



STUDIO ASSOCIATO DI ARCHITETTURA E INGEGNERIA
ING. ALDO FERRI - ARCH. FRANCA MAGNOLATO
30027 SAN DONA' DI PIAVE (VE), Via Tredici Martiri, 88, Tel. 0421 220845, Fax 0421 487551
info@studiosai.it - info@studioferri.com

Ditta : **MARINA DI VENEZIA S.p.A.**
30013 CAVALLINO TREPORTI (VE), Via Montello, 6,
Tel. 041 5302511, Fax 041 966036
c.f. 00330810276 e P.IVA 00330810276

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA
allegata alla proposta di accordo tra soggetto
pubblico e privato

OGGETTO: PROPOSTA DI ACCORDO PUBBLICO PRIVATO TRA IL COMUNE DI CAVALLINO TREPORTI E LA MARINA DI VENEZIA S.P.A. PER L'INTERVENTO DI TRASFORMAZIONE E RIQUALIFICAZIONE DI RILEVANTE INTERESSE PUBBLICO.

1. PREMESSA.

La presente valutazione di compatibilità idraulica è allegata alla proposta di accordo pubblico privato descritta nel documento "Linee Guida e Criteri Generali" allegato alla presente in cui è prevista la realizzazione di un intervento di rilevante interesse pubblico e un intervento di interesse privato entrambi con costi e oneri a carico della proponente per l'allargamento della sede stradale di via Hermada e di via Montello finalizzato alla realizzazione di una pista ciclabile a lato della strada.

La società proponente è la "Marina di Venezia S.p.A.", è un'azienda che opera nel settore turistico, ha sede legale nel Comune di Cavallino Treporti (VE) in Via Montello 6, gestisce il complesso turistico ricettivo denominato "Campeggio Marina di Venezia" a Cavallino Treporti (VE), Via Montello, 6.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.

La presente valutazione di compatibilità idraulica è conforme alle seguenti normative in materia di pianificazione territoriale e sicurezza idraulica:

- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3621 del 18 ottobre 2007 "interventi urgenti di protezione civile, diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007";
- Deliberazione della Giunta Regionale Veneto N. 3637 del 13 dicembre 2002, "Legge 3 agosto 1998 n. 267 individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico. Indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici";
- Deliberazione della Giunta Regionale Veneto N. 1322 del 10 maggio 2006, Legge 3 agosto 1998, n. 267 - individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici (BUR n. 51 del 06.06.2006);
- Deliberazione della Giunta Regionale Veneto N. 1841 del 19 giugno 2007, Legge 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 (BUR n. 61 del 10.07.2007);
- Ordinanza del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 22 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto – Ordinanza n. 2 del 22 gennaio 2008;
- Ordinanza del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 22 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto – Ordinanza n. 3 del 22 gennaio 2008;
- Ordinanza del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 22 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto – Ordinanza n. 4 del 22 gennaio 2008;

- Deliberazione della Giunta Regionale Veneto n. 2948 del 06 ottobre 2009, Legge 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, (BUR n. 90 del 03.11.2009).
- Norme Idrauliche allegate alle N.T.O. del Piano degli Interventi approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 43 del 23 luglio 2013, "Analisi della compatibilità idraulica ai sensi della DGRV 2948 del 6.10.2009".

3. IL PARERE DELL'ENTE PREPOSTO.

Ai sensi dell' O.P.C.M. n. 3621 del 18 ottobre 2007 "interventi urgenti di protezione civile, diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007" e con le finalità della D.G.R.V. n. 1322/2006, della D.G.R.V. n. 1841/2007 e della D.G.R.V. n. 2948/2009, nonché secondo quanto riportato sulle ordinanze del Commissario Delegato n. 2/2008, n. 3/2008, n.4/2008.

L'Allegato A della Delibera di G.R.V. n. 1322 del 10 maggio 2006 e le ss.mm.ii., introducono 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:

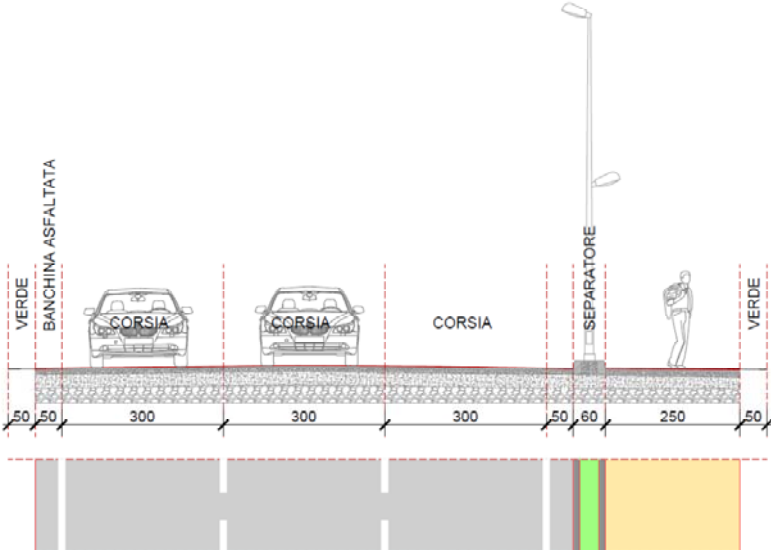
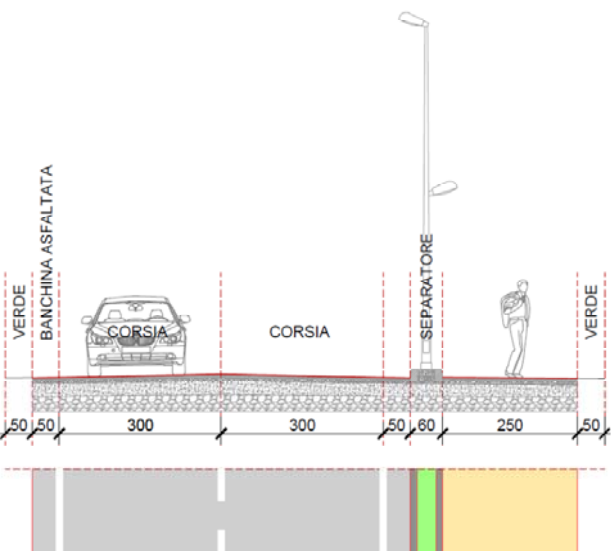
Classe di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese 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 $Imp > 0,3$

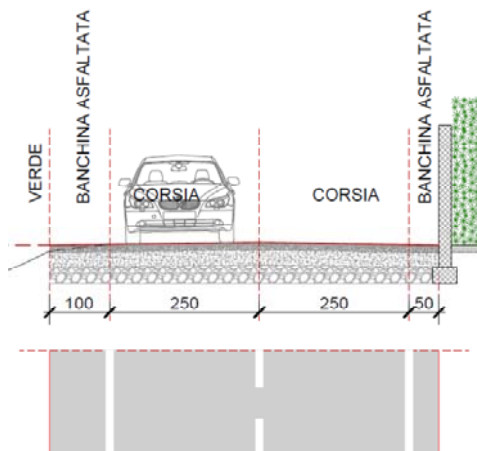
Analogamente il regolamento per l'analisi e la stesura della compatibilità idraulica, allegato A al Piano degli Interventi approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 43 del 23 luglio 2013, i criteri di calcolo da adottare nell'analisi di compatibilità idraulica sono:

Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare	Iter previsto
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ mq}$	1	Non è richiesta alcuna valutazione idraulica
Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$	2	Necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio di Bonifica.
Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$	3	Necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune con il parere del Consorzio di Bonifica.
Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$	4	Necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune con il parere del Consorzio di Bonifica.
	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi < 0,3$	4	Necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune con il parere del Consorzio di Bonifica.
Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi > 0,3$	5	Necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune con il parere del Consorzio di Bonifica.

DETERMINAZIONE DELLA SUPERFICIE D'INTERVENTO

SUPERFICIE ASFALTATA DI PROGETTO

Descrizione	Superficie
<p><u>Via Hermada:</u> tratto via Adige – via Montello</p> <p style="text-align: center;">SEZIONE TIPO "A"</p> <p style="text-align: center;">TRATTO DI VIA HERMADA DA VIA MONTELLO ALLA NUOVA ROTATORIA CON VIA ADIGE</p>  <p>lunghezza asse stradale x larghezza sede stradale = 272 x 13,10</p>	3.563,20 m ²
<p><u>Via Hermada:</u> tratto via Adige – via Fausta</p> <p style="text-align: center;">SEZIONE TIPO "B"</p> <p style="text-align: center;">TRATTO DI VIA HERMADA DALLA NUOVA ROTATORIA CON VIA ADIGE A VIA FAUSTA</p>  <p>lunghezza asse stradale x larghezza sede stradale = 1.045,00 x 10,10</p>	10.554,50 m ²
<p><u>Rotatoria di via Hermada con via Adige</u></p> <p>Raggio di curvatura esterno 11,50 m</p> <p>superficie cerchi = $\pi r^2 = \pi \times 11,50^2$</p>	415,47 m ²

<u>Via Montello:</u> tratto via Hermada – via Pealto	
<p style="text-align: center;">SEZIONE TIPO "C" TRATTO DI VIA MONTELLO</p> 	
lunghezza asse stardale x larghezza sede stradale = 480,00 x 9,00	4.320,00 m ²
TOTALE	18.553,17 m²

<u>SUPERFICIE ASFALTATA ESISTENTE</u>	
Descrizione	Superficie
<u>Via Hermada:</u> tratto via Adige – via Montello	
lunghezza asse stardale x larghezza sede stradale = 283,5 x 8,90	2.523,15 m ²
<u>Via Hermada:</u> tratto via Adige – via Fausta	
lunghezza asse stardale x larghezza sede stradale = 1.056,50 x 7,70	8.135,05 m ²
<u>Via Montello:</u> tratto via Hermada – via Pealto	
lunghezza asse stardale x larghezza sede stradale = 335,00 x 4,50	1.507,50 m ²
lunghezza asse stardale x larghezza sede stradale = 145,00 x 7,00	1.015,00 m ²
TOTALE	13.180,70 m²

L'allargamento della sede stradale delle via Hermada e via Montello sarà eseguito solamente sul lato Est di via Hermada e sul lato Nord di via Montello, pertanto la parte di superficie viaria esistente, in manto d'usura in asfalto, non sarà oggetto di modifica della permeabilizzazione. Andremmo quindi a determinare, ai fini dell'invarianza idraulica a seguito del nuovo intervento, la superficie oggetto di modifica della permeabilizzazione come la sola superficie di ampliamento.

La superficie di calcolo per l'intervento in oggetto, considerata per la valutazione di compatibilità idraulica è pari a 5.372,47 mq.

Ci troviamo quindi nella classe d'intervento, come indicato nella tabella precedente, di **modesta impermeabilizzazione potenziale del suolo** in quanto l'intervento produce una modifica della permeabilità del suolo su di un'area di superficie pari a 5.372,47 m²

(cfr. prospetto di calcolo sopra riportato) e quindi compresa tra i $1.000 \text{ m}^2 = 0,1 \text{ ha}$ e i $10.000 \text{ m}^2 = 1,00 \text{ ha}$.

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, ALLEGATO 2) che impongono la redazione di relazioni di compatibilità idraulica a tutti gli interventi edificatori che comportano un'impermeabilizzazione di progetto superiore a 200 m^2 ; quindi ponendo un limite maggiormente restrittivo di quello della norma Regionale.

Per i comuni colpiti dall'evento del 27 Settembre 2007, la seguente tabella riassume i contenuti delle ordinanze del Commissario rendendo immediata in funzione delle soglie dimensionali, l'individuazione nella necessità o meno di redazione di Valutazione di Compatibilità Idraulica nonché del soggetto competente al rilascio del parere.

A seguito delle ordinanze commissariali, per i comuni interessati, risulta necessario rivedere come segue la classificazione degli interventi indicata nella DGRV 1322/08 e ss.mm.ii.

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). Per l'intervento in oggetto ci troviamo nella situazione di modesta impermeabilizzazione potenziale del suolo, quindi andremo ad applicare il criterio di analisi "3" proposto dalle linee guida per la valutazione della compatibilità idraulica.

<i>Classificazione intervento</i>	<i>Soglie dimensionali</i>	<i>Criteri da adottare</i>
<i>Trascurabile impermeabilizzazione potenziale</i>	$S^* < 200 \text{ mq}$	1
<i>Modesta impermeabilizzazione</i>	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$	2
<i>Modesta impermeabilizzazione potenziale</i>	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$	3
<i>Significativa impermeabilizzazione potenziale</i>	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$	4
	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi < 0,3$	4
<i>Marcata impermeabilizzazione potenziale</i>	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi > 0,3$	5

La verifica idraulica richiesta, in funzione di quanto riportato nella tabella seguente, estratta dal documento "*criteri e procedure per il rilascio di concessioni, autorizzazioni, pareri relativi ad interventi interferenti con le opere consorziali, trasformazioni urbanistiche, e sistemazioni idraulico agrarie*", approvato con Delibera del Consiglio di Amministrazione del Consorzio di Bonifica del Veneto Orientale n.84/C-12, del 27 agosto 2012, sarà affrontata secondo il criterio della invarianza idraulica.

<i>Criterio 1</i>	<i>È sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, tetti verdi ecc.</i>
<i>Criterio 2</i>	<i>E' sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, e comunque assicurare un invaso minimo di 200 mc/ha di cui 100 mc/ha in condotta. In ogni caso deve essere assicurato il mantenimento degli invasi esistenti ed è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm.</i>
<i>Criterio 3</i>	<i>Il dimensionamento dei volumi di invaso dovrà essere eseguito secondo i criteri definiti all' art.7. Qualora le opere destinate a garantire i volumi di invaso si trovino in condizioni di notevole prevalenza idraulica rispetto ai ricettori è indispensabile che siano adottati metodi di controllo dei deflussi in grado di rendere efficienti i volumi di invaso stessi. E' 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</i>

Classe 2 - Modesta impermeabilizzazione potenziale – criterio da adottare n. 3

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. Il sistema di raccolta può essere canalizzato interamente in condotta, con sversamento nella rete idraulica superficiale.

4. Lo strumento urbanistico di riferimento.

La Variante Parziale al Piano Regolatore Comunale del Comune di Cavallino Treporti (VE) si articola nel Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana approvato con D.G.R. Veneto n. 1836 del 23 giugno 2000.

Inoltre parte del territorio Comunale del Comune di Cavallino Treporti è interno all'area rappresentata nel Piano di Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Sile e della pianura tra Piave e Livenza adottato dal Comitato di Bacino con Delibera n. 1 del 26 novembre 2002, che ha discusso e recepito i criteri di perimetrazione e classificazione delle aree a rischio/pericolosità idraulica e geologica, le misure di mitigazione corrispondenti previste, le norme di attuazione e gli elaborati cartografici.

5. Inquadramento territoriale.

L'intervento consiste nell'allargamento della sede stradale di via Hermada e di via Montello del Comune di Cavallino Treporti. Ci troveremo quindi ad intervenire in un'area del territorio comunale prossima alla località di Punta Sabbioni, quindi vicino al confine comunale di Ovest.

L'intero territorio comunale si presenta come un sistema lineare caratterizzato da acqua e terra, attraversato da un'asta centrale e dal canale Pordelio il quale, verso ovest, si dirama in altri due canali navigabili (Portosecco e Saccagnana). Verso est, il canale Pordelio è unito al fiume Sile tramite il canale Casson, la cui confluenza è regolata da una chiusa artificiale.

Rispetto al sistema lagunare il territorio di Cavallino Treporti risulta affacciarsi a Venezia, al Lido di Venezia, alle isole di Burano e Murano, e a Tessera.

6. Descrizione dell'intervento.

La presente valutazione di compatibilità idraulica si riferisce all'intervento pubblico per la realizzazione dell'allargamento della sede stradale esistente di via Hermada e di via Montello in località Punta Sabbioni del Comune di Cavallino Treporti.

L'intervento di interesse pubblico comprende la realizzazione di una pista ciclopedonale lungo Via Hermada di lunghezza pari a circa 1340 m e larghezza netta di 2,50 m con l'inserimento di opere di separazione dalla sede stradale carrabile, il tombinamento dei fossi, la ricostruzione delle recinzioni perimetrali, l'adeguamento degli impianti fognari, la predisposizione delle opere entro terra e la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione pubblica.

Si procederà inoltre con la realizzazione di una terza corsia nel tratto di Via Hermada a partire dall'incrocio con Via Montello fino all'incrocio con Via Adige.

All'incrocio di Via Hermada con Via Adige sarà costruita una rotonda stradale e le relative opere complementari.

Si procederà successivamente con la realizzazione dell'allargamento stradale nel tratto di Via Montello di lunghezza pari a circa 480 m, dall'incrocio con Via Hermada sino all'incrocio con Via Pealto, con aumento della larghezza da 4,00 m a 6,00 m, di cui 5,00 m di carreggiata stradale, oltre alle banchine in entrambi i lati di larghezza pari a cm 50 ciascuna, si inserirà sottoterra, nello stesso tratto di strada una canalizzazione fognaria in vetroresina di diametro 300 mm per le acque nere corredata di pozzetti di ispezione di linee secondarie con allacciamenti alle utenze presenti e di allacciamento alla linea comunale esistente in conformità allo schema concordato con il Consorzio di Bonifica Veneto Orientale.

Oltre all'allargamento stradale, via Montello sarà completata da una pista ciclopedonale di larghezza netta di 2,50 m, con opere di separazione dalla sede stradale carrabile, la ricostruzione delle recinzioni perimetrali, gli impianti per lo smaltimento delle acque meteoriche, le opere entro terra e la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione pubblica.

7. Caratteristiche del sistema di raccolta delle acque bianche.

Il progetto per l'allargamento della sede stradale di via Hermada e di via Montello e la realizzazione della pista ciclo pedonale a lato delle stesse, da realizzarsi con accordo pubblico privato tra il comune di Cavallino Treporti e la Marina di Venezia S.p.A. comporta la modifica di una superficie impermeabilizzata esistente.

L'attuale area risulta essere priva di impianto di raccolta e allontanamento delle acque meteoriche, che vengono allontanate dalla superficie per semplice scoprimento superficiale fino ai fossi scolatori a lato della sede stradale.

In alcuni punti i fossi e fossati risultano essere tombinati. La raccolta delle acque in questo caso avviene attraverso le caditoie stradali come individuate negli elaborati grafici rappresentanti lo stato rilevato allegati al presente accordo (cfr. Tav. 3 e Tav. 4).

In fase di progetto e di valutazione di compatibilità idraulica, per il mantenimento della legge di invarianza dei flussi e dei volumi d'acqua si è provveduto alle necessarie verifiche come qui di seguito riportate.

8. Analisi idrologica.

8.1 Precipitazione di progetto

Nel dimensionamento di qualunque dispositivo idraulico è necessario determinare la portata e i volumi di piena di progetto al fine di dare al dispositivo scelto per la mitigazione dell'intervento le adeguate misure geometriche. La portata viene determinata a mezzo di formulazioni matematiche o modelli che simulano la trasformazione della pioggia al suolo.

Il tempo di ritorno e la durata della precipitazione sono elementi fondamentali nelle valutazioni progettuali, infatti a questi valori, per mezzo di regolarizzazioni statistiche dei dati storici di pioggia misurati dagli enti preposti (Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque prima, e ARPAV attualmente), può essere associato il valore numerico dell'altezza di precipitazione.

A tale proposito ed al fine di avere un unico riferimento scientifico per l'assunzione dei valori di pioggia di progetto, per le zone interessate dagli eventi alluvionali del 2007 e per le zone confinanti, è stato predisposto uno studio statistico 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 pluviometriche 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 con la formula a due o a tre parametri.

La determinazione del volume specifico di invaso da assicurare a favore dell'area oggetto di trasformazione, può essere svolta attraverso uno specifico studio idraulico. A tal fine, in analogia con le procedure prescelte in via ordinaria per la progettazione idraulica, si ritiene preferibile l'applicazione del metodo dell'invaso, considerando i valori della curva di possibilità pluviometrica a tre parametri, la quale consente la miglior interpolazione dei dati (rispetto alle curve a due parametri) per eventi di durata fra 5' e 24 h:

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

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.

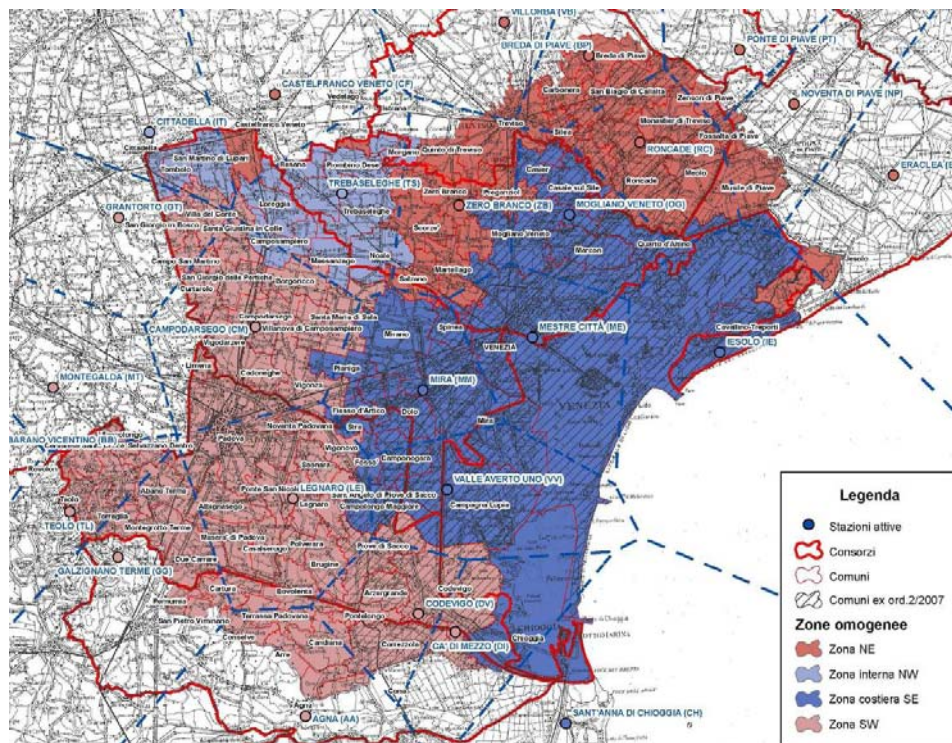
Con riferimento al tempo di ritorno di 50 anni calcolati per il territorio comprensoriale del Veneto Orientale i parametri della curva di possibilità pluviometrica assumo il valore pari a :

- $a = 25,4 \text{ mm} \cdot \min(c-1)$;
- $b = 10,4 \text{ min}$;
- $c = 0,754$.

In alternativa all'applicazione di una procedura analitica dettagliata secondo i modelli di trasformazione "afflussi-deflussi", si può procedere all'analisi e alla definizione del volume di invaso con metodo semplificato partendo dal valore calcolato del coefficiente di deflusso medio dell'area ed il coefficiente udometrico imposto allo scarico.

In linea generale il volume di invaso da considerare per le aree urbane è quello che garantisce una portata specifica in uscita, che per il predetto tempo di ritorno di 50 anni, è assunta in 10 l/s*ha.

Per la determinazione del volume d'invaso da considerare nella progettazione, si considera il contributo del velo superficiale e dei piccoli invasi quali caditoie e pozzetti.



Rappresentazione delle zone omogenee del bacino idrografico regionale

Zona omogenea	Provincia		
	PD	TV	VE
Costiera SE		Casale sul Sile, Casier, Mogliano Veneto	Campagna Lupia, Camponogaro, Cavallino-Treporti, Chioggia, Dolo, Fiesso d'Artico, Fosso', Marcon, Mira, Mirano, Pianiga, Quarto d'Altino, Spinea, Stra, Venezia

Zona omogenea "COSTIERA SE"

Procederemo come all'applicazione del criterio di dimensionamento N. 3 previsto nelle Linee Guida della Valutazione di Compatibilità Idraulica, come previsto per interventi di modificazione del suolo di classe 2 "*modesta impermeabilizzazione potenziale*" su di una superficie superiore a 1.000 m² ma inferiore a 10.000 m².

Saranno quindi valutati i volumi compensativi da laminare in caso di piena utilizzando luci di scarico di diametro inferiore a 200 mm e tirante idrico inferiore a 100 cm.

9. Dimensionamento dei dispositivi di compensazione.

9.1 Dimensionamento semplificato utilizzabile per le classi di intervento n. 3. Criterio di dimensionamento n. 3

Il metodo proposto è basato sul calcolo del coefficiente udometrico utilizzando il metodo dell'invaso.

Il metodo dell'invaso tratta in modo semplificato il problema del moto vario, all'equazione del moto viene assegnata la forma del moto uniforme, e assumendo in luogo dell'equazione di continuità delle correnti unidimensionali l'equazione dei serbatoi si simula l'effetto dell'invaso.

Schematizzando l'area d'intervento, oggetto di trasformazione urbana, come un vaso di tipo lineare, possiamo scrivere l'equazione di continuità della massa nella maniera seguente:

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

dove:

- $P(t)$ è la precipitazione di pioggia netta all'istante t ;
- $Q(t)$ è la portata uscente dal nostro vaso ed è funzione del Volume Invasato $V(t)$.

L'equazione differenziale lineare sopra riportata, con termine noto costituito dalla pioggia netta, può essere risolta con tecniche standard e rappresenta un semplice modello idrologico.

Inserendo l'equazione del moto si può ricavare una relazione tra la portata Q ed il tempo t permettendone di calcolare il tempo necessario affinché la portata Q_1 assuma il valore Q_2 , ed di calcolare il tempo di riempimento t_r della rete per passare dalla portata $Q = 0$ alla Q_0 portata massima.

L'equazione del moto:

$$\frac{\partial y}{\partial s} + \frac{v}{g} \frac{\partial v}{\partial s} + \frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} - i + \frac{v^2}{K_s^2 R_H^{4/3}} = 0$$

dove:

- y è il tirante d'acqua;
- s l'ascissa longitudinale;
- v la velocità media del flusso;
- i livelletta o pendenza della linea di energia;
- K_s il coefficiente di scabrezza alla Gauckler Strickler;
- R_H il raggio idraulico.

Se assumiamo che il fenomeno sia in lenta evoluzione con il tempo e con lo spazio i tre differenziali possono essere trascurati rispetto agli ultimi due termini dell'equazione del moto vario. Con questa assunzione il nostro moto vario è riconducibile ad una successione di stati di moto uniforme, pertanto, essendo la portata $Q = v A$, possiamo scrivere la legge di *scala delle portate*:

$$Q = A K_S R_H^{2/3} \sqrt{i} = c A^\alpha$$

L'esponente α varia con la geometria della sezione, per le sezioni aperte è pari a 1,5 per le sezioni chiuse è 1.

L'equazione di continuità e l'equazione di scala delle portate schematizzano il processo di riempimento e di vuotamento di un serbatoio controllato attraverso una luce di scarico utilizzando la legge del moto uniforme, ottenuta come semplificazione del moto vario, per il deflusso.

Assumendo, in regime di moto uniforme che il volume V invasato vari in modo lineare con la l'area A della sezione liquida della superficie d'invaso, posti A_0 e V_0 rispettivamente la massima area della sezione liquida e il massimo volume possiamo scrivere la proporzione seguente:

$$\frac{V}{V_0} = \frac{A}{A_0}$$

Quindi, ragionando in termini di massimo volume e massima area di sezione liquida, possiamo scrivere la legge di scala della portata massima:

$$Q_0 = c A_0^\alpha$$

Quindi:

$$\frac{Q}{Q_0} = \left(\frac{A}{A_0}\right)^\alpha \quad \text{e} \quad \frac{Q}{Q_0} = \left(\frac{V}{V_0}\right)^\alpha \Rightarrow V = V_0 \left(\frac{Q}{Q_0}\right)^{1/\alpha}$$

La P , pioggia netta, si ottiene dalla $P = \phi j S$ dove:

- ϕ è il coefficiente di afflusso;
- S è la superficie scolante o superficie dell'invaso;
- j è l'intensità di pioggia data dalla $j = h/t$ con t durata della precipitazione e h altezza della precipitazione.

Le curve a tre parametri meglio rappresentano l'altezza di precipitazione per un arco temporale ampio, pertanto:

$$h = \frac{a}{(t+b)^c} \cdot t \Rightarrow j = \frac{a}{(t+b)^c} \Rightarrow t = \left(\frac{a}{j}\right)^{1/c} - b$$

Detto z il rapporto tra la portata Q e la pioggia netta P , esplicitando in termini di t si ottiene che:

$$t = \left(\frac{a}{Q} \phi z S\right)^{1/c} - b$$

Il tempo di riempimento, definito come tempo necessario per passare dalla portata $Q = 0$ alla portata massima $Q = Q_0$ è calcolabile con la:

$$t_r = \frac{V_0 p^{(1-\alpha)/\alpha}}{Q_0^{1/\alpha}} [z_2^{1/\alpha} \xi_\alpha(z_2) - z_1^{1/\alpha} \xi_\alpha(z_1)] \Rightarrow \text{per } t_1=0, z_1=0 \text{ (quindi per portata iniziale } Q_1=0): t_r = \frac{V_0}{p} \xi_\alpha(z)$$

Il coefficiente udometrico $u = Q/S$, calcolato con il metodo dell'invaso in funzione delle relazioni a tre parametri è:

$$u = (V_0 z \xi_\alpha(z) + bu)^{\frac{c}{c-1}} \cdot (a \phi z)^{\frac{1}{1-c}}$$

Il metodo in uso considera 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 v_0 che porta ad avere un coefficiente udometrico pari al valore imposto o desiderato in uscita, noti:

- i parametri a, b, c (dipendenti dal luogo in cui ci si trova);
- il coefficiente di afflusso ϕ dipendente dalle caratteristiche dell'invaso;

Le linee guida forniscono dei valori tabellari, suddivisi per zona omogenea, relativi al tempo di ritorno 50 anni che possono essere direttamente utilizzati nelle relazioni di valutazione di compatibilità idraulica.

Il volume specifico v_0 così calcolato va moltiplicato per l'intera superficie dell'area oggetto di trasformazione al fine di individuarne il volume complessivo da invasare.

Nelle fasi esecutive della progettazione, quando è dunque nota nel dettaglio la geometria della rete, il valore di v_0 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 [mc/ha]	25	23	22	20	18	17	15	13	12	10
caditoie ecc. [mc/ha]	10	13	16	18	21	24	27	29	32	35
piccoli invasi [mc/ha]	35	36	37	38	39	41	42	43	44	45

9.2 Considerazioni generali.

I volumi calcolati con il metodo sopra descritto indicano il volume minimo da realizzare al fine di garantire l'invarianza idraulica in termini di portata scaricata al recapito finale. Considerata la particolare criticità in cui si trova il territorio oggetto di modifica della permeabilità, interno all'area già urbanizzata, la portata massima imposta in uscita nella configurazione di progetto non potrà essere superiore a quella desumibile da un coefficiente udometrico di 10 litri al secondo per ettaro.

Al fine inoltre di rendere i volumi di invaso maggiormente efficaci le linee guida per la redazione della valutazione di compatibilità idraulica suggeriscono la suddivisione del volume d'invaso in almeno tre comparti separati corrispondenti ciascuno ad 1/3 del volume necessario a far fronte a tempi di ritorno di 50 anni.

L'invarianza idraulica intesa nella D.G.R.V. 1322/2006 e nelle ordinanze commissariali non è solo riferita alla portata scaricata. Gli aspetti necessari a garantirla sono:

1. **L'invarianza del punto di recapito.** Oltre a mantenere invariata la portata generata dal lotto oggetto di trasformazione è infatti opportuno convogliare le acque nel medesimo ricettore dello stato di fatto, per non aggravare altre reti.
2. **Le quote altimetriche.** A tutela delle aree limitrofe è dunque 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.

9.3 Determinazione del coefficiente di afflusso.

È necessario a questo punto sottolineare che non tutta l'acqua di precipitazione che affluisce su di una superficie contribuirà al calcolo della portata da far defluire. Parte di quest'acqua, infatti, sarà assorbita dal terreno, e sarà tanto maggiore quanto più permeabile risulta essere la superficie scolante.

Pavimentazioni in conglomerato bituminoso o in calcestruzzo sono molto meno permeabili rispetto ad un giardino o superficie verde, pertanto per queste superfici si dovrà evacuare un quantitativo d'acqua superiore. In definitiva la frazione d'acqua che contribuisce al calcolo della portata di deflusso, che dovrà, quindi, essere raccolta dalla rete di drenaggio, è data dal coefficiente di afflusso φ , che com'è ovvio, dipenderà dal tipo di superficie.

Nella realtà è possibile riscontrare delle situazioni in cui la superficie scolante è composta da porzioni di superfici tipo logicamente differenti, quindi con un diverso coefficiente di afflusso, in tal caso è sufficiente fare una media ponderata tra i coefficienti di deflusso delle varie aree afferenti.

Per il calcolo del coefficiente di afflusso φ_m si è utilizzata la seguente relazione:

$$\varphi_m = \frac{\sum A_i \cdot \varphi_i}{\sum A_i} = \frac{A_1 \cdot \varphi_1 + A_2 \cdot \varphi_2 + A_3 \cdot \varphi_3 + \dots + A_n \cdot \varphi_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n}$$

dove:

- φ_i è il coefficiente di afflusso di una singola tipologia di superficie;
- A_i è l'area scolante di una singola tipologia di superficie.

I coefficienti di afflusso utilizzati, tratti dall'allegato A della D.G.R.V. 1322/2006 e ss.mm.ii., sono i seguenti:

- Coperture, superfici occupate da edifici: $\varphi_1=0,90$;
- Superficie pedonale in assi di legno (superficie con sottofondo permeabile): $\varphi_2=0,45$;
- Viabilità drenante (in ghiaia o in stabilizzato con sottofondo permeabile): $\varphi_3=0,60$;
- Superficie fondiaria a verde (prati con manto erboso): $\varphi_5=0,20$;
- Superficie acquea (piscine e fontane): $\varphi_6=0,00$.

COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO (Stato Iniziale)		
Descrizione Superficie	Area [m ²]	Coeff. Deflusso []
Superficie permeabile in sabbia o a verde	5.372,47	0,20
Superficie d'invaso	5.372,47	
Coefficiente di deflusso medio	φ_m	0,02

COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO (Stato Finale)		
Descrizione Superficie	Area [m ²]	Coeff. Deflusso []
viabilità asfaltata	5.372,47	0,90
Superficie d'invaso	5.372,47	
Coefficiente di deflusso medio	φ_m	0,90

Gli interventi oggetto della presente, realizzati e di futura realizzazione nell'area attrezzata a complesso ricettivo Union Lido comportano la modifica della permeabilità di una superficie pari a 780,55 m² con un aumento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,90. Infatti l'intervento prevede la realizzazione, oltre che di nuove vasche e nuovi acquaservizi, di manufatti tecnici.

L'aumento del coefficiente di deflusso produce un aumento del volume d'acqua da allontanare che valuteremo qui di seguito.

9.4 Determinazione del volume d'invaso.

Ai sensi della DGRV 1322/2006 e delle ordinanze successive, in funzione del coefficiente di afflusso finale, calcolato in 0,90 e in funzione della superficie di calcolo dell'invaso pari a 5372,47 m² = 0,537247 ha, il volume di acqua che per i piccoli invasi si può considerare invasata in caditoie e velo idrico (tabella sotto volume pari a 44 m³/ha), sarà pari a 23,64 m³.

coefficiente di afflusso	0,10	0,2	0,30	0,4	0,50	0,6	0,70	0,8	0,90	1
velo idrico [mc/ha]	25	23	22	20	18	17	15	13	12	10
caditoie ecc. [mc/ha]	10	13	16	18	21	24	27	29	32	35
piccoli invasi [mc/ha]	35	36	37	38	39	41	42	43	44	45

Ai fini dell'invarianza idraulica, per tempi di ritorno di 50 anni, in funzione coefficiente di afflusso calcolato per l'area in oggetto e del coefficiente udometrico u imposto in uscita pari a 10 l/s ha, i criteri e le procedure per il rilascio di pareri relativi a interventi interferenti con opere consorziali, trasformazioni urbanistiche e sistemazioni idraulico-agrarie, approvati con Delibera del Consiglio di Amministrazione N. 84/C-12 del Consorzio di Bonifica del Veneto Orientale il 27 agosto 2012, forniscono la seguente tabella parametrica.

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

Il volume d'invaso attuale con coefficiente udometrico in uscita imposto e pari a 10 l/s, considerando il coefficiente di afflusso pari a 0,20 è di 115 m³/ha.

Il volume d'invaso di progetto con coefficiente udometrico in uscita imposto e pari a 10 l/s, considerando il coefficiente di afflusso pari a 0,90 è pari a 912 m³/ha.

Quindi l'intervento nel suo complesso produce un aumento del coefficiente di deflusso dell'area e un conseguente aumento di volume d'acqua da invasare pari a 797 m³/ha.

Per la nostra area d'intervento di superficie impermeabile pari a 5.372,47 m² il volume d'invaso così calcolato è pari a 428,18 m³. Decurtando il volume detraibile per i piccoli invasi e precedentemente determinato in 23,64 m³ il nostro volume finale di acqua da invasare è pari a 404,54 m³.

Il volume così determinato dovrà essere ripartito in almeno 100 m³/ha entro condotte per le acque bianche di diametro interno inferiore a 50 cm, mentre per le restanti parti in appositi bacini di raccolta, i cui deflussi saranno controllati mediante manufatti con paratoia di chiusura, pozzetto ispezionabile con traversa munita di bocca tassata, sul fondo della sezione 0,03 m² e stramazzo dimensionato per un tirante idraulico non superiore al metro.

Poiché la nostra area è di superficie pari a 5.372,47 m² ovvero 0,537247 ha possono essere accumulati all'interno delle condotte idrauliche un volume di acqua pari a 53,72 m³ su condotte di diametro inferiore ai 50 cm.

Pertanto si utilizzeranno delle condotte in Pead DN315 di diametro nominale 315mm e lunghezza complessiva di circa 1800 m all'interno delle quali possono essere accumulati complessivamente 53,72 m³.

10. PROGETTO DEI DISPOSITIVI DI MITIGAZIONE IDRAULICA.

10.1 Criteri di scelta dei dispositivi idraulici di progetto.

Esistono molti dispositivi differenti che possono essere impiegati su un sito.

Non tutte le tecniche possono sempre essere impiegate e perciò è importante che la scelta venga fatta sin dallo stadio iniziale della progettazione.

Per determinare la soluzione più idonea il criterio di selezione deve principalmente tenere conto delle seguenti:

1. Caratteristiche d'uso del suolo;
2. Caratteristiche del terreno;
3. Caratteristiche qualitative e quantitative richieste;
4. Caratteristiche estetiche ed ecologiche richieste.

Caratteristiche che verranno descritte nei paragrafi seguenti da confrontare con la "tabella di sintesi" allegata alle Linee Guida nella quale si può prendere visione delle principali caratteristiche idrauliche e tecniche dei dispositivi.

10.1.1 Criteri di scelta dei dispositivi idraulici di progetto.

La destinazione d'uso del suolo in una determinata zona urbana risulta tra i fattori determinanti nella scelta dei dispositivi. Infatti in funzione dell'uso del suolo può essere o meno necessario un trattamento delle acque raccolte prima di rilasciarle nell'ambiente.

L'area in oggetto non è necessaria l'applicazione di trattamenti delle acque prima dell'immissione al recapito finale della rete in quanto acque derivanti dallo scorrimento superficiale su viabilità.

10.1.2 Caratteristiche del terreno.

Le caratteristiche del terreno possono restringere o precludere l'uso di particolari dispositivi di drenaggio. Le caratteristiche del sito che possono influenzare la selezione dei dispositivi sono discusse e rappresentate nella seguente tabella.

La norma (allegato A al DGR 1322) 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 ricorrendo all'invarianza idraulica per il solo 50% dell'aumento di portata.

Questo non è il caso del nostro sito d'intervento caratterizzato da terreno di tipo sabbioso per la vicinanza con il mare, pertanto la falda risulta non sufficientemente approfondita.

Bisogna quindi predisporre una struttura tale da non considerare la riduzione del volume d'acqua per filtrazione.

10.1.3 Caratteristiche qualitative e quantitative richieste.

È importante individuare se il dispositivo da realizzare debba soddisfare solo a esigenze di tipo quantitativo ovvero debba svolgere anche una funzione di trattamento delle acque raccolte.

Per quanto attiene agli aspetti quantitativi, i dispositivi illustrati sono di diversa efficacia.

I grandi volumi d'acqua infatti sono gestibili soprattutto con stagni ed invasi di grandi dimensioni, i dispositivi più semplici trovano applicazione per gli interventi meno importanti da un punto di vista dimensionale.

10.1.4 Caratteristiche estetiche ed ecologiche.

L'adozione dei dispositivi deve tener conto anche della necessità di accrescere i valori estetici ed ecologici di un'area urbana. La futura manutenzione e gestione di un sito può influenzare la scelta delle tipologie di dispositivo.

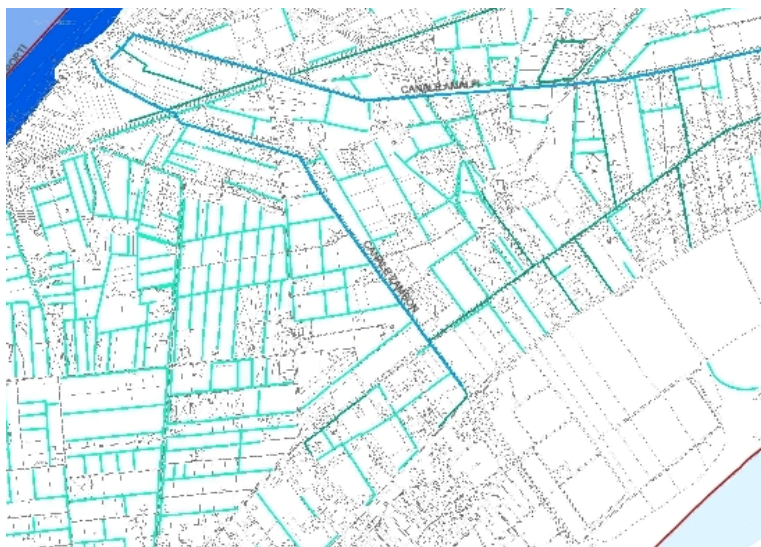
Visto il volume di acqua meteorica da invasare, nonché la conformazione del sito e dell'area in oggetto, si è scelto di utilizzare una sistema di raccolta e deflusso a cielo aperto, creando dei bacini di raccolta lineari a lato della strada che convogliano nei ricettori di zona, laminando la piena e quindi controllando le portate in immissione nel collettore.

10.2 DIMENSIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI RACCOLTA

Si è scelto, quale soluzione per la raccolta del maggiore volume d'acqua di utilizzare dei fossi di opportuna dimensione, realizzati a lato della sede stradale, ove questo è possibile. Il deflusso al collettore di raccolta principale della rete a cielo aperto sarà regolato con dispositivi per il controllo della portata, limitandone la stessa a 10 l/s ha per non sovraccaricare la rete durante l'evento straordinario di pioggia, come prescritto dalle ordinanze e dalle linee guida sopra riportate.

L'Ente gestore del servizio individua la portata ammissibile Q_{amm} in funzione della ricettività della rete, tale portata comunque, per le zone già servite da fognatura, non supera i 20 l/s ha, nel nostro caso è stata imposta in 10 l/s ha.

A questo punto individuati i collettori principali della rete a cielo aperto, dividiamo il nostro invaso in sottoinvasi il cui rispettivo volume d'acqua affluisca nel rispettivo collettore.



Estratto dal Piano delle Acque – Tav. 3 "Rete Idrografica"

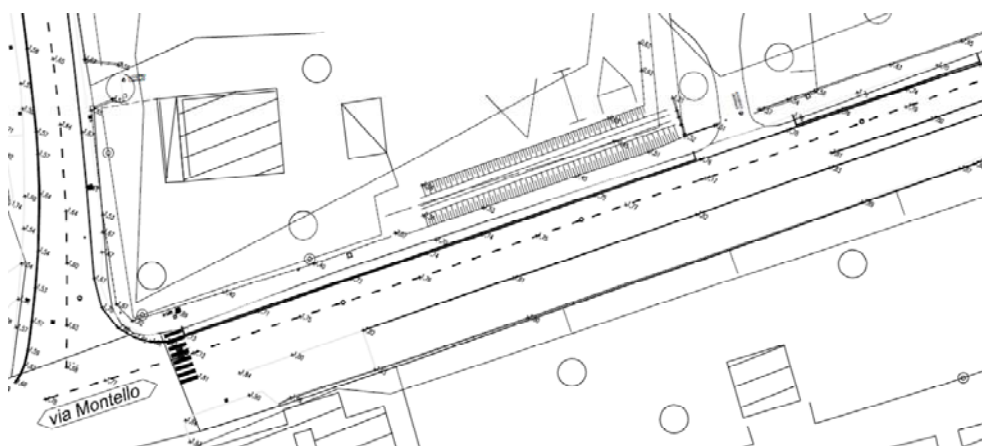
Come rappresentato nell'estratto cartografico sopra riportato si vede che il collettore principale che interessa il nostro invaso è il Canale Zambon che sfocia in laguna all'altezza di Punta Sabbioni.

Pertanto tutti i deflussi dovranno confluire in esso attraverso una rete minore di canali esistenti.

In particolare, per quanto riguarda la via Montello i deflussi andranno da Sud-Ovest verso Nord Est, fino all'incrocio con la via Pealto dove verranno fatti confluire nel Canale Zambon.

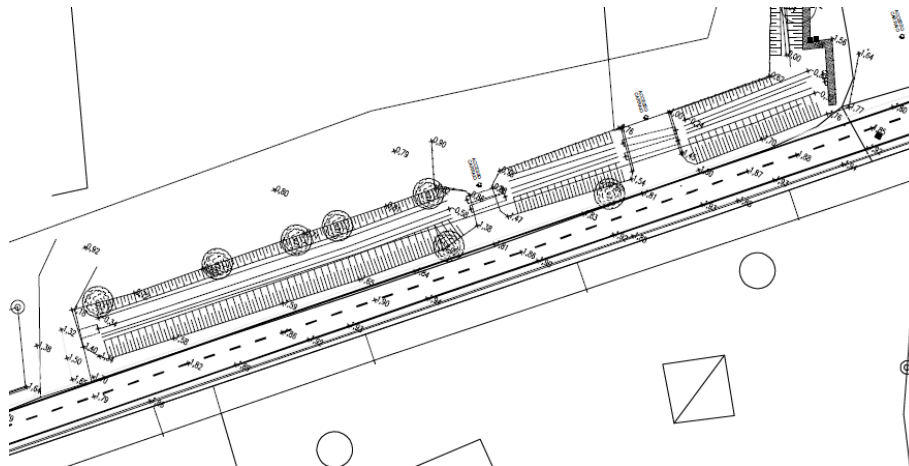
Attualmente la via Montello, nella sua porzione più prossima a via Pealto, è lateralmente percorsa da un fossato in parte tombinato con una doppia tubazione di diametro 50cm. A lato di questa tubazione, che verrà prolungata fino alla via Pealto, sarà realizzata entro terra una condotta in calcestruzzo di diametro pari a 80 cm come preventivamente segnalato dal Consorzio di Bonifica del Veneto Orientale.

L'intervento in via Montello occupa una superficie d'invaso pari a circa $1800 \text{ mq} = 0.18 \text{ ha}$.

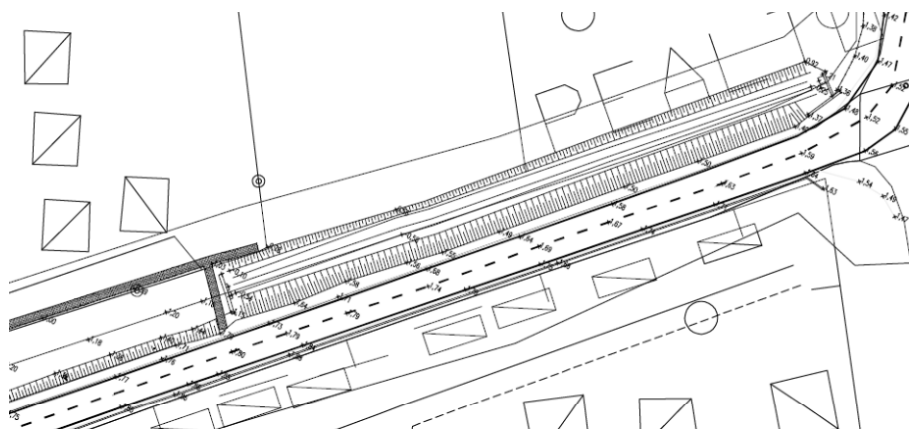


primo tratto di via Montello da tombinare in continuazione alla doppia condotta esistente $L = 75 \text{ m}$

La sua impermeabilizzazione produce un aumento del coefficiente di deflusso che comporta un aumento del volume di acqua da invasare che con riferimento all'evento straordinario è stimato, come da indicazione delle Ordinanze del Magistrato delle Acque in 143 mc che detratto del volume d'acqua immagazzinabile nelle condutture minori pari a 100 mc/ha risulta pari a 125 mc.



secondo tratto di via Montello da tombinare in continuazione alla doppia condotta esistente L = 130 m



terzo tratto di via Montello da tombinare in continuazione alla doppia condotta esistente L = 140 m

Il nuovo volume d'acqua pari a 125 mc sarà recuperato e allontanato dalla nuova condotta interrata di diametro 80 cm e lunghezza pari a 450 m.

La via Hermada sarà invece divisa in tre invasi.

Due dei tre invasi sono uno a Nord di via Adige e uno a Sud di via Adige. Infatti la via Adige è percorsa da un ricettore minore che confluisce nel ricettore principale Canale Zambon.

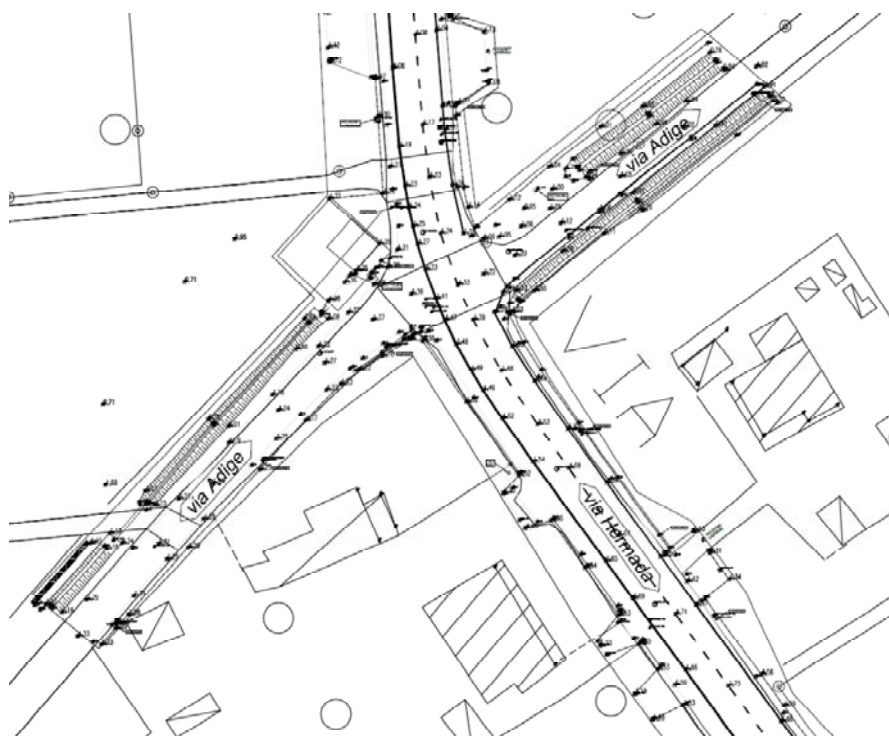
Il terzo invaso occupa la porzione nord della via Hermada, ovvero il tratto di strada più prossimo all'intersezione della via Fausta, che è attraversato dal collettore Zambon.

L'invaso di via Hermada a Sud di via Adige ha una superficie pari a circa 1040 mq = 0.104 ha.

La sua impermeabilizzazione produce un aumento del coefficiente di deflusso che comporta un aumento del volume di acqua da invasare che con riferimento

all'evento straordinario è stimato, come da indicazione delle Ordinanze del Magistrato delle Acque in 83 mc che detratto del volume d'acqua immagazzinabile nelle condutture minori pari a 100 mc/ha risulta pari a 73 mc.

Il nuovo volume d'acqua pari a 73 mc sarà recuperato e allontanato dalla nuova linea, realizzata interrata con tubazione in calcestruzzo, dimensionata considerando un fattore di riempimento del 75% per poter iporizzare il calcolo del pelo libero a moto uniforme, di diametro pari a 70 cm e lunghezza pari a circa 270 m.



Punto di consegna del primo invaso, ricettore sud di via Adige

L'invaso di via Hermada a Nord di via Adige ha una superficie pari a circa 810 mq = 0.081 ha.

La sua impermeabilizzazione produce un aumento del coefficiente di deflusso che comporta un aumento del volume di acqua da invasare che con riferimento all'evento straordinario è stimato, come da indicazione delle Ordinanze del Magistrato delle Acque in 65 mc che detratto del volume d'acqua immagazzinabile nelle condutture minori pari a 100 mc/ha risulta pari a 57 mc.

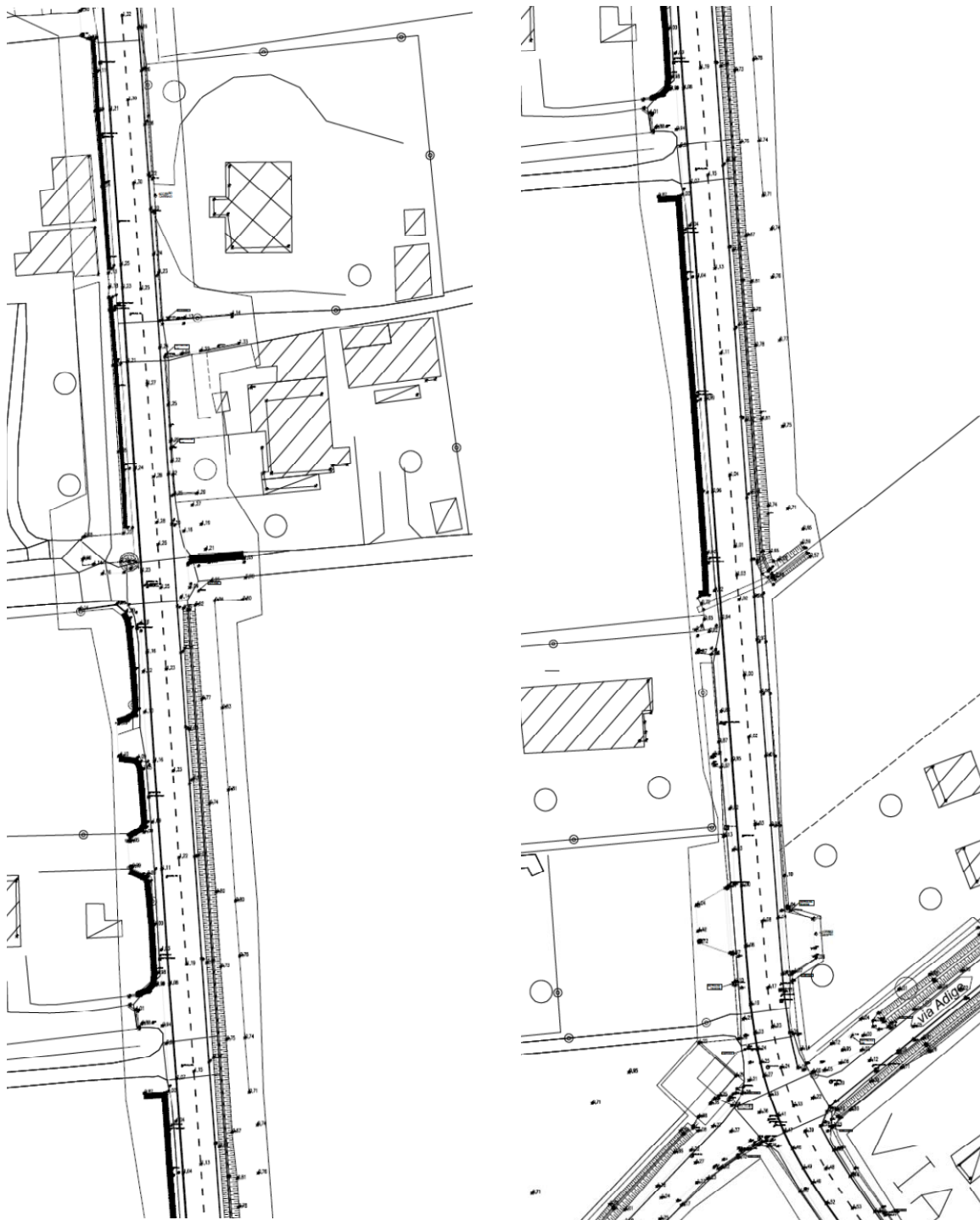
Il nuovo volume d'acqua pari a 57 mc sarà recuperato e allontanato dalla nuova linea, realizzata in parte interrata con tubazione in calcestruzzo e in parte con fossato lineare a cielo aperto.

La conduttura interrata, dimensionata con un fattore di riempimento del 75% per poter iporizzare il calcolo del pelo libero a moto uniforme, ha diametro pari a 60 cm.

Le porzioni di fosso, o di ricettore a cielo aperto, avranno sezione con larghezza di fondo pari a 40 cm e profondità 80 cm e inclinazione dei fianchi laterali pari a 3/4.

Metà della lunghezza dell'invaso qui considerato, pari a 350 m circa, sarà dotato di tubazione interrata, la metà rimanente sarà a cielo aperto.

Il punto di consegna delle acque sarà il ricettore Nord di via Adige che convoglierà le acque nel collettore principale Canale Zambon.

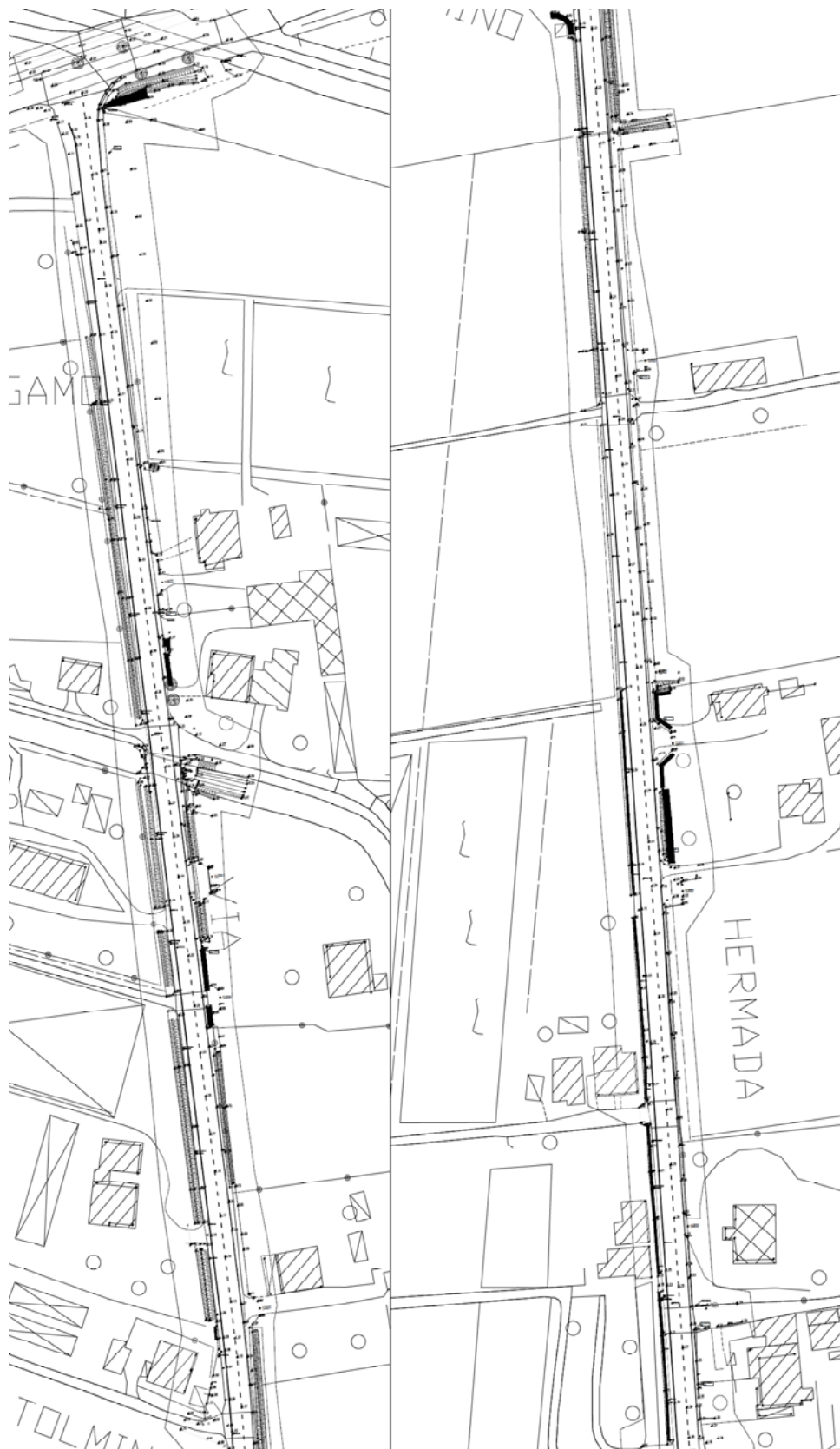


Secondo invaso con consegna al ricettore Nord di via Adige

Il terzo invaso di via Hermada, quello più a Nord, attraversato dal canale Zambon consegnerà le acque raccolte direttamente allo stasso.

La superficie complessiva dell'invaso pari a circa 1600 mq = 0.16 ha.

La sua impermeabilizzazione produce un aumento del coefficiente di deflusso che comporta un aumento del volume di acqua da invasare che con riferimento all'evento straordinario è stimato, come da indicazione delle Ordinanze del Magistrato delle Acque in 127 mc che detratto del volume d'acqua immagazzinabile nelle condutture minori pari a 100 mc/ha risulta pari a 111 mc.



Terzo invaso con consegna al ricettore Canale Zambon

Il nuovo volume d'acqua pari a 111 mc sarà recuperato e allontanato dalla nuova linea, realizzata in parte interrata con tubazione in calcestruzzo e in parte con fossato lineare a cielo aperto.

La condotta interrata, dimensionata con un fattore di riempimento del 75% per poter iporizzare il calcolo del pelo libero a moto uniforme, ha diametro pari a 60 cm.

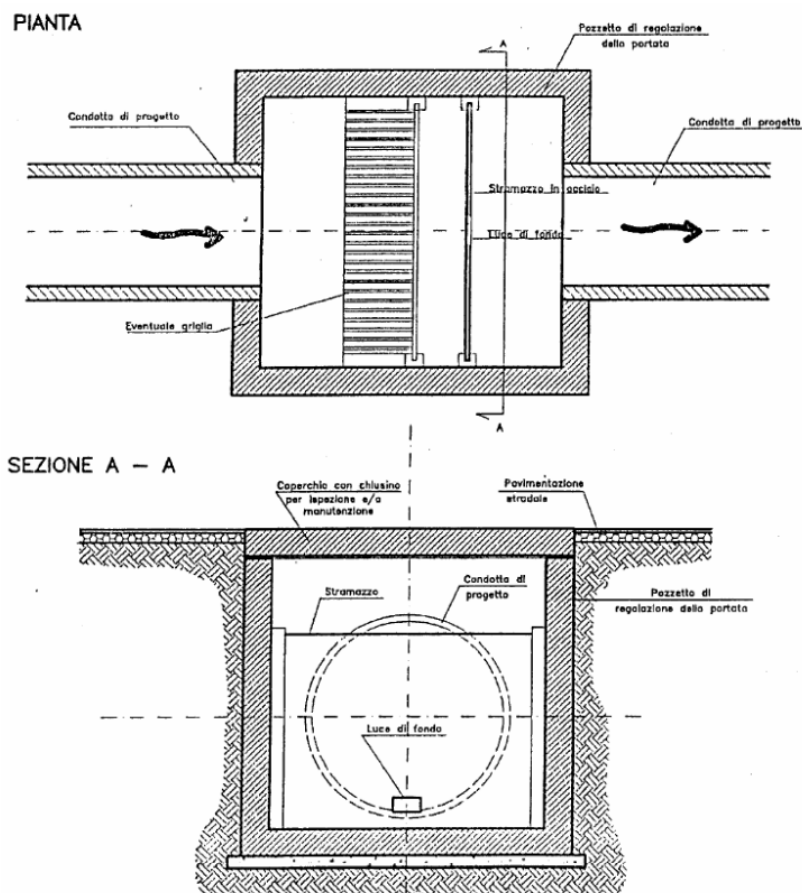
Le porzioni di fosso, o di ricettore a cielo aperto, avranno sezione con larghezza di fondo pari a 40 cm e profondità 80 cm e inclinazione dei fianchi laterali pari a $\frac{3}{4}$.

Metà della lunghezza dell'invaso qui considerato, pari a 350 m circa, sarà dotato di tubazione interrata, la metà rimanente sarà a cielo aperto.

10.3 MANUFATTI DI CONTROLLO DEGLI SCARICHI.

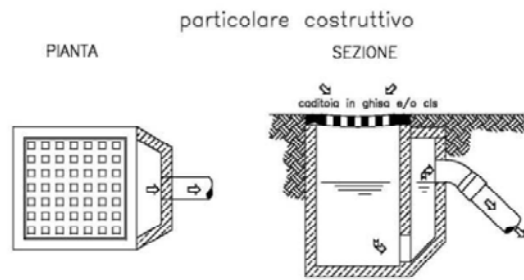
Prima che i volumi d'acqua invasati vengano immessi in rete si procederà con la realizzazione di manufatti che ne controllino le portate alla consegna, evitando di sovraccaricare la rete esistente.

Verranno quindi installati, alla fine di ciascun ramo di raccolta, un pozzetto con griglia scolmatrice e stramazzo che ne regoli la portata in uscita inferiore a 10 l/s*ha, a valle di tale pozzetto sarà installata una valvola di non ritorno per inperdire la risalita di acqua da valle a monte in caso di piena.

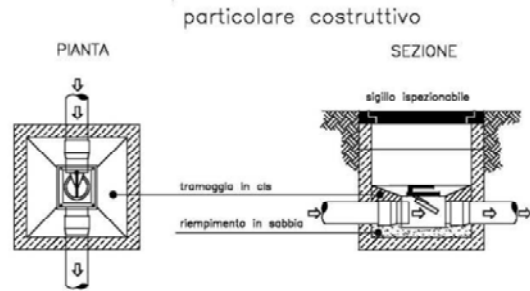




POZZETTO SIFONATO E CADITOIA
pozzetto sifonato con coperchio a caditoia.



POZZETTO CON ANTIRIFLUSSO
pozzetto dotato di adeguata valvola
antiriflusso.



Cavallino Treporti, 26.09.2016

Il Tecnico
Ing. Aldo Ferri

