902	858	822	
	0.85	1704	1378	1216	1111	1036	978	930	891	
	0.90	1836	1485	1310	1198	1117	1054	1003	961	
	0.95	1970	1594	1406	1286	1199	1132	1078	1032	
1.00	2107	1704	1504	1376	1283	1211	1153	1105		

Con il metodo dell'interpolazione si ottiene, per k= 0,47 e Coef. Udom. = 7,5 [l/sha], un valore di 412,5 [l/sha] pari a 80 m³.

Possiamo considerare il valore di progetto cautelativo pari a 96 m³.

Si prevede che il controllo della portata scaricata avverrà attraverso un idoneo manufatto. Tale opera civile si può schematizzare con un pozzettone munito di bocca di scarico tarato al fondo (luce di fondo) più uno sfioro a stramazzo di troppo pieno. Lo sfioratore a stramazzo avrà la quota di sommità tale da sfruttare la capacità di invaso delle condotte e dell'intero sistema di acque bianche, senza pregiudicare la sicurezza idraulica dell'area servita.



*Schema tipo per il manufatto di controllo dello scarico*

## 9 PRESCRIZIONI FINALI

Vengono indicate le seguenti prescrizioni:

1. Prima dell'esecuzione dell'opera, lo studio di compatibilità dovrà essere affinato con i dati di progetto esecutivo e dei seguenti elaborati: elaborato planimetrico stato di fatto, elaborato planimetrico stato di progetto mettendo in evidenza le nuove linee di raccolta acque, le opere di mitigazione, i recettori dei volumi raccolti e qualche particolare significativo di tali manufatti.
2. Gli elaborati tecnici, il dimensionamento, e i particolari costruttivi delle opere di mitigazione, per tutte le aree soggette a trasformazione prima della loro alterazione, dovranno essere preventivamente inviata al **Consorzio di Bonifica Acque Risorgive**.
3. Ogni opera di mitigazione dovrà essere sottoposta a periodiche e opportune attività di manutenzione in modo che questa possa conservare al meglio la propria efficienza, perciò è richiesto un opportuno **Piano di Manutenzione** recante le misure da adottare ai fini dell'ottimizzazione funzionale della laminazione;

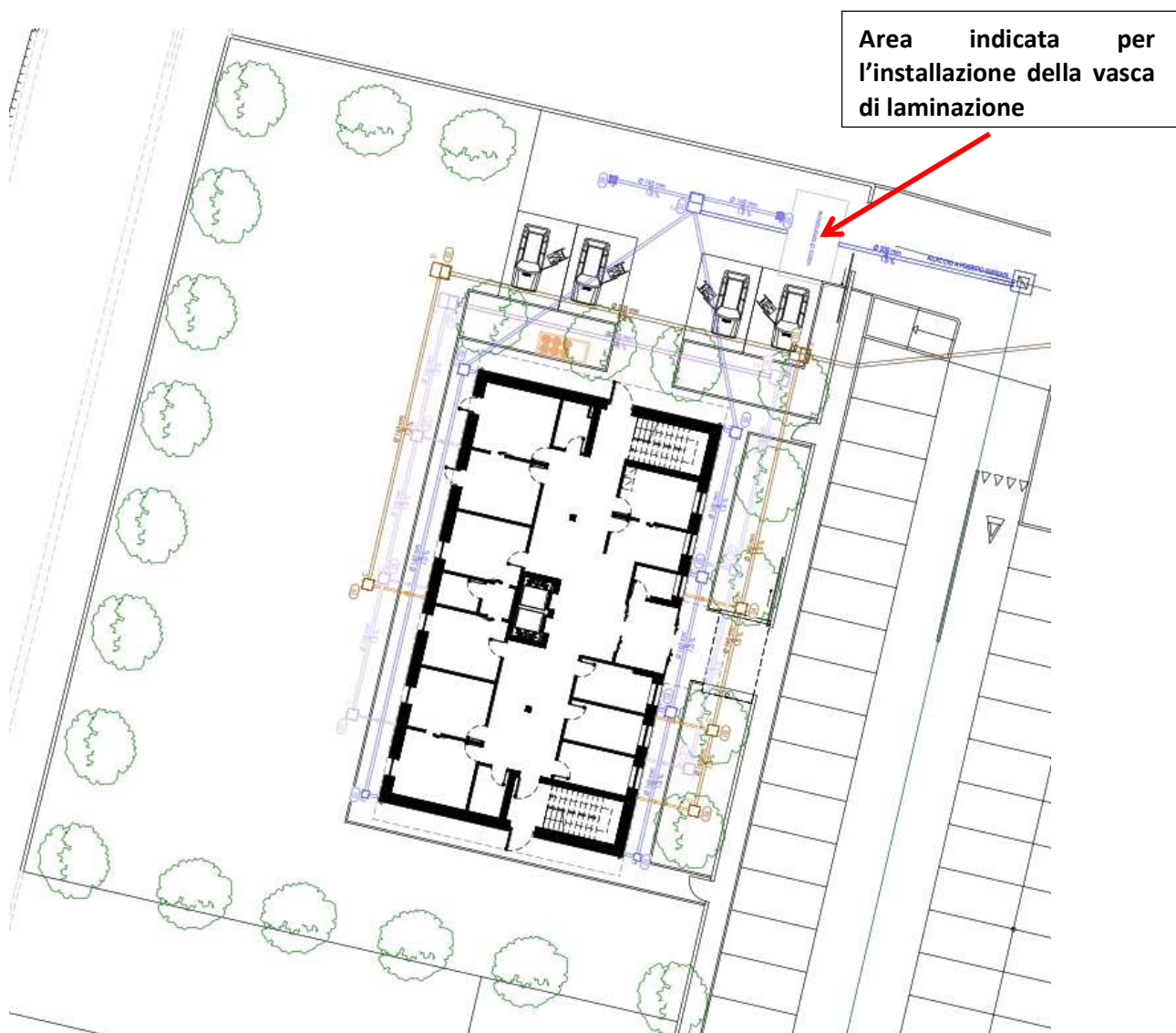
In fase progettuale inoltre dovranno essere adottati i seguenti accorgimenti:

4. prediligere, nella progettazione delle superfici impermeabili, basse pendenze e rendere più densa la rete di punti di assorbimento (chiusini, canalette di drenaggio, grigliati);
5. nel computo dei volumi da destinare all'accumulo provvisorio non potranno essere considerate le eventuali "vasche di prima pioggia" e "acque di riciclo";
6. stante l'esigenza di garantire l'operatività degli enti preposti per gli interventi di manutenzione con mezzi d'opera, il fregio ai corsi d'acqua pubblici non potranno essere collocate essenze arboree/o arbustive ad una distanza inferiore a 5,00 m, salvo specifiche autorizzazioni;
7. il recapito nel recettore finale dovrà avvenire mediante pozzetto con bocca tarata per la limitazione della portata scaricata pari a 7,5 l/(s·ha);
8. per quanta concerne la rete di invaso predisposta nell'ambito d'intervento, si chiede di garantire un franco idraulico di sicurezza quanto più vicino possibile ai 30 cm rispetto al punto pi<sup>~</sup> depresso del piano campagna dell'area stessa e di quelle circostanti;
9. prevedere allo scarico una tubazione di diam. 200 mm dotata di una valvola di non ritorno di tipo clapet;
10. eliminare all'interno del manufatto di controllo della portata sia dello sfioro di troppo pieno che della luce di fondo;
11. in merito alla possibilità di realizzare nuove tombinature di alvei demaniali, questo è consentito solo in casi eccezionali che dovranno essere dimostrati dal richiedente;
12. si dovrà assicurare la continuità delle vie di deflusso tra monte e valle delle strade di nuova realizzazione mediante la realizzazione di scoline laterali e opportuni manufatti di attraversamento. Si dovrà altresì evitare lo sbarramento delle vie di deflusso in qualsiasi punto della rete drenante allo scopo di evitare il formarsi di zone di ristagno idrico;
13. si dovrà garantire le fasce di inedificabilità per il rispetto fluviale ai sensi dei R.DD. n. 523/1904 e n. 368/1904 oltre che alla più recente L.R. n. 11 del 23/04/2004 per le quali comunque qualsiasi intervento (in particolare se inserito all'interno della fascia dei 10 mt dal ciglio superiore della scarpata o dal piede esterno dell'argine esistente) che debba avvenire al loro interno dovrà essere autorizzato dall'Ente competente per la rete interessata (U.P. Genio Civile di Vicenza, Consorzio o Servizio Forestale).



## 10 CONCLUSIONI

Riassumendo quanto esposto nel presente studio, l'assetto idrogeologico esistente (terreni molto permeabili, sufficientemente spessi ed assenza di acque sotterranee) e l'individuazione di un recettore finale a cielo aperto limitrofo all'area rende possibile l'adozione di un sistema di laminazione allo scarico con TR= 50 anni.

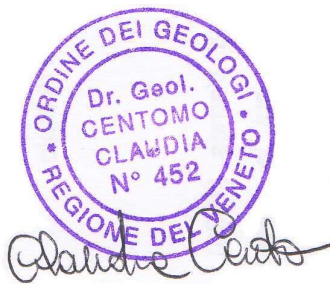


In tale senso, al fine di utilizzare al meglio le superfici di progetto senza perturbare l'attuale assetto idraulico ed idrogeologico, sono stati proposte le seguenti misure mitigatorie:

Opera di mitigazione	Volume di accumulo [m <sup>3</sup> ]
Vasche di laminazione con bocca tarata	96

Dal punto di vista qualitativo, si consiglia di predisporre prima dei sistemi dispersione dei disoleatori e/o vasche di prima pioggia, opportunamente dimensionati, che garantiranno per le acque trattate, caratteristiche chimiche compatibili con i parametri previsti dalla normativa ambientale vigente.

Per un corretto funzionamento della rete è necessario pertanto procedere alla pulizia periodica delle tubazioni e dei pozzi, in particolar modo prima dell'inizio delle piogge autunnali, quando cioè i sedimenti che si sono accumulati nella stagione estiva sono facilmente asportabili, non essendosi ancora compattati.



**Vitre Studio srl**

Dr. Geol. Claudia Centomo

*Iscr. Ordine Geologi Veneto n. 452  
Firmato digitalmente ai sensi  
del D. Lgs. 7 marzo 2005, n. 82*



**Ing. Marco Dal Pezzo**

*Iscr. Albo Ingegneri Prov. Vicenza n. 3010  
Firmato digitalmente ai sensi  
del D. Lgs. 7 marzo 2005, n. 82*