



**FORMENTIN e ASSOCIATI**  
*Studio Tecnico*

VIALE DELLA STAZIONE n. 13  
35017 - PIOMBINO DESE (PD)  
telefono e fax 049.9366860  
e.mail: stformentin@tin.it

Sistema Gestione Qualità  
**UNI EN ISO 9001:2015**

Certificato RINA n. 8220/03/S  
Certificazione IQNet reg. num. IT-29139

COMMITTENTE



Stevanato Group **STEVANATO GROUP S.p.a.**

INTERVENTO

**NUOVO PARCHEGGIO A SERVIZIO DI COMPENDIO PRODUTTIVO**

PRATICA

**PARERE IDRAULICO CONSORZIO DI BONIFICA "ACQUE RISORGIVE"**

COMMESSA

**0876**

PRATICA

**N1**

COMUNE

**PIOMBINO DESE - PD**

SEZIONE

**Unica**

FOGLIO

**22**

MAPPALI

**1471**

CODICE ELABORATO

**N1.R1**

OGGETTO

**RELAZIONE DI COMPATIBILITA'  
IDRAULICA**

REV.

**2**

DATA

**26/06/2020**

DESCRIZIONE MODIFICHE

**MODIFICATI I PARAGRAFI 2.2 E 4.2**

RED.

**S21**

VERIF.

**C11**

FIRME PROGETTISTI

FIRME COMMITTENTI

**E**

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE**

Protocollo N. 0007338 del 10/07/2020  
Firmatario: CARLO FORMENTIN

COMUNE DI PIOMBINO DESE  
PROTOCOLLO GENERALE

## Sommario

1 - GENERALITA' .....	2
1.1 - Premessa.....	2
1.2 - Riferimenti normativi e bibliografici.....	3
2 - INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO .....	4
2.1 - Inquadramento idrogeologico dell'area .....	4
2.2 - Inquadramento idraulico dell'area .....	4
2.3 - Stratigrafia e parametri geotecnici del terreno.....	9
2.4 - Classificazione urbanistica dell'area di intervento .....	9
3 - CRITERI E METODOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA.....	10
3.1 - Il principio dell'invarianza idraulica .....	10
3.2 - La formazione della portata di piena .....	10
3.3 - Il tempo di ritorno di progetto.....	10
3.4 - La durata dell'evento di progetto .....	10
3.5 - Precipitazioni di progetto e curve di possibilità pluviometrica .....	11
3.6 - Disposizioni normative .....	12
3.7 - Criterio di dimensionamento semplificato.....	15
4 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO .....	17
4.1 - Descrizione dello stato attuale .....	17
4.2 - Intervento in progetto .....	17
4.2.1 - Parcheggio.....	17
4.2.2 - Rete acque meteoriche .....	18
4.3 – Drenaggio fondo limitrofo .....	18
4.4 – Manutenzione fosso privato ad Ovest .....	19
5 - DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DEI DISPOSITIVI DI COMPENSAZIONE.....	20
5.1 - Analisi delle superfici soggette a trasformazione.....	20
5.2 - Coefficienti di deflusso .....	21
5.3 - Coefficiente udometrico .....	21
5.4 - Calcolo dei volumi di invaso .....	21
5.5 – Volume di invaso integrativo.....	23
5.6 – Volume di invaso complessivo .....	23
6 - OPERE DI COMPENSAZIONE IDRAULICA.....	24
6.1 - Vasche di accumulo interrate .....	24
6.2 - Rete di raccolta acque meteoriche .....	24
6.3 – Volume di invaso complessivo previsto in progetto .....	24
6.4 - Manufatto di scarico.....	24
7 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	26

# RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

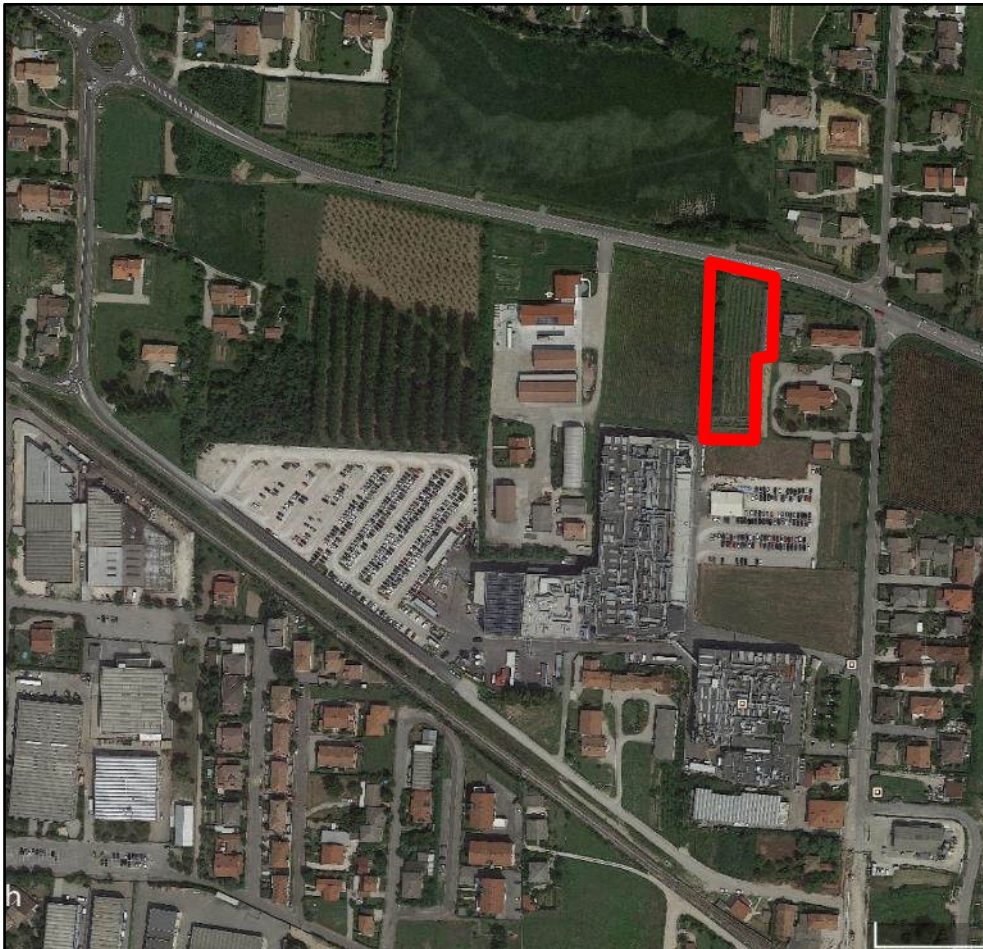
## 1 - GENERALITA'

### 1.1 - Premessa

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione di un nuovo parcheggio a servizio del compendio produttivo STEVANATO GROUP S.p.a. – NUOVA OMPI S.r.l., da realizzare in comune di Piombino Dese. L'area oggetto di intervento è così censita presso l'Agenzia delle Entrate, Direzione Provinciale di Padova, Ufficio Provinciale - Territorio:

Comune di Piombino Dese (PD):

- N.C.T.: Sezione Unica, Foglio 22, Mappale 1471.



L'ambito di intervento ha una superficie complessiva di circa 3.576,00 mq interamente soggetti a modificazione d'uso del suolo da un punto di vista idraulico. Lo scopo della presente relazione è di verificare l'ammissibilità, da un punto di vista dell'assetto idraulico del territorio, delle opere previste nel progetto di variante considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e le possibili alterazioni al regime idraulico. Si dovrà, a tal fine, prevedere la realizzazione di interventi per la mitigazione del rischio e misure compensative volte ad assicurare l'invarianza idraulica.

## 1.2 - Riferimenti normativi e bibliografici

Per la stesura della presente relazione si è fatto riferimento alla seguente normativa:

- D.G.R.V. n. 3637 del 12 dicembre 2002 L. 3 agosto 1998, n. 267 – Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici.
- D.G.R.V. n. 1322 del 10 maggio 2006 L. 3 agosto 1998, n. 267 – Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.
- D.G.R.V. n. 1841 del 19 giugno 2007 L. 3 agosto 1998, n. 267 – Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica D.G.R. 1322 del 10 maggio 2006, in attuazione della sentenza del TAR del Veneto n. 1500/07 del 17 maggio 2007.
- D.G.R.V. n. 2948 del 06 ottobre 2009 L. 3 agosto 1998, n. 267 – 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;
- Ordinanza n. 2 del 21/12/2007 del Commissario Delegato per l'emergenza idraulica conseguente l'evento del 26 settembre 2007;
- Ordinanze n. 2, 3 e 4 del 22/01/2008 del Commissario Delegato per l'emergenza idraulica conseguente l'evento del 26 settembre 2007;
- Linee guida per la valutazione di compatibilità idraulica del 03/08/2009 del Commissario Delegato per l'emergenza idraulica conseguente l'evento del 26 settembre 2007.

## 2 - INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO

### 2.1 - Inquadramento idrogeologico dell'area

L'area è ubicata a nord del centro abitato di Piombino Dese. Il territorio comunale di Piombino Dese è situato nella fascia di passaggio dall'alta alla media pianura veneta, che, fra i fiumi Brenta e Piave digrada lentamente dalle propaggini collinari prealpine verso la laguna di Venezia, al margine meridionale della linea delle risorgive.

La coltre quaternaria che costituisce il sottosuolo, il cui spessore varia da zona a zona, poggia sopra un basamento di età prevalentemente terziaria e subordinatamente mesozoica.

Nella zona di interesse è rilevabile una progressiva variazione della composizione granulometrica del complesso sedimentario, composto prevalentemente da depositi ghiaiosi relativamente omogenei nella zona di alta pianura e da alternanze di materiali più fini (sabbiosi, limosi, argillosi) via via che si procede verso il mare.

Il materasso alluvionale, sotto una copertura di terreno vegetale variabile da qualche decimetro ad oltre un metro, è composto da un'alternanza di strati, di altezza variabile dal metro ad una decina di metri, di sabbie, sabbie limose, ghiaia e sabbia, limi, argille a testimonianza del succedersi di fasi di alluvionamento con correnti a diversa capacità di trasporto solido.

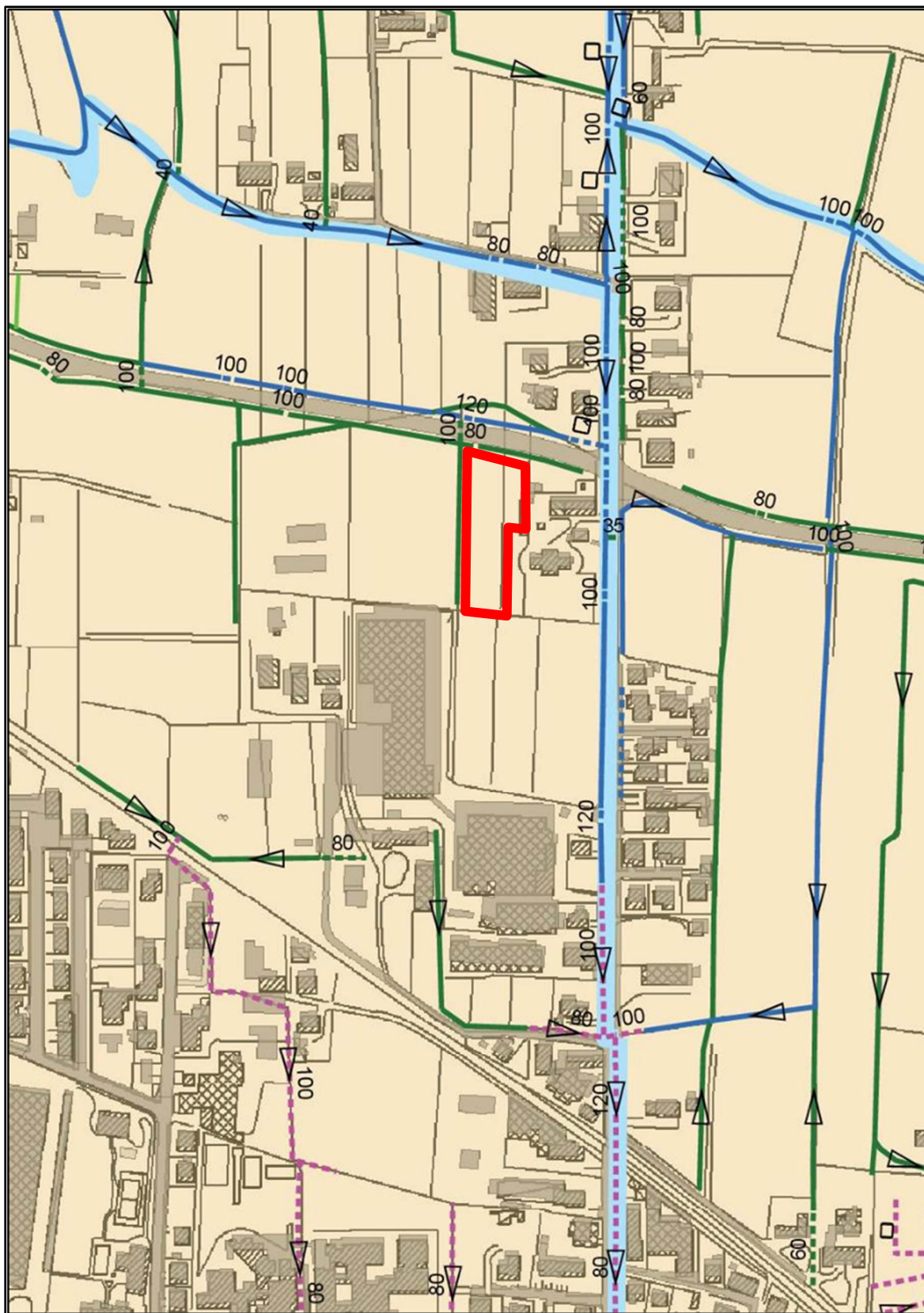
Alla profondità media di 15-20 m sono ancora presenti livelli ghiaiosi che caratterizzano l'alta pianura ed in cui alloggiavano le falde acquifere che alimentano anche le risorgive e che presentano linee isopieziche parallele alla costa e digradanti verso la fascia lagunare.

Negli strati sabbiosi-limosi che costituiscono il piano sottosuolo è immagazzinata una falda localmente in debole pressione, confinata nel tetto di strati limoso-argillosi poco permeabili (acquitardi).

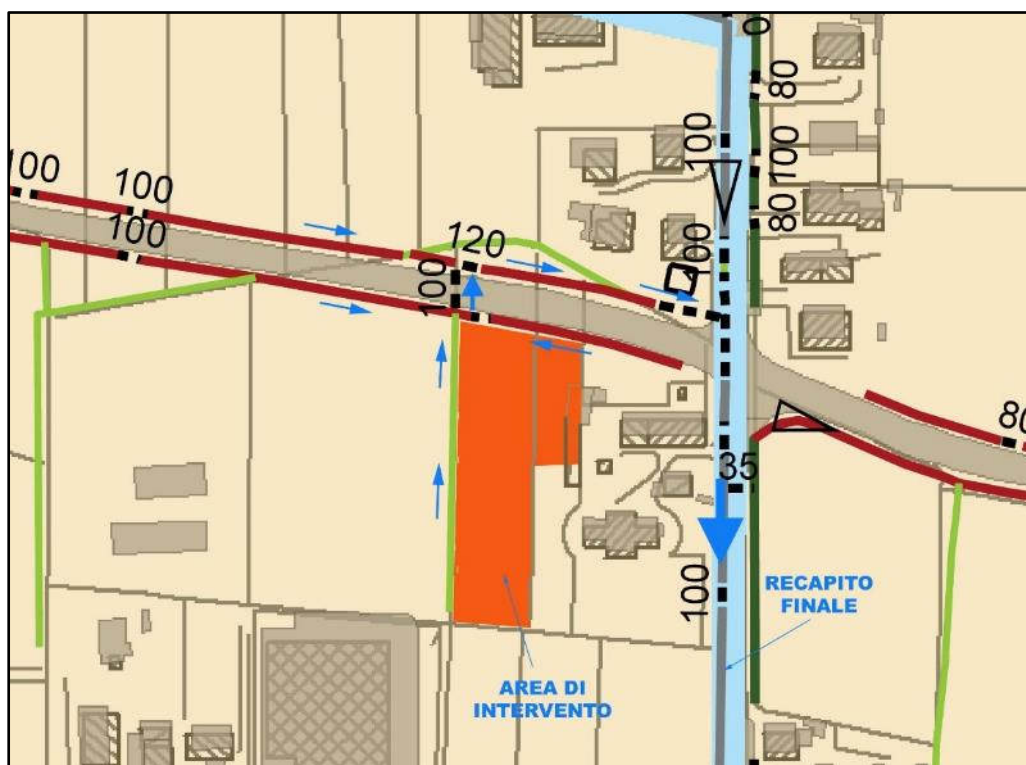
### 2.2 - Inquadramento idraulico dell'area

L'area oggetto di intervento è compresa nel sottobacino idrografico dello scolo Draganziolo.

I deflussi superficiali dell'area di intervento drenano principalmente verso Ovest e vengono raccolti dal fossato a cielo aperto che scorre lungo il confine ovest della proprietà. Tale fosso, che nel Pano Comunale delle Acque è classificato come "fosso secondario", defluisce verso nord e si immette nel fossato di guardia del lato sud della strada regionale S.R. 245 "Castellana", anch'esso classificato come "fosso secondario" (vedi estratto della Carta di Classificazione Sud tav. 11B del Piano Comunale delle Acque del febbraio 2012 riportato di seguito). Il percorso di recapito fino alla rete consortile prosegue poi attraversando la S.R. 245 mediante un breve tratto tombinato con un tubo in cls del diametro di 100 cm (vedi foto successive) che si riversa nel fosso di guardia sul lato nord della S.R. 245, classificato, quest'ultimo, come "fosso primario" o "capofosso". Da qui il deflusso avviene verso est fino a confluire, tramite un tratto tombinato con condotta scatolare in cls delle dimensioni di 160x100 cm circa, nel recapito finale (rete consortile) costituito dallo scolo "Fossetta" laterale a via Molinella (vedi estratto della Carta Competenze Sud tav. 12B del Piano Comunale delle Acque del febbraio 2012 con indicato il percorso di recapito fino al recettore consortile, riportato di seguito).



**Estratto Carta di Classificazione Sud – Piano delle Acque 2012  
con indicato l'ambito dell'intervento in progetto**



**Estratto Carta Competenze Sud - Piano delle Acque 2012  
con indicato il percorso di recapito fino al recettore consortile**



**FOTO N. 1 – Ingresso tratto tombinato Ø100, a sud della “S.R. N. 245”**



**FOTO N. 2 – Uscita tratto tombinato Ø100, a nord della “S.R. N. 245”**



**FOTO N.3 – Tratto tombinato, passo carraio, a nord della “S.R. N. 245”**





**FOTO N. 4 – Fosso verso incrocio semaforico “S.R. N. 245”**



**FOTO N.5 – Tratto tombinato, in prossimità incrocio semaforico “S.R. N. 245”**

### 2.3 - Stratigrafia e parametri geotecnici del terreno

Ai fini della presente relazione si fa riferimento ad informazioni di carattere geologico e dati geotecnici derivanti da indagini eseguite su aree adiacenti con terreni simili (prove penetrometriche, indagini geognostiche, scavi, trincee esplorative, perforazioni per la realizzazione di pozzi, ecc, ...).

Nel caso specifico si può ritenere, dai dati a disposizione, che la stratigrafia del sottosuolo sia così caratterizzata:

- dal piano campagna fino ad una profondità di 1.90 – 2.10 m il terreno è formato da strati sabbiosi-limosi di diverse consistenze;
- dalla profondità di 1.90 – 2.10 fino a circa 2.20 – 2.50 m vi è un banco sabbioso di media densità, intervallato da livelli argillosi;
- dalla profondità di 2.20 – 2.50 fino a circa 8.80 – 9.20 m di terreno è formato prevalentemente da strati di sabbia mimosa moderatamente addensata intervallata da dei strati di argilla limosa moderatamente addensata;
- oltre la profondità di 8.80 – 9.20 si ha un'alternanza di strati di argilla limosa consistenti sabbia limosa moderatamente addensata o addensate.

A partire dalla profondità di 1,80 – 2,00 m dal piano di campagna si incontra la falda freatica o falda acquifera libera, il cui livello può subire oscillazioni in funzioni del regime delle piogge e dei fiumi circostanti.

### 2.4 - Classificazione urbanistica dell'area di intervento

Attualmente l'area oggetto di intervento, in base al vigente Piano degli Interventi del Comune di Piombino Dese, è destinata a zona agricola di tipo "E". In base al vigente Piano di Assetto Territoriale (P.A.T.) del comune di Piombino Dese, è compresa nell'A.T.O. 0280640104 e rientra tra le "linee preferenziali di sviluppo insediativo produttivo" della zona ad "urbanizzazione consolidata" produttiva di via Molinella. Il progetto prevede di attuare l'intervento in variante al Piano degli Interventi mediante le procedure previste dalla normativa dello Sportello Unico per le Attività Produttive (art. 8 del D.P.R. n. 160/2010 e art. 4 della L.R. n. 55/2012).

## **3 - CRITERI E METODOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

### **3.1 - Il principio dell'invarianza idraulica**

Per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa (Commissario Delegato per l'emergenza idraulica, 2009).

Il principio dell'invarianza idraulica, quindi, impone che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area debba essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area.

### **3.2 - La formazione della portata di piena**

La formazione della portata di piena raggruppa l'insieme di quei diversi processi idrologici che concorrono alla formazione del deflusso, a partire dalla precipitazione meteorica, prima ancora che il deflusso stesso si incanali nella rete di collettamento. Tale precipitazione viene in parte intercettata dalla vegetazione, in parte infiltra nel suolo, in parte ancora va ad accumularsi in piccoli invasi naturali e/o artificiali (pozzanghere, avvallamenti del terreno, impluvi artificiali); la parte rimanente, infine, va a costituire il deflusso superficiale che scorrerà verso la rete di collettamento secondo le linee di massima pendenza del terreno.

### **3.3 - Il tempo di ritorno di progetto**

Il tempo di ritorno  $T_r$  rappresenta la durata media in anni del periodo in cui l'evento viene superato una sola volta. Il tempo di ritorno è uno dei parametri fondamentali da assumere nel progetto perché esso è associato al rischio idraulico che si vuole affrontare con i dimensionamenti delle opere. Il valore di riferimento del tempo di ritorno da assumere negli studi idraulici di dimensionamento delle opere atte a contrastare gli allagamenti è pari a 50 anni. Tale valore del tempo di ritorno fa riferimento a quanto previsto dalla D.G.R. n. 2948 del 06/10/2009.

### **3.4 - La durata dell'evento di progetto**

La durata dell'evento da assumere a base della progettazione risulta fondamentale per un corretto dimensionamento idraulico delle opere. Per l'individuazione della massima portata generata da un bacino e del conseguente tempo di concentrazione e per un tempo di ritorno della precipitazione prefissato, si devono determinare i valori delle portate di piena provocate dalle diverse altezze di precipitazioni corrispondenti a più durate. Lo stesso procedimento seguito per la determinazione della portata massima si segue per la determinazione del massimo volume defluito. La durata della precipitazione che massimizza il volume defluito è molto maggiore della durata che massimizza la portata di piena. Nei casi meno complessi (per modificazioni del suolo di lieve entità) si può ricorrere e delle procedure semplificate che senza compromettere la validità della soluzione forniscono comunque le dimensioni necessarie dei dispositivi.

### 3.5 - Precipitazioni di progetto e curve di possibilità pluviometrica

Per il dimensionamento delle reti di smaltimento delle acque meteoriche è necessario determinare la portata e/o i volumi di piena di progetto al fine di dare adeguate misure geometriche alle opere da realizzare. La portata viene determinata a mezzo di formulazioni matematiche o modelli che simulano la trasformazione della pioggia al suolo. Si deve pertanto definire a quale precipitazione di progetto fare riferimento. A tale proposito ed al fine di avere un unico riferimento scientifico per l'assunzione dei valori di pioggia di progetto, è stato predisposto uno studio statistico, commissionato dal Commissario Delegato per l'emergenza idraulica conseguente l'evento del 26 settembre 2007 (O.P.C.M. n. 3621 del 18/10/2007) al quale si può ricorrere per determinare le altezze di precipitazione di progetto. Lo studio *"Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve di possibilità pluviometrica di riferimento"* fornisce i parametri delle curve di possibilità pluviometrica individuate in seguito ad una analisi regionalizzata dei dati di pioggia registrati da 27 stazioni ARPAV, opportunamente selezionate per dare copertura al territorio di interesse. Le curve di possibilità pluviometrica proposte sono espresse sia con la formula italiana a due parametri ( $a, n$ )

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

dove:  $h$  è l'altezza della precipitazione (espressa in mm);  $t$  è la durata della precipitazione (espressa in ore);  $a, n$  sono i parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto;

che con la formula più generale a tre parametri ( $a, b, c$ )

$$h = a \cdot t / (t + b)^c$$

dove:  $h$  è l'altezza della precipitazione (espressa in mm);  $t$  è la durata della precipitazione (espressa in ore);  $a, b, c$  sono i parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto.

Le curve segnalatrici sono state calcolate con riferimento a sotto-aree omogenee del territorio. La suddivisione territoriale proposta, esplicitata secondo quattro zone omogenee principali, è riportata nella seguente tabella.

Zona omogenea	Provincia		
	PD	TV	VE
SW	Aba no Terme, Agna, Albignasego, Arre, Arzergrande, Borgoricco, Bovolenta, Brugine, Cadoneghe, Campo San Martino, Campodarsego, Candiana, Cartura, Casalserugo, Cervarese Santa Croce, Codevigo, Conselve, Correzzola, Curtarolo, Due Carrare, Legnaro, Limena, Maserà di Padova, Montegrotto Terme, Noventa Padovana, Padova, Pernumia, Piove di Sacco, Polverara, Ponte San Nicolò, Pontelongo, Rovolon, Saccolongo, San Giorgio delle Pertiche, San Giorgio in Bosco, San Pietro Viminario, Santa Giustina in Colle, Sant'Angelo di Piove di Sacco, Saonara, Selvazzano Dentro, Teolo, Terrassa Padovana, Torreglia, Vigodarzere, Vigonza, Villa del Conte, Villanova di Camposampiero		Cona, Santa Maria di Sala, Vigonovo
Costiera SE		Casale sul Sile, Casier, Mogliano Veneto	Campagna Lupia, Campolongo Maggiore, Camponogara, Cavallino-Treporti, Chioggia, Dolo, Fiesso d'Artico, Fosso', Marcon, Mira, Mirano, Pianiga, Quarto d'Altino, Spinea, Stra, Venezia
Inferna NW	Camposampiero, Cittadella, Loreggia, Massanzago, <b>Piombino Dese</b> , San Martino di Lupari, Tombolo, Trebaseleghe	Istrana, Morgano, Resana	Noale
NE		Breda di Piave, Carbonera, Castelfranco Veneto, Monastier di Treviso, Preganziol, Quinto di Treviso, Roncade, San Biagio di Callalta, Silea, Treviso, Veduggio, Zenson di Piave, Zero Branco	Fossalta di Piave, Jesolo, Martellago, Meolo, Musile di Piave, Salzano, Scorze'

Il comune di **Piombino Dese** ricade nella **zona nord-occidentale**.

### 3.6 - Disposizioni normative

Con deliberazione n. 2948 del 06/10/2009, la Giunta Regionale fornisce gli indirizzi operativi e le linee guida per la verifica della compatibilità idraulica delle nuove previsioni urbanistiche con la realtà idrografica e le caratteristiche idrologiche ed ambientali del territorio.

Lo studio di compatibilità idraulica può prevedere la realizzazione di idonee misure che abbiano funzioni compensative dell'alterazione provocata dalle nuove previsioni urbanistiche, in modo che l'area interessata dall'intervento di trasformazione del suolo non modifichi la propria risposta idrologico-idraulica in termini di portata generata.

Ai fini dell'applicazione del principio dell'invarianza idraulica lo studio di compatibilità dovrà essere corredato di analisi pluviometrica con ricerca delle curve di possibilità climatica per durate di precipitazione corrispondenti al tempo di corrivazione critico per le nuove aree da trasformare.

Il tempo di ritorno cui fare riferimento viene definito pari a 50 anni.

I coefficienti di deflusso, ove non determinati analiticamente, andranno convenzionalmente assunti pari a:

- 0,1 per le aree agricole;
- 0,2 per le superfici permeabili (aree verdi);
- 0,6 per le superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, ecc.);
- 0,9 per le superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, ecc.).

I metodi per il calcolo delle portate di piena potranno essere di tipo concettuale ovvero modelli matematici. Tra i molti modelli di tipo analitico/concettuale di trasformazione afflussi-deflussi disponibili in letteratura si può fare riferimento a tre che trovano ampia diffusione in ambito internazionale e nazionale:

- il Metodo Razionale, che rappresenta nel contesto italiano la formulazione sicuramente più utilizzata a livello operativo;
- il metodo Curve Numbers proposto dal Soil Conservation Service (SCS) americano [1972] ora Natural Resource Conservation Service (NRCS);
- il metodo dell'invaso.

Tuttavia è sempre consigliabile produrre stime delle portate con più metodi diversi e considerare ai fini delle decisioni i valori più cautelativi o comunque ritenuti appropriati dal progettista in base alle opportune considerazioni caso per caso.

La D.G.R. n. 2948/2009 introduce, inoltre, una 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):

<b>Classe di Intervento</b>	<b>Definizione</b>
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

Per la prima classe (trascurabile impermeabilizzazione potenziale per superfici interessate di estensione minore di 1000 mq) la norma consente di produrre una asseverazione nella quale viene dichiarata l'ininfluenza degli effetti ai fini idraulici ed idrologici nel territorio interessato (adottando buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi).

Con il crescere dell'estensione dell'intervento l'approfondimento tecnico che deve essere prodotto è via via crescente come di seguito indicato:

- nel caso di modesta impermeabilizzazione, 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 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 è stato nominato un Commissario Delegato con 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". 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 (Ordinanze n. 2 e 3 e 4 del 22 gennaio 2008) che impongono la redazione di relazioni di compatibilità idraulica a tutti gli interventi edificatori che comportano un'impermeabilizzazione superiore a mq 200; quindi ponendo un limite maggiormente restrittivo di quello della norma Regionale. Per effetto delle ordinanze commissariali è stata pertanto rivista, per i comuni interessati, la classificazione degli interventi indicata nella deliberazione regionale.

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ mq}$	0
	Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$	1
D.G.R. 1322/06	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$	1
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$	2
		$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\phi < 0,3$	2
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\phi > 0,3$	3

Per ogni classe d'intervento viene suggerito un criterio di dimensionamento da adottare per l'individuazione del volume d'invaso da realizzare al fine di limitare la portata scaricata ai ricettori finali (fognature bianche o miste, corpi idrici superficiali).

- **Classe 1– Trascurabile impermeabilizzazione potenziale**

È sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, tetti verdi etc.

- **Classe 2 – Modesta impermeabilizzazione**

È 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.

- **Classe 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 dell'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.

- **Classe 5 – Marcata impermeabilizzazione potenziale**

È richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

Nel caso specifico (realizzazione di un nuovo parcheggio ed area ecologica in comune di Piombino Dese) **l'intervento in progetto, che prevede la modificazione di 3576 mq di suolo, ricade nella classe di modesta impermeabilizzazione potenziale**, per la quale è previsto di procedere al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, di predisporre luci di scarico non eccedenti le dimensioni di un diametro di 200 mm (Criterio di dimensionamento n. 1). Per scelta progettuale verrà invece adottato il criterio di dimensionamento n. 2 (previsto per gli interventi di significativa impermeabilizzazione potenziale) in quanto consente un maggior controllo della portata massima di scarico.

### 3.7 - Criterio di dimensionamento semplificato

Il criterio di dimensionamento idraulico n. 2., adottato nel caso specifico, è di tipo semplificato.

Il metodo proposto è basato sul concetto del coefficiente udometrico calcolato con il metodo delle piogge. Il metodo delle piogge tratta il problema del moto vario in modo estremamente semplificato, trascurando tutti i processi di trasformazione afflussi-deflussi, permane unicamente la determinazione della precipitazione efficace (separazione dei deflussi) ottenuta con il metodo del coefficiente di afflusso. Il metodo si basa sulla sola curva di possibilità pluviometrica, sulle caratteristiche di permeabilità della superficie tributaria e sulla portata massima, supposta costante, che si vuole avere allo scarico.

L'altezza di precipitazione può essere calcolata con le Curve di Possibilità Pluviometrica sia a due che a tre parametri. Il metodo proposto usa l'espressione del coefficiente udometrico per valutare i volumi di invaso necessari a garantire l'invarianza idraulica tramite la costanza del coefficiente udometrico al variare del coefficiente di afflusso (impermeabilizzazione).

Si tratta dunque di individuare il volume specifico che porta ad avere un coefficiente udometrico pari al valore imposto o desiderato in uscita, essendo noti:

- i parametri *a*, *b*, *c* (dipendenti dal luogo in cui ci si trova e di conseguenza dalla CPP scelta);
- il coefficiente di afflusso dipendente dalle caratteristiche dell'area oggetto di studio.



Al fine di applicare tale metodo per gli interventi che producono una significativa impermeabilizzazione potenziale, sono state predisposte quattro tabelle ed altrettanti abachi relativi al tempo di ritorno 50 anni validi per le aree individuate dallo studio *Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve di possibilità pluviometrica di riferimento*.

Zona interna nord-occidentale - Tr = 50 anni			Comuni: Camposampiero, Cittadella, Istrana, Loreggia, Massanzago, Morgano, Noa, <b>Piombino Dese</b> , Resana, San Marino di Lupari, Tombolo, Trebaseleghe.									
a	41.6	[mm min <sup>-1</sup> ]										
b	15.7	[min]										
c	0.811	[-]										
VOLUME DI INVASO SPECIFICO [m <sup>3</sup> /ha] NECESSARIO PER OTTENERE L'INVARIANZA IDRAULICA												
Coefficiente idrometrico imposto allo scarico [l/s,ha]												
f	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
0.1	101	83	64	54	46	40	35	31	28	25	22	
0.15	169	140	113	97	85	76	69	63	57	53	49	
0.2	243	203	165	144	129	117	107	99	92	86	80	
0.25	321	269	221	195	176	161	149	139	130	122	115	
0.3	403	339	280	248	225	207	193	181	170	161	153	
0.35	489	411	342	304	277	256	239	225	213	202	192	
0.4	577	486	406	361	331	307	288	272	257	245	234	
0.45	667	563	471	421	386	359	338	319	304	290	277	
0.5	761	643	538	482	443	413	389	369	351	336	322	
0.55	858	724	607	544	501	468	442	419	400	383	368	
0.6	953	807	678	608	561	525	496	471	450	432	415	
0.65	1 053	891	750	674	622	583	551	524	501	481	463	
0.7	1 154	977	823	740	684	641	607	578	554	532	513	
0.75	1 257	1 065	897	808	747	701	664	633	607	584	563	
0.8	1 361	1 153	973	876	811	762	722	689	661	636	614	
0.85	1 467	1 244	1 049	946	876	824	781	746	716	689	666	
0.9	1 574	1 335	1 127	1 017	942	886	841	804	772	744	719	
0.95	1 683	1 427	1 206	1 088	1 009	950	902	862	828	799	772	
1	1 793	1 521	1 285	1 161	1 077	1 014	964	922	886	854	826	

Tali tabelle e abachi possono essere direttamente utilizzati nelle relazioni di valutazione di compatibilità idraulica.

Il volume specifico così calcolato va moltiplicato per l'intera superficie del lotto in trasformazione per individuare il volume complessivo da realizzare.

Considerate le ipotesi fondamentali si trascurano tutti i processi di afflussi-deflussi determinando esclusivamente la precipitazione efficace. Il metodo delle piogge implica che le portate in ingresso al sistema di invaso siano sovrastimate e cautelative.

## 4 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

### 4.1 - Descrizione dello stato attuale

L'area oggetto di intervento (mappale 1471) ha una forma approssimativamente a L con le seguenti dimensioni:

- lato nord di 42 metri;
- lato sud di 30 metri;
- lato ovest di 99 metri.

A sud confina con il mappale 1468, anch'esso di proprietà Stevanato Group S.p.a. su cui è eretto il Fabbricato H. Sui lati est e ovest l'area confina con altre proprietà private.

Lungo il lato est l'area è priva di recinzioni o altro mentre sul lato ovest è delimitata da un fossato che la separa dalla proprietà limitrofa, con confine lungo l'asse fosso. Lungo il lato Nord esiste una recinzione con pali in calcestruzzo e rete plastificata posta lungo il ciglio sud, confine di proprietà, del fosso di guardia della strada regionale S.R. 245 "Castellana".

Il terreno è pressoché pianeggiante con andamento digradante da Nord-Est verso Sud-Ovest ed ha quota analoga ai terreni limitrofi. Le quote altimetriche variano da un massimo di 26,885 metri circa sul livello del mare in corrispondenza dell'angolo nord est ad un minimo di 26,608 metri circa sul livello del mare in corrispondenza dell'angolo Sud-Ovest.

L'area attualmente è ineditata, priva di sovrastanti fabbricati, ed è incolta.

L'accesso avviene da sud attraverso la viabilità del compendio produttivo.

Lungo il confine Nord esiste un accesso carraio dalla strada regionale S.R. 245 "Castellana" che verrà mantenuto come accesso di servizio per la manutenzione del fossato di guardia a lato della strada e come eventuale accesso di emergenza.

### 4.2 - Intervento in progetto

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un parcheggio di n. 138 posti auto avente una superficie di 3394 mq nell'ambito del compendio produttivo Nuova Ompi S.r.l. e Stevanato Group S.p.a. Il progetto prevede la realizzazione di una rete di scarico delle acque meteoriche comprendente vasche di laminazione interrata in grado di garantire l'invarianza idraulica dell'area oggetto di intervento.

Il progetto prevede inoltre il rifacimento della recinzione sul lato nord e la realizzazione di nuove recinzioni sui lati est ed ovest. Sono previsti, infine, alcuni sottoservizi ed impianti a servizio del parcheggio (impianto di illuminazione, impianto idrico antincendio, impianto elettrico, ecc.).

#### 4.2.1 - Parcheggio

Il progetto prevede la sistemazione a parcheggio dell'intera area. Gli stalli (posti auto), delle dimensioni di 2,50 m per 5 metri, sono disposti a pettine in file orientate da nord a sud e servite da corsie di manovra della larghezza di 5.50 ÷ 6.00 metri. Le file degli stalli sono delimitate alle estremità da cordone e sono separate tra loro da cunette in calcestruzzo "alla francese".

La pavimentazione del parcheggio sarà in prevalenza di tipo semi-permeabile e sarà così realizzata:

- strato di 35 cm di misto granulometrico riciclato;

- strato di 10 cm di misto granulometrico stabilizzato;
- strato di 5 cm di pietrischetto.

Saranno realizzati con la medesima pavimentazione sia le corsie di manovra che gli stalli.

Nella porzione sud del parcheggio, per una superficie di circa 460 mq, la pavimentazione degli stalli di parcheggio e delle limitrofe aree di manovra sarà di tipo impermeabile, con finitura superficiale in calcestruzzo, e sarà così realizzata:

- strato di 15 cm di misto granulometrico riciclato;
- strato di magrone di 10 cm;
- lastra di calcestruzzo dello spessore di 20 cm.

La raccolta delle acque meteoriche avverrà mediante caditoie disposte in corrispondenza delle cunette in calcestruzzo che separano le file degli stalli. Le cunette alla francese saranno lievemente rialzate, di circa 2-3 cm rispetto alla pavimentazione in pietrischetto, per evitare l'intasamento delle caditoie con il ghiaino. Lungo le cunette in calcestruzzo saranno disposti anche i lampioni dell'impianto di illuminazione e gli idranti dell'impianto antincendio. La delimitazione dei posti auto verrà eseguita disponendo dei paletti di riferimento con interesse di 2,50 metri, pari alla larghezza di un posto auto, lungo le cunette di separazione delle file dei parcheggi. L'accesso al parcheggio è previsto dal lato Sud, attraverso l'area di pertinenza del fabbricato FH. La quota di parcheggi da riservare ai disabili (3 posti auto) verrà ricavata nella zona a sud, nella posizione di minor distanza dallo stabilimento della Nuova OMPI.

#### **4.2.2 - Rete acque meteoriche**

È prevista una nuova rete per la raccolta delle acque meteoriche, mediante condotte sovradimensionate del diametro di 60 cm con interposte camerette di ispezione in calcestruzzo con sigillo in ghisa.

Per la raccolta delle acque piovane sono previsti numerosi pozzetti sifonati di tipo "Padova" con caditoia in ghisa, allacciati, con tubazioni in PVC diametro 160 mm, alle nuove condotte principali. Le pavimentazioni in progetto, opportunamente sagomate, saranno in grado di fornire un efficace smaltimento delle acque senza creare sacche, avvallamenti o punti di ristagno. Le condotte di scarico delle acque meteoriche sono sovradimensionate per contribuire all'invarianza idraulica dell'intervento. Lo scarico avverrà nel fossato (corso d'acqua superficiale) lungo il lato ad Ovest dell'area, mediante un pozzetto di laminazione (manufatto di controllo dello scarico) che limiterà la portata delle acque scaricate. Per la laminazione delle acque meteoriche, oltre all'invaso costituito dal sovradimensionamento delle tubazioni di scarico, è prevista la realizzazione di vasche interrate con profili scatolari.

Il progetto prevede, contestualmente alla recinzione, anche una parziale risagomatura della scarpata del fosso ovest, realizzata in modo da mantenere invariato l'attuale volume di vaso del corso d'acqua

#### **4.3 – Drenaggio fondo limitrofo**

Per non ostacolare il deflusso verso ovest delle acque meteoriche del fondo limitrofo si prevede di realizzare una serie di fori di drenaggio alla base della recinzione prevista lungo il confine Est in modo da raccogliere le acque ed evitare i ristagni lungo la recinzione che convogliano in pozzetti monolitici in P.V.C. collegati tra loro con una condotta Ø120 sempre in P.V.C. che scola in parte sul fosso di guardia della strada regionale "S.R. N.245" e in parte sul fosso privato lungo il confine Ovest.

Tali acque verranno convogliate verso valle separatamente dalla rete di scarico del parcheggio, tramite una apposita rete di drenaggio di gronda disposta lungo tutto il confine Est e costituita da una condotta in PVC Ø120 mm e pozzetti di ispezione monolitici in P.V.C. o P.P.

#### **4.4 – Manutenzione fosso privato ad Ovest**

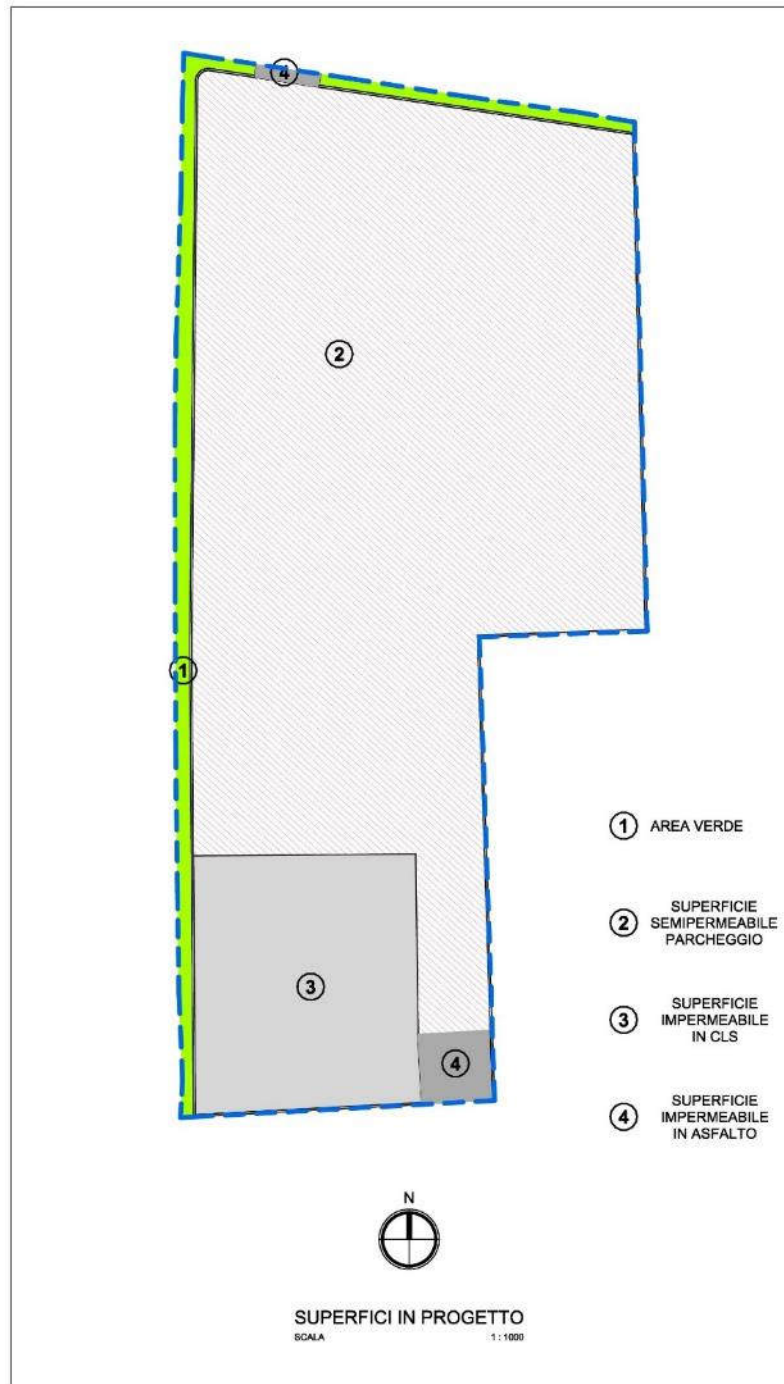
Per facilitare la manutenzione e la pulizia del fosso privato adiacente al confine Ovest (taglio periodico dell'erba, rimozione di ramaglie, etc.) si prevede di realizzare quattro accessi pedonali della larghezza netta di passaggio di 120 cm che consentano l'accesso alla scarpata del coso d'acqua da parte del personale addetto. Inoltre la recinzione che delimita il parcheggio dal fossato sarà realizzata in modo da essere facilmente removibile, anche solo parzialmente per tratti, per consentire gli interventi di manutenzione mediante mezzi meccanici (macchine operatrici dotate di braccio decespugliatore o con apposite benne, pinze o forche per pulizia del fondo, la rimozione di sterpaglie, rami, etc.).

La recinzione sarà realizzata con montanti metallici fissati allo zoccolo in calcestruzzo mediante tasselli a pressione e le cancellate metalliche saranno anch'esse fissate ai montanti con viti in modo da poter essere rimosse all'occorrenza.

## 5 - DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DEI DISPOSITIVI DI COMPENSAZIONE

### 5.1 - Analisi delle superfici soggette a trasformazione

Come già accennato in premessa, quasi tutte le superfici dell'ambito di intervento sono soggette a trasformazione. Nello schema che segue sono evidenziate le pavimentazioni in progetto.



Allo stato attuale la superficie di 3576 mq è a prato (terreno agricolo). Nella tabella alla pagina successiva sono riportate le caratteristiche delle superfici in progetto.

## 5.2 - Coefficienti di deflusso

Il coefficiente di deflusso è definito come il rapporto tra il volume defluito attraverso una sezione in un certo intervallo di tempo, ed il volume meteorico precipitato nello stesso intervallo.

Il coefficiente di deflusso assume quindi valori maggiori per superfici "impermeabili" quali tetti, strade, ecc., e valori minori per superfici "permeabili" quali prati, giardini, ecc. in cui una parte della precipitazione può infiltrarsi nel terreno e disperdersi senza arrivare alla sezione di chiusura fissata.

I valori dei coefficienti di deflusso cui fare riferimento sono quelli riportati nell'allegato A della D.G.R. n. 2948/2009, al capitolo "Indicazioni operative", relativi ad una pioggia di durata oraria, che riassumiamo nella tabella che segue.

SUPERFICIE SOGGETTE A TRASFORMAZIONE			
N.	PAVIMENTAZIONE IN PROGETTO		
	TIPO DI PAVIMENTAZIONE	SUPERFICIE (mq)	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO
1	AREA VERDE	175	0.20
2	SUPERFICIE SEMIPERMEABILE PARCHEGGIO	2789	0.60
3	SUPERFICIE IMPERMEABILE (Pavimentazione in cls, in asfalto e recinzioni)	612	0.90
TOTALE SUP TRASFORMATE		3576	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO
			0.63

Se una superficie è composta da varie aree caratterizzate da diversi coefficienti di deflusso, si calcola il coefficiente medio ponderale.

## 5.3 - Coefficiente udometrico

Il contributo specifico di piena, pari al rapporto tra la portata massima e la superficie considerata, è detto coefficiente udometrico. L'ordine di grandezza del coefficiente udometrico dipende dall'estensione del bacino: i valori minori corrispondono alle estensioni maggiori.

La portata che è possibile scaricare negli scoli consortili è stata fissata pari ad un coefficiente udometrico di 10 l/ s ha.

## 5.4 - Calcolo dei volumi di invaso

Come già specificato nei punti precedenti, per il dimensionamento dei volumi di invaso necessari a laminare le piene e a garantire l'invarianza idraulica si utilizzerà il criterio di dimensionamento semplificato descritto in precedenza, basato sul concetto del coefficiente udometrico calcolato con il metodo delle piogge.

Assegnati i parametri della curva di possibilità pluviometrica (a, b, c) ed il grado di impermeabilizzazione del terreno (il coefficiente di deflusso medio dell'area soggetta a trasformazione), si può stimare il volume

di vaso specifico necessario affinché il sistema scarichi al massimo la portata corrispondente al coefficiente udometrico imposto (10 l/s ha).

Per semplicità il dimensionamento è stato eseguito con il supporto del foglio di calcolo messo a disposizione dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive.

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



### METODO DELLE PIOGGE

Versione 1.0

Specificare : - Comune  
- tempo di ritorno [anni]  
- coefficiente d'afflusso  
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]

#### PARAMETRI IN INGRESSO

Piombino Dese	50
Coefficiente d'afflusso k	0,63 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Superficie intervento	3 576 [m <sup>2</sup> ]

#### RISULTATI

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

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

Tempo critico	281 [min]
Tempo critico	4,69 [ore]
Volume specifico richiesto per l'invarianza	559 [m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ]
Volume richiesto per l'invarianza	200,0 [m <sup>3</sup> ]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acquerisorgive.it).

Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.

Dai calcoli eseguiti risulta che il volume specifico richiesto per l'invarianza è pari a 559 mc/ha.

Il volume da realizzare per garantire l'invarianza idraulica si ottiene moltiplicando il volume specifico per la superficie soggetta a trasformazione (3576 mq = 0,3576 ha) e risulta pari a **200 mc**.

## 5.5 – Volume di invaso integrativo

Si prevede un volume di invaso specifico integrativo per le aree che subiscono un aumento di quota individuate nella planimetria che segue. Il volume di invaso integrativo da realizzare si ottiene moltiplicando il volume compensativo (150 mc/ha) per la superficie soggetta a innalzamento (circa 2940 mq = 0,294 ha) e risulta pari a **44 mc**.



## 5.6 – Volume di invaso complessivo

Il volume di invaso complessivo si ottiene sommando le due quote sopracitate:

- volume di invaso relativo alle superfici soggette a trasformazione: **200 mc**;
- volume di invaso integrativo relativo alle aree soggette ad innalzamento di quota: **44 mc**;

Il volume di invaso minimo da realizzare complessivamente risulta pertanto pari a: **200 + 44 = 244 mc**.



## 6 - OPERE DI COMPENSAZIONE IDRAULICA

Il volume di invaso sopra calcolato verrà laminato in parte nella rete di raccolta delle acque meteoriche ed in parte in vasche di accumulo interrate.

### 6.1 - Vasche di accumulo interrate

Le vasche di accumulo interrate saranno realizzate mediante l'accostamento di manufatti scatolari in calcestruzzo a sezione rettangolare della dimensione di 160 cm di larghezza e 80 cm di altezza, con uno sviluppo paria a 110.4 m creando un volume complessivo di invaso pari a 142 mc. Le vasche di accumulo sono collegate in più punti alla rete di scarico delle acque meteoriche.

### 6.2 - Rete di raccolta acque meteoriche

La rete delle acque meteoriche, che si svilupperà per una lunghezza di circa 380 m, segue la viabilità interna del parcheggio, e sarà costituita da condotte in calcestruzzo vibro-compresso e giunto a bicchiere avente diametro pari a 60 cm per una lunghezza pari a 345 m e diametro pari a 45 cm per una lunghezza pari a 30 m. Le tubazioni saranno messe in opera con una pendenza dello 1‰ e raccordate da pozzetti di ispezione di idonee dimensioni (100 x 100 cm). Complessivamente la rete di raccolta delle acque meteoriche permette di invasare un volume di circa 103 mc. Nel dimensionamento dei volumi di laminazione si garantisce comunque un certo margine di sicurezza alla capacità del sistema di laminare le portate di piena considerando un franco di sicurezza di 10 cm negli invasi.

### 6.3 – Volume di invaso complessivo previsto in progetto

Complessivamente in progetto si prevedono i seguenti volumi di invaso al fine di laminare le piene e garantire l'invarianza idraulica:

1. Volume delle vasche di accumulo interrato	142 mc
2. Volume della rete di scarico acque meteoriche	103 mc
<b>Volume totale di invaso</b>	<b>245 mc</b>

Il volume di invaso previsto in progetto risulta pertanto superiore a quello richiesto per l'invarianza idraulica (244 mc).

### 6.4 - Manufatto di scarico

La sezione di chiusura della rete per lo smaltimento delle acque meteoriche dell'intervento è munita di un pozzetto di collegamento alla rete di smaltimento con luce di fondo tarata in modo tale da far sì che la portata massima in uscita non sia superiore al limite imposto di 10 l/s/ha.

A tal proposito il manufatto viene realizzato a valle degli invasi compensativi, determinando il rigurgito che permette il loro riempimento previsto da progetto.

Il manufatto consiste in un pozzetto in cemento armato munito di luce di fondo tarata per consentire il passaggio della portata concessa.

La luce di fondo viene dimensionata utilizzando la seguente formula:

$$Q_{out} = C_q \cdot \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Descrizione parametro	Simbolo	Valore	Unità di misura
Coefficiente di portata	C <sub>q</sub>	0.61	
Diametro Foro	D	0.08	m
Area Foro	A	0.0064	m <sup>2</sup>
Battente idraulico (asse foro e livello invaso di progetto)	H	0.72	m
Portata uscente	Q	11.524	l/s

Poiché deve essere garantita la non ostruzione della sezione tarata il pozzetto sarà dotato di griglia removibile ed inoltre, la luce di fondo dovrà avere dimensioni minime di 0.01 mq, quindi viene adottata una luce di fondo di forma circolare di diametro 11,8 cm, costituita da spezzone di tubazione in PVC rigido diametro nominale 125 spessore 3.1 mm.

A valle del manufatto di controllo si posiziona una condotta di scarico a sezione circolare del diametro di 200 mm e realizzando una protezione di scarpata in modo da evitare erosioni allo scarico.

## 7 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I volumi calcolati con i metodi sopra descritti indicano i volumi minimi da realizzare al fine di garantire l'invarianza idraulica in termini di portata scaricata al recapito finale e devono essere realizzati in modo tale da essere pienamente efficienti.

I volumi calcolati con il criterio 2 necessitano di manufatto di regolazione delle portate.

Considerata la particolare criticità in cui si trova il territorio, la portata massima imposta in uscita nella configurazione di progetto non potrà essere superiore a quella desumibile da un coefficiente udometrico di 10 l/s ha.

È inoltre importante ricordare che l'invarianza idraulica così come intesa nella DGR 1322/06 e nelle ordinanze commissariali non è solo riferita alla portata scaricata ma vi sono anche altri aspetti necessari a garantirla. In particolare:

1. **L'invarianza del punto di recapito.** Oltre a mantenere invariata la portata generata dal lotto oggetto di trasformazione è opportuno convogliare le acque nel medesimo ricettore dello stato di fatto, ciò consente di non aggravare altre reti.
2. **Le quote altimetriche.** A tutela delle aree limitrofe è buona norma mantenere inalterata la quota del piano campagna oggetto di trasformazione.
3. **La capacità di scolo delle aree limitrofe.** Altro importante aspetto da valutare è la capacità di deflusso delle aree limitrofe all'area di intervento. È da evitare di tombare piccole affossature, scoline o fossi di campagna. L'eliminazione di tali sistemi, oltre a ridurre notevolmente il volume di invaso distribuito sul territorio, può comportare l'impossibilità di scarico delle aree afferenti a tali fossi/scoline. Qualora sia strettamente necessario, procedere con la chiusura di tali sistemi, è opportuno realizzarne di nuovi capaci (in termini di dimensioni e quote) di raccogliere le acque provenienti dalle aree di monte, se necessario trattenerle, e convogliarle verso valle. Di norma è dunque consigliato realizzare al confine delle aree di intervento dei fossi o delle condotte di "gronda" che mantengono idraulicamente isolata l'area oggetto di intervento dal resto del territorio e che al contempo consentano il deflusso delle aree limitrofe.

Il Tecnico

*ing Carlo Formentin*  
(documento firmato digitalmente)