



**PIERO RIGO**  
INGEGNERE

Dolo - Venezia - Via Cairoli, 74 - Tel. 041-5102897 - E-mail: ing.rigopiero@virgilio.it - Cod. Fisc. RGI PRI 50R03 D325N - Partita IVA 02430330270

Comune di S. GIORGIO delle PERTICHE

Provincia di PADOVA

## **ZONA RESIDENZIALE DI URBANIZZAZIONE PROGRAMMATA ARSEGO P.U.A. “LA FAVORITA”**

**VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA AI SENSI DELL'ALLEGATO “A”  
alla D.G.R.V. n. 2948 del 06 ottobre 2009**

### **RELAZIONE IDRAULICA**

Committente:	CAVINATO s.r.l.
--------------	-----------------

Rev_01	20/03/2024
--------	------------

## 1. SCOPO

La presente relazione si propone l'obiettivo di individuare e analizzare le più significative problematiche che emergono con riferimento allo **smaltimento delle acque meteoriche**, per effetto di una nuova configurazione del territorio conseguente ad una futura edificazione.

Lo scopo finale è quello di pervenire ad una situazione che non produca effetti nelle zone circostanti ed in particolare in quelle situate più a valle, evitando di trasferire ad altri i problemi idraulici che sono legati all'impermeabilizzazione del territorio. Lo studio viene condotto secondo le modalità operative e le indicazioni tecniche di cui all'Allegato "A" della D.G.R.V. n. 1322 del 10/05/2006, integrata dalla D.G.R.V. n. 1841 del 19/06/2007 e della D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009.

Nell'affrontare i vari problemi, si adotteranno le metodologie più classiche in uso nell'idraulica e nelle costruzioni idrauliche, nonché alcune metodologie semplificate in grado comunque di mantenere la validità dei risultati ottenuti.

## 2. STATO DI FATTO

L'area interessata dall'intervento di urbanizzazione è sita nel Comune di S. Giorgio delle Pertiche (PD) e fa parte del territorio di competenza del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive.

Essa si colloca a Nord-Ovest del territorio comunale e confina:

- a nord con area non edificata,
- a est in parte con strada pubblica ed in parte con lotto edificato,
- a sud con lotto edificato,
- a ovest con lotti edificati.

L'area attualmente è destinata ad uso agricolo ed è classificata, ai fini urbanistici, come Zona C2/05 "Residenziale di urbanizzazione programmata" e ricopre una superficie complessiva di 16825,00 m<sup>2</sup>

## 3. STATO DI PROGETTO

Il progetto prevede la trasformazione del territorio parte ad uso residenziale e parte ad uso pubblico, quali parcheggi, aree a parco, gioco, sport.

La proposta progettuale prevede la suddivisione dell'intero Ambito in due stralci funzionali autonomi, pertanto l'analisi è stata eseguita separatamente per ciascuno stralcio.

La superficie di ciascuno stralcio avrà diversa destinazione funzionale con diverso grado di impermeabilizzazione e precisamente:

### Stralcio 01

Superficie totale 12941,00 m<sup>2</sup>

- |   |                        |
|---|------------------------|
| • sedime del fabbricato ed aree impermeabilizzate di pertinenza | 1953.00 m <sup>2</sup> |
| • parcheggi   | 633.00 m <sup>2</sup>  |
| • strade e viabilità ed aree pavimentate                        | 2970.00 m <sup>2</sup> |
| • verde/giardini  | 7385.00 m <sup>2</sup> |

### Stralcio 02

Superficie totale 3728,00 m<sup>2</sup>

• sedime del fabbricato ed aree impermeabilizzate di pertinenza	515.00 m <sup>2</sup>
• parcheggi	345.00 m <sup>2</sup>
• strade e viabilità ed aree pavimentate	646.00 m <sup>2</sup>
• verde/giardini	2222.00 m <sup>2</sup>

#### 4. ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI

L'assegnazione delle dimensioni alle opere costituenti un sistema di fognatura, condotte e manufatti, richiede preliminarmente la conoscenza delle portate che affluiscono alla rete stessa dalle superficie scolanti. La determinazione delle portate raccolte dal sistema avviene a partire dalla conoscenza delle precipitazioni mediante modelli matematici che simulano la trasformazione della pioggia al suolo. Si deve pertanto in ultima analisi definire a quale precipitazione di progetto fare riferimento.

L'evento di riferimento, da selezionare tra i possibili, si deve caratterizzare per un ragionevole valore della sua frequenza probabile: 10 volte, per esempio, in 100 anni. In questo caso, dunque, l'evento *può in media* essere eguagliato o superato ogni 100/10 = 10 anni.

Secondo quanto indicato nell'allegato "A" alla DGR n. 2948 del 06/10/2008 **si dimensionano le opere del sistema per eventi con Tr = 50 anni.**

Lo studio "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento", aggiornamento 2019 con dati al 31/12/2017, commissionato da ANBI Veneto fornisce per la determinazione di tali curve da utilizzare nel calcolo dei volumi di invaso da reperire al fine di assicurare l'invarianza idraulica degli interventi di progetto.

Le curve di possibilità pluviometrica proposte sono espresse con la formula più generale a tre parametri (a,b,c,)

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

dove

- t = durata della precipitazione
- a,b,c = parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto.

Le curve a tre parametri consentono una migliore interpolazione dei dati per tutte e 10 le durate considerate (5', 10', 15' 30', 45', 1h, 3h, 6h, 12h, 24h,).

L'area territoriale di competenza del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive è stata suddivisa secondo tre sottozone omogenee e precisamente:

- Sottozona 1 che comprende i Comuni di Cittadella, San Martino di Lupari, Tombolo e Castelfranco Veneto
- Sottozona 2 che comprende i Comuni di Noventa Padovana, Piove di Sacco, Campagna Lupia, Campolongo Maggiore, Camponogara, Dolo, Fiesso d'Artico, Mira, Mirano, Pianiga, Spinea e Stra
- Sottozona 3 che comprende i Comuni di Borgoricco, Cadoneghe, Campo San Martino, Campodarsego, Camposampiero, Curtarolo, Limena, Loreggia, Massanzago, Padova,

Piombino Dese, San Giorgio delle Pertiche, San Giorgio in Bosco, Santa Giustina in Colle, Trebaseleghe, Vigodarzere, Vigonza, Villa del Conte, Villanova di Camposampiero, Casale sul Sile, Casier, Istrana, Mogliano Veneto, Morgano, Preganziol, Resana, Treviso, Vedelago, Zero Branco, Marcon, Martellago, Noale, Quarto d'Altino, Salzano, Santa Maria di Sala, Scorzè, Venezia

## 5. DISPOSIZIONI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Con deliberazione n. 3637 del 13/12/2002, la Giunta Regionale forniva gli indirizzi operativi e le linee guida per la **Verifica della Compatibilità Idraulica** delle previsioni urbanistiche con la realtà idrografica e le caratteristiche idrologiche ed ambientali del territorio.

Con l'entrata in vigore della L.R. 23/04/2004 n. 11 e della successiva Dgr 1322/2006, nuova disciplina Regionale per il governo del Territorio, si è modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica, tanto da evidenziare la necessità di adeguare la **“Valutazione di Compatibilità Idraulica”** alle nuove procedure.

In tale prospettiva, con delibera n. 1322 del 10/05/2006 e s.m.i., la Giunta Regionale del Veneto, forniva le nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.

Con deliberazione n. 2948 del 06/10/2009, la Giunta Regionale del Veneto approvava le “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 03/04/2009”.

L'**Allegato A** della suindicata delibera, fornisce “Modalità operative e indicazioni tecniche” delle nuove valutazioni di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici.

In particolare l'allegato introduce la seguente classificazione dimensionale degli interventi urbanistici in base alla quale scegliere il tipo di indagine idraulica da svolgere e le tipologie dei dispositivi da adottare (la superficie di riferimento è quella per la quale è prevista la modificazione di uso del suolo):

Classe di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $imp < 0.3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $imp > 0.3$

Nelle varie classi andranno adottati i seguenti criteri:

- nel caso di trascurabile impermeabilizzazione potenziale, è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi,
- nel caso di modesta impermeabilizzazione, oltre al dimensionamento dei volumi compensatici cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di

scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro,

- nel caso di significativa impermeabilizzazione, andranno 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,
- nel caso di marcata impermeabilizzazione, è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

In seguito all'evento alluvionale del settembre 2007, con O.P.C.M. n. 3621 del 18/10/2007 avente per oggetto "Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007" è stato nominato il Commissario Delegato che ha il compito di provvedere "alla pianificazione di azioni ed interventi di mitigazione del rischio conseguente all'inadeguatezza dei sistemi preposti all'allontanamento e allo scolo delle acque superficiali in eccesso, al fine della riduzione definitiva degli effetti dei fenomeni alluvionali ed in coerenza con gli altri progetti di regimazione delle acque, predisposti per la tutela e la salvaguardia della terraferma veneziana, nel territorio provinciale di Venezia e negli altri territori comunali del Bacino Scolante in laguna individuati dal "Piano direttore 2000"

Nell'ambito della propria attività, il Commissario Delegato, con la collaborazione degli enti preposti alla gestione delle acque superficiali (Comuni e Consorzi di Bonifica), ha emanato una serie di Ordinanze che impongono la redazione di relazioni di compatibilità idraulica a tutti gli interventi edificatori che comportano una impermeabilizzazione superiore a mq. 200; quindi ponendo un limite maggiormente restrittivo di quella della norma Regionale.

La seguente tabella riassume i contenuti delle Ordinanze del Commissario rendendo immediata, in funzione delle soglie dimensionali, l'individuazione della necessità o meno di redazione di Valutazione di Compatibilità Idraulica nonché del soggetto competente al rilascio del parere.

<b>Ordinanza n. 2 e 3</b>	
<b>Disposizioni inerenti agli allacciamenti alla rete di fognatura pubblica</b>	
<p><b>Campi di applicazione dell'Ordinanza</b>  <i>(V = volume; S = riduzione di superficie permeabile)</i>  <i>(VCI = Valutazione Compatibilità Idraulica)</i></p>	<p><b>V &lt; 1000 mc o S &lt; 200 mq</b>  <u>non è richiesta alcuna valutazione idraulica</u></p>
	<p><b>1000 &lt; V &lt; 2000 mc o 200 &lt; S &lt; 1000 mq</b>                      necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del <u>Consorzio</u></p>
	<p><b>V &gt; 2000 mc o S &gt; 1000 mq</b>                      necessaria la redazione della VCI con il parere del <u>Consorzio di Bonifica competente</u></p>

A seguito delle ordinanze commissariali, risulta necessario rivedere come segue la classificazione degli interventi indicata nella DGRV 1322/08 e s.m.i. Per ogni classe di intervento viene suggerito 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 (fognature bianche o miste, corpi idrici superficiali).

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Classe	Criteri
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ m}^2$	1	0
	Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ m}^2 < S^* < 1.000 \text{ m}^2$	2	1
D.G.R. 2948/09	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S < 1000 \text{ m}^2$	1	0
	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ m}^2 < S < 10.000 \text{ m}^2$	3	1
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ m}^2 < S < 100.000 \text{ m}^2$	4	2
		$S > 100.000 \text{ m}^2$ e $\phi < 0.3$	4	2
Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ m}^2$ e $\phi > 0.3$	5	3	

### Classe 1 – Trascurabile impermeabilizzazione potenziale

E' sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, tetti verdi, ecc.

### Classe 2 – Modesta impermeabilizzazione

E' opportuno sovradimensionare la rete rispetto alle sole esigenze di trasporto della portata di picco realizzando volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, in questi casi è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm.

### Casse 3 – Modesta impermeabilizzazione potenziale

Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

### Classe 4 – Significativa impermeabilizzazione potenziale

Andranno 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.

### Classe 5 – Marcata impermeabilizzazione potenziale

E' richiesta la presentazione di uno studio dettagliato molto approfondito.

Gli interventi appartenenti alla **Classe 1**, essendo caratterizzati da ridotte dimensioni, non possono incidere significativamente sul regime delle acque. Per tali interventi, non è necessario realizzare volumi di invaso compensativi dell'incremento di impermeabilizzazione.

Per gli interventi appartenenti alle **Classi 2 e 3** è utilizzabile il criterio di dimensionamento 1 basato sul **metodo semplificato dell'invaso**. Con questo metodo il valore  $V_0$  del volume specifico di invaso può essere depurato del valore corrispondente ai piccoli invasi secondo la tabella seguente.

coefficiente di afflusso	0.10	0.2	0.30	0.4	0.50	0.6	0.70	0.8	0.90	1
velo idrico ( $\text{m}^3/\text{ha}$ )	25	23	22	20	18	17	15	13	12	10
caditoie ecc ( $\text{m}^3/\text{ha}$ )	10	13	15	18	21	24	27	30	32	35
piccoli invasi ( $\text{m}^3/\text{ha}$ )	35	36	37	38	39	41	42	43	44	45

Per gli interventi appartenenti alla **Classe 4** è utilizzabile il criterio di dimensionamento 2 basato sul **metodo delle piogge**.

Per gli interventi appartenenti alla **Classe 5** è utilizzabile il criterio di dimensionamento 3 che prevede uno studio idrologico ed idraulico dedicato e a livello di bacino.

Per i criteri di dimensionamento 1 e 2 e tempi di ritorno di 50 anni, sono disponibili quattro tabelle ed altrettanti abachi (validi ciascuno per ognuna delle quattro zone in cui è stato diviso il territorio) che possono essere utilizzati nelle relazioni di valutazione di Compatibilità Idraulica.

## 6. CONSIDERAZIONI RELATIVE AL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

In funzione delle diverse destinazioni d'uso e grado di impermeabilizzazione, la superficie del lotto è stata suddivisa in aree omogenee alle quali sono stati attribuiti distinti coefficienti di deflusso in conformità a quanto indicato nell'allegato "A" alla D.G.R. n. 2948 del 06/10/2009.

Tipologia di Superficie	Coefficiente di deflusso (Ø)
Coperture in lamiera	0,90
Coperture in laterizio o cemento	0,90
Pavimentazioni con sottofondo in calcestruzzo	0,90
Pavimentazioni in asfalto	0,90
Pavimentazioni in cubetti o pietre con fuga non sigillata su sabbia	0,60
Pavimentazioni in grigliato garden	0,60
Pavimentazioni in ciottoli su sabbia	0,60
Pavimentazioni in ghiaia sciolta	0,60
Verde/Giardini	0,20
Aree agricole	0,10

Si è poi provveduto al calcolo di un **coefficiente di deflusso medio**  $\varphi_m$ , ottenuto come media pesata dei coefficienti d'afflusso delle singole superfici:

$$\varphi_m = \frac{\sum_i \varphi_i * S_i}{\sum_i S_i}$$

## 7 SOLUZIONI DA ADOTTARE PER LA LAMINAZIONE DELLA PORTATA DI PIENA

Coerentemente con quanto disposto dalla D.G.R.V. n. 1322 del 10/05/2006 integrata con la D.G.R.V. n. 1841 del 19/07/2007 e D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009 e richiamate dalle Ordinanze del Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26/09/2007 che hanno colpito parte del territorio delle Regione Veneto nn. 2-

3-4 del 22/01/2008 e ripresi nella nota “Primi indirizzi e raccomandazioni per l’applicazione delle ordinanze 2-3-4 del 22/01/2008 in materia di prevenzione del rischio idraulico” del 09/04/2008, deve essere applicato il principio dell’invarianza idraulica in modo che il nuovo intervento edilizio non vada ad aumentare la portata attualmente scaricata nella rete.

A tale scopo si possono mettere in atto accorgimenti atti a limitare la portata scaricata ed aumentare quanto più possibile la capacità di invaso del sistema come per esempio:

- porre in opera alla fine delle condotte di raccolta dei dispositivi regolatori di portata costituiti da manufatti con foro di emissione di piccolo diametro posto alla quota di scorrimento della condotta, dotato di stramazzo a quota tale da impedire il funzionamento a pressione dello stesso,
- utilizzare pavimentazione di tipo drenante per la realizzazione delle aree a parcheggio, cortili, viali di accesso,
- realizzare le aree destinate a verde ad una quota leggermente inferiore rispetto a quelle stradali in modo da poterle utilizzare temporaneamente come casse di espansione,
- utilizzare condotte di grosso diametro, in ogni caso maggiori di quello necessario per il semplice smaltimento delle portate di precipitazione, in modo da costituire esse stesse un volume di invaso,
- realizzare volumi di invaso interrati mediante tubazioni od elementi prefabbricati tipo Drening o similari.

## 8 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI DI INVASO

### 8.1 STRALCIO 01

#### 8.1.1 Determinazione del coefficiente di deflusso

PRIMO STRALCIO	Estensione		Coeff. deflusso [ϕ]
	[m <sup>2</sup> ]	[%]	
Coperture in lamiera	0,00	0%	0,90
Coperture in laterizio o cemento	1953,00	15%	0,90
Pavimentazioni su sottofondo in cls	1232,00	10%	0,90
Pavimentazioni in asfalto	1738,00	13%	0,90
Pavimentazioni in cubetti o pietre confuga non sigillata su sabbia	0,00	0%	0,60
Pavimentazioni in grigliato garden	633,00	5%	0,60
Pavimentazioni in ciottoli su sabbia	0,00	0%	0,60
Pavimentazioni in ghiaia sciolta	0,00	0%	0,60
Verde/Giardini	7385,00	57%	0,20
Aree agricole	0,00	0%	0,10
<b>TOTALE</b>	<b>12941,00</b>	<b>100 %</b>	<b>0,49</b>

#### 8.1.2 Determinazione dei volumi di laminazione

L’intervento in oggetto interessa una superficie compresa fra 10000 e 100000 m<sup>2</sup> e prevede una impermeabilizzazione equivalente di 6287.50 m<sup>2</sup>.

Di conseguenza rientra nella classe 4 per la quale è applicabile il Criterio di Dimensionamento 2.

Ai fini del calcolo dei volumi di invaso si adottano le curve di possibilità pluviometrica a tre parametri, adottando come portata massima in uscita quella indicata nella Valutazione di Compatibilità Idraulica allegata alla Variante n. 6 al P.I. di cui si allega stralcio (all. 01) pari a 5 l/s\*Ha

La determinazione dei volumi di invaso viene fatta con l'utilizzo dei fogli di calcolo messi a disposizione dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive che utilizzano i medesimi parametri.

L'utilizzo del foglio di calcolo "Metodo\_Piogge 3P\_1.0\_C2019" porta a determinare un volume di invaso pari a 579.8 m<sup>3</sup>.

### 8.1.3 Dispositivi di regolazione di portata

Per assicurare che l'invaso calcolato svolga effettivamente la propria funzione e garantire una portata allo scarico limitata al valore prestabilito dalla VCI pari a 5 l/s\*Ha, a monte del punto di recapito finale è prevista la realizzazione di un dispositivo regolatore di portata in modo da evitare che il bacino possa aggravare il regime idraulico della rete esistente rispetto allo stato attuale.

Come dispositivo regolatore di portata si utilizza un pozzetto intercettato da una paratia avente un foro di fondo di piccolo diametro funzionante come una luce sotto battente e dimensionato sulla massima portata ordinaria, e una quota di sfioro al di sopra della quale il sistema funzionerà a stramazzo.

Il sistema è efficace per eventi meteorici con tempo di ritorno pari o inferiore a 50 anni, mentre per eventi di entità superiore è progettato per rilasciare una portata maggiore con funzionamento a stramazzo.

Considerato che la quota dello stramazzo è superiore all'estradosso delle condotte di raccolta e smaltimento, i chiusini dei pozzetti saranno adeguatamente ventilati in modo da garantire che le condotte interrato non vadano in pressione.

Assumendo un foro circolare del diametro di 5.5 cm ed un battente a monte di 1.10 m si ottiene

<b>CALCOLO PORTATA (Foro circolare)</b>		
Cantiere	<b>PUA San Giorgio delle Pertiche</b>	
Battente d'acqua	1,10	m
Diametro	0,055	m
Sezione	0,00238	m <sup>2</sup>
Velocità	4,64	m/s
Coefficiente di portata	0,61	
Portata	6,73	l/s
Superficie bacino	12941	m <sup>2</sup>
<b>Coefficiente udometrico</b>	<b>5,20</b>	<b>l/s*Ha</b>

Considerato che un foro del diametro di 5.5 cm risulta estremamente sensibile alla presenza di impurità nelle acque di scarico con conseguente rischio di frequenti intasamenti e quindi di malfunzionamento del sistema, coerentemente con le indicazioni del Consorzio di Bonifica si utilizza per il foro di fondo del dispositivo regolatore di portata un diametro minimo di 20 cm.

#### 8.1.4 Realizzazione dei volumi di invaso

Le elaborazioni dei dati pluviometrici svolte nei paragrafi precedenti hanno portato a definire i volumi necessari alla laminazione in misura pari a circa 579.8 m<sup>3</sup>.

I volumi necessari per garantire l'invarianza idraulica saranno ricavati utilizzando per la rete di raccolta tubazioni del diametro di 40 cm e realizzando un bacino di espansione interrato con elementi modulari in polipropilene rigenerato tipo NUOVO ELEVETOR TANK, con una altezza utile di invaso di 1.10 m.

Nella tabella che segue sono riassunti i volumi di invaso resi disponibili:

Manufatto	Dimensioni	% - (h)	Volume (m <sup>3</sup> )
Condotta Ø 400	120.05	85	12.82
Pozzetti 600x600	7	0.32	0.81
Vasca interrata	16.24x31.90	1.10	569.86
<b>TOTALE VOLUME DISPONIBILE</b>			<b>583.49</b>

A favore della sicurezza si è trascurato il contributo delle reti minori e dei manufatti

## 8.2 STRALCIO 02

### 8.2.1 Determinazione del coefficiente di deflusso

SECONDO STRALCIO	Estensione		Coeff. deflusso [φ]
	[m <sup>2</sup> ]	[%]	
Coperture in lamiera	0,00	0%	0,90
Coperture in laterizio o cemento	515,00	4%	0,90
Pavimentazioni su sottofondo in cls	422,00	3%	0,90
Pavimentazioni in asfalto	224,00	2%	0,90
Pavimentazioni in cubetti o pietre confuga non sigillata su sabbia	0,00	0%	0,60
Pavimentazioni in grigliato garden	345,00	3%	0,60
Pavimentazioni in ciottoli su sabbia	0,00	0%	0,60
Pavimentazioni in ghiaia sciolta	0,00	0%	0,60
Verde/Giardini	2222,00	17%	0,20
Aree agricole	0,00	0%	0,10
<b>TOTALE</b>	<b>3728,00</b>	<b>29%</b>	<b>0,46</b>

### 8.2.2 Determinazione dei volumi di laminazione

L'intervento in oggetto interessa una superficie compresa fra 1000 e 10000 m<sup>2</sup> e prevede una impermeabilizzazione equivalente di 1696.30 m<sup>2</sup>.

Di conseguenza rientra nella classe 3 per la quale è applicabile il Criterio di Dimensionamento 1.

Ai fini del calcolo dei volumi di invaso si adottano le curve di possibilità pluviometrica a tre parametri, adottando come portata massima in uscita quella indicata nella Valutazione di Compatibilità Idraulica allegata alla Variante n. 6 al P.I. di cui si allega stralcio (all. 01) pari a 5 l/s/ha

La determinazione dei volumi di invaso viene fatta con l'utilizzo dei fogli di calcolo messi a disposizione dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive che utilizzano i medesimi parametri.

Tenuto conto che per il dimensionamento dei volumi di laminazione è stato utilizzato il Metodo dell'Invaso, ai sensi del paragrafo 4.1. delle "Linee guida per la Valutazione di Compatibilità Idraulica" edizione 2009, redatta dal Commissario Delegato per l'Emergenza" il volume così determinato deve essere depurato del volume dei piccoli invasi.

L'utilizzo del foglio di calcolo "Metodo\_INVASO3P\_1.0\_C2019" porta a determinare un volume di invaso pari a 186.4 m<sup>3</sup>.

Il volume dei piccoli invasi è pari a 38.0 m<sup>3</sup>/ha per complessivi  $38.0 * 3728/10000 = 14.4$  m<sup>3</sup>.

Il volume minimo di invaso richiesto è pari a  $186.4 - 14.4 = 172.0$  m<sup>3</sup>

### **8.2.3 Dispositivi di regolazione di portata**

Per assicurare che l'invaso calcolato svolga effettivamente la propria funzione e garantire una portata allo scarico limitata al valore prestabilito dal VCI pari a 5 l/s\*Ha, a monte del punto di recapito finale è prevista la realizzazione di un dispositivo regolatore di portata in modo da evitare che il bacino possa aggravare il regime idraulico della rete esistente rispetto allo stato attuale.

In considerazione che il dimensionamento dei volumi è stato effettuato con il metodo dell'Invaso, coerentemente con le indicazioni del Consorzio di Bonifica, come dispositivo regolatore di portata si utilizza un pozzetto avente un condotto di scarico di fondo del diametro di 20 cm funzionante come una luce sotto battente.

Il sistema è progettato in modo da poter ricevere, in caso di eventi eccezionali anche una parte delle portate che non riesce a smaltire il corpo ricettore, contribuendo quindi alla salvaguardia idraulica dell'area.

### **8.2.4 Realizzazione dei volumi di invaso**

Le elaborazioni dei dati pluviometrici svolte nei paragrafi precedenti hanno portato a definire i volumi necessari alla laminazione in misura pari a circa 172.0 m<sup>3</sup>.

I volumi necessari per garantire l'invarianza idraulica saranno ricavati utilizzando per la rete di raccolta tubazioni del diametro di 30 cm e realizzando un bacino di espansione interrato con elementi modulari in polipropilene rigenerato tipo NUOVO ELEVETOR TANK con una altezza utile di 1.10 m.

Nella tabella che segue sono riassunti i volumi di invaso resi disponibili:

Manufatto	Dimensioni	% - (h)	Volume (m <sup>3</sup> )
Condotta Ø 300	28.75	85	1.73
Pozzetti 500x500	3	0.24	0.18
Invaso interrato	11.02x14.50	1.10	175.77
<b>TOTALE VOLUME DISPONIBILE</b>			<b>177.68</b>

## 9. TUTELA DEI FONDI LIMITROFI

L'area interessata presenta una quota media di + 0.15 m rispetto alla strada esistente assunta come quota 0.00.

Il progetto prevede la livellazione del piano campagna con il mantenimento della quota media di + 0.15.

Pertanto le opere progettate non comportano un aggravio dello scolo delle acque sui fondi confinanti.

Si tenga presente che a nord l'area è delimitata da un affossamento che viene conservato; a sud ed a ovest da lotto edificato recintato.

## 10. CONTINUITA' RETE ESISTENTE

All'interno dell'area di intervento non vi sono affossamenti o altri tipi di scoli che convogliano le acque provenienti dai lotti limitrofi; pertanto non si rendono necessari interventi per garantire la continuità della rete esistente.

## 11. CONCLUSIONI

### A) Stralcio 01

Dalle elaborazioni precedenti risulta:

- volume minimo di invaso necessario 579.80 m<sup>3</sup>
- volume di progetto 583.49 m<sup>3</sup>

**Il volume reso disponibile risulta maggiore di quello minimo richiesto**

### B) Stralcio 02

Dalle elaborazioni precedenti risulta:

- volume minimo di invaso necessario 172.00 m<sup>3</sup>
- volume di progetto 177.68 m<sup>3</sup>

**Il volume reso disponibile risulta maggiore di quello minimo richiesto**

## 12.PIANO DI MANUTENZIONE

Trattandosi di opere interrate (condotte, pozzetti e vasca di laminazione), sarà necessario procedere a periodici controlli della loro efficienza.

Almeno una volta all'anno si dovrà eseguire una ispezione dei pozzetti e della vasca di laminazione provvedendo alla loro pulizia in caso di presenza di depositi di materiale.

Sempre annualmente dovrà essere verificata l'efficienza del pozzetto limitatore di portata.

Dolo, 20 marzo 2024

Ing. Piero Rigo



Allegati

- Foglio di calcolo Piogge Stralcio 01
- Foglio di calcolo Invaso Stralcio 02
- Scheda tecnica nuovo Elevator Tank