



Aps Holding s.p.a.
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento del Comune di Padova

IL DIRETTORE FUNZIONALE
Dott. Ing. Diego Galiazzo

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Gaetano Panetta

PROGETTAZIONE: MANDATARIA



MANDANTE



MANDANTE



MANDANTE



ERREGI

PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3

IDROLOGIA ED IDRAULICA

Relazione Compatibilità Idraulica

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

Dott. Ing. Luca Bernardini

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

NP000 00 D Z2 RI ID00002 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Mancini	Ottobre 2020	F. Paduano	Ottobre 2020	A. Peresso	Ottobre 2020	L. Catallo Ottobre 2020




File: NP0000DZ2RIID0002002A

n. Elab.:

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO												
RELAZIONE COMPATIBILITÀ IDRAULICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>2 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	2 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	2 di 57								

INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	QUADRO NORMATIVO	5
3.	PARAMETRI DI RIFERIMENTO IDROLOGICO.....	6
3.1	IL TEMPO DI RITORNO DI PROGETTO	6
3.2	REGIME PLUVIOMETRICO.....	8
4.	CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	16
5.	PARCHEGGIO SCAMBIATORE - DEPOSITO DI VOLTABAROZZO	21
5.1	PREMESSA	21
5.2	CONSIDERAZIONI SULLA PERMEABILITÀ DEI TERRENI	25
5.3	DETERMINAZIONE VOLUME DI INVASO SECONDO LE LINEE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA – METODO DELL’INVASO	26
5.4	CONTINUITÀ IDRAULICA DELLA RETE.....	28
6.	PARCO IRIS.....	30
6.1	PREMESSA	30
6.2	DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI AFFLUSSO	32
6.3	DETERMINAZIONE DEL VOLUME DI INVASO	41
7.	DEPOSITO GUIZZA	45
7.1	PREMESSA	45
7.2	DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI AFFLUSSO	48
7.3	DETERMINAZIONE VOLUME DI INVASO SECONDO LE LINEE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA – METODO DELL’INVASO	49
8.	AREA RAMPA LATO SUD CANALE SCARICATORE	51
8.1	PREMESSA	51
8.2	DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI AFFLUSSO	53
8.3	DETERMINAZIONE VOLUME DI INVASO SECONDO LE LINEE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA – METODO DELL’INVASO	56

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> 	<p style="text-align: center;">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>3 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	3 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	3 di 57								

1. PREMESSA

Il tracciato della linea 3 del metrobus di Padova ricalca sostanzialmente sedi stradali e/o aree pubbliche esistenti da dedicare espressamente alla sede del nuovo sistema di trasporto o alle opere ad essa complementari.

Dal punto di vista idraulico, la parziale sostituzione della superficie asfaltata con la pavimentazione rigida in calcestruzzo induce modifiche relativamente modeste alle caratteristiche idrauliche della superficie drenata, e ciò giustifica l'orientamento tecnico di non alterare l'attuale impianto di intercettazione e di allontanamento delle acque meteoriche mediante la rete fognaria esistente. Eventuali modificazioni localizzate alle condizioni di deflusso potranno essere conseguenti alla formazione di nuovi spartiacque (marciapiedi, rampe d'accesso, isole, cordoli spartitraffico, ecc.), all'installazione di nuovi elementi accessori (pensiline e/o stalli con relative coperture, aiuole con segnaletica, dispositivi di controllo per la movimentazione del mezzo pubblico e la sicurezza degli utenti della strada, ecc.) o alla formazione di aree depresse (adeguamenti alla pavimentazione esistente, presenza di soglie non rimovibili, ecc.); tuttavia, salvo l'adeguamento localizzato per evitare la formazione di zone di ristagno, si può ragionevolmente prevedere che l'attuale assetto della rete fognaria intersecata o limitrofa all'infrastruttura trasportistica rimarrà sostanzialmente inalterato.

Lo studio idraulico, a cui si rimanda, al fine di evitare l'aggravio delle condizioni del regime idraulico, prevede la realizzazione di idonee misure che abbiano funzioni compensative dell'alterazione provocata dalle nuove previsioni urbanistiche (impermeabilizzazione di una porzione di Parco Iris a seguito della realizzazione della sede del tram e della pista ciclopedonale, impermeabilizzazione dell'area Parcheggio/Deposito di Voltabarozzo e del Deposito della Guizza).

L'analisi eseguita è stata condotta al fine di individuare il minimo volume di invaso necessario nella trasformazione in progetto al fine di garantire un coefficiente udometrico allo scarico pari

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>				
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>4 di 57</p>


a 10 l/s/ha per le aree a pericolosità idraulica nulla e 5 l/s/ha per le aree a pericolosità idraulica media, secondo quanto espressamente richiesto dal Consorzio competente.

Lo studio di compatibilità idraulica è stato condotto secondo le modalità operative e le indicazioni tecniche di cui all'Allegato "A" della Delibera di Giunta Regionale Veneto (D.G.R.V.) n. 1322 del 10/05/2006, integrata dalla D.G.R.V. n. 1841 del 19/06/2007 e infine della D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009, così come illustrato nella Circolare del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26/09/2007 che hanno colpito parte del territorio della regione Veneto (Ordinanza Presidente Consiglio dei Ministri n. 3621 del 18/01/2007 – prot. 191991 del 09/04/2008). L'Allegato A della suindicata delibera D.G.R. n.1841 del 19/06/2007 modificata successivamente dalla D.G.R. n. 2948 del 06/10/2009 fornisce "Modalità operative e indicazioni tecniche" delle nuove valutazioni di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici.

Viene pertanto data dimostrazione che il cambio di utilizzo del suolo sia accompagnato dal principio dell'**invarianza idraulica**. Infatti, ai fini dell'invarianza idraulica, per tempi di ritorno di 50 anni, in funzione del coefficiente di afflusso calcolato per l'area in oggetto e del coefficiente udometrico u imposto in uscita, si dovrebbero prevedere degli accorgimenti tali da restituire in fogna una portata controllata.

Tali accorgimenti si potrebbero perseguire in vari modi:

- Utilizzando vasche di compensazione
- Utilizzando delle bocche tarate
- Inserendo fossi di guardia di opportuna grandezza.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> PINI SWISS</p> <p>MANDANTE</p> <p> PINI SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>5 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	5 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	5 di 57								

2. QUADRO NORMATIVO

- Piano di tutela delle acque - Norme tecniche di attuazione - DCR n. 107 del 5/11/2009
- Linee Guida Valutazione di Compatibilita' idraulica – 3 Agosto 2009
- Allegato alla Dgr n. 1841 del 19 giugno 2007 – Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>				
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>6 di 57</p>

3. PARAMETRI DI RIFERIMENTO IDROLOGICO

3.1 IL TEMPO DI RITORNO DI PROGETTO

Il tempo di ritorno T_r di un dato evento è definito come:

$$T_r = \frac{1}{1 - P}$$

Il tempo di ritorno T_r rappresenta la durata media in anni del periodo in cui l'evento viene superato una sola volta. P è la probabilità di non superamento dell'evento esprimibile mediante una relazione che associa ad ogni valore dell'evento (es. altezza di pioggia o portata associata) la corrispondente probabilità di non superamento. Tale relazione viene in generale indicata come funzione, o distribuzione, di probabilità.

Il rischio R_n che un determinato evento si verifichi in n anni è definito come:


$$R_n = 1 - \left(\frac{1}{1 - T_r} \right)^n$$

Il tempo di ritorno è uno dei parametri fondamentali da assumere nel progetto perché esso è associato al rischio idraulico che con i dimensionamenti delle opere si vuole affrontare.

A meno di non assumere valori più alti per specifiche ragioni (particolari valenze delle opere da salvaguardare) 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 per i PAT/PATI dalla DGR 1322 del .05.2006 Allegato A.

In riferimento a quanto detto precedentemente si riporta il diagramma del rischio che un evento dimensionato con tempo di ritorno pari a 50 anni si presenti in un periodo di n anni.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> PINI SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>7 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	7 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	7 di 57								

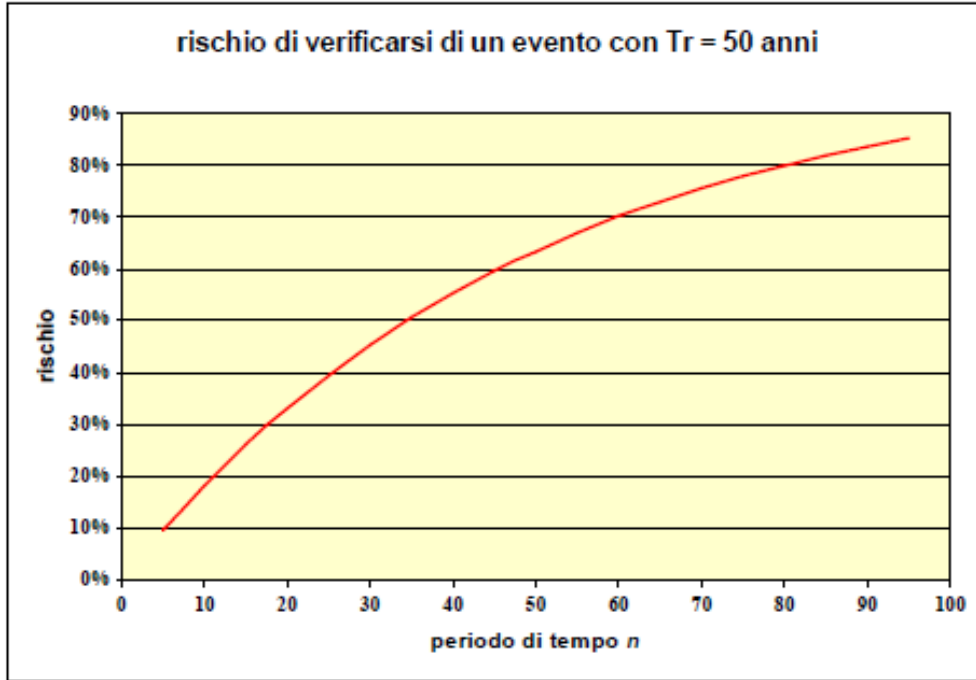


Diagramma rischio di evento con $T_r=50$ anni

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>				
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>8 di 57</p>

3.2 REGIME PLUVIOMETRICO

Nel dimensionamento di qualunque dispositivo idraulico è necessario determinare la portata e/o i volumi di piena di progetto al fine di dare al dispositivo adeguate misure geometriche.

La portata viene determinata a mezzo di formulazioni matematiche o modelli che simulano la trasformazione della pioggia al suolo.

Si deve pertanto in ultima analisi definire a quale precipitazione di progetto fare riferimento.


Tempo di ritorno e durata della precipitazione sono fondamentali nelle valutazioni progettuali; a tali valori, a 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.

Sulla base di dedicate elaborazioni statistiche è possibile determinare l'altezza di precipitazione corrispondente ad un certo tempo di ritorno e a una certa durata.

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. Sono state utilizzate le curve di possibilità pluviometrica a tre parametri (a,b,c) (riportate in ALLEGATO 1 delle Linee Guida per la Valutazione della Compatibilità idraulica).

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

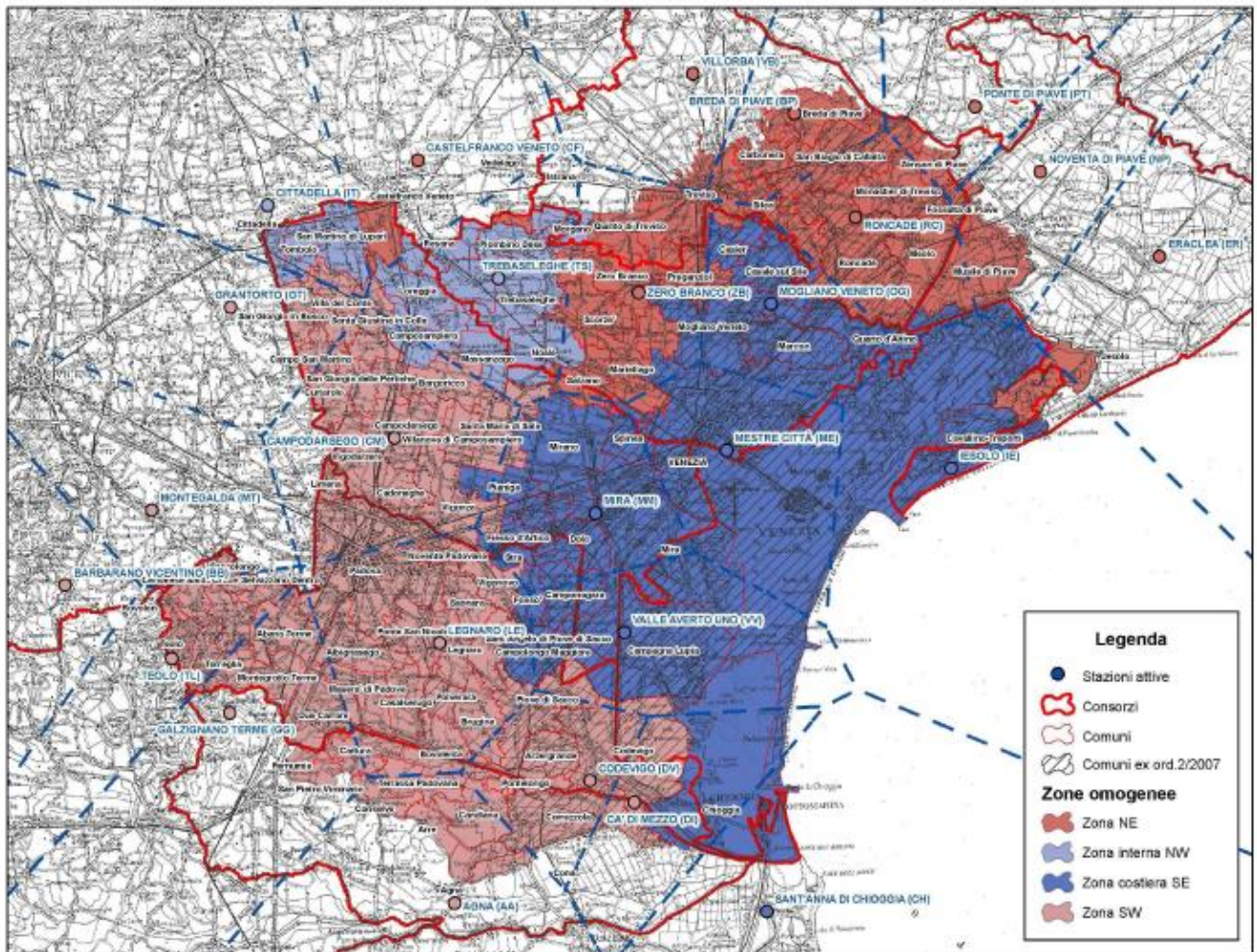
<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>COMUNE DI PADOVA</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>	
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>9 di 57</p>

dove t = durata della precipitazione

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

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

La suddivisione territoriale proposta, esplicitata secondo quattro zone omogenee principali è riportata nella seguente tabella.



<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>CONSORZIO DI ABBONATI</p>					<p>MANDANTE</p> 		
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>10 di 57</p>

Zona omogenea	Provincia		
	PD	TV	VE
SW	Abano 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, Masera' di Padova, Montebelluna, Montebelluna, Novanta 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, Camponogara, Cavallino-Treporti, Chioggia, Dolo, Fiesso d'Artico, Fosso', Marcon, Mira, Mirano, Pianiga, Quarto d'Altino, Spinea, Stra, Venezia
Interna NW	Composampiero, Cittadella, Loreggia, Massanzago, Piombino Dese, 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'

La particolare configurazione orografica del territorio condiziona fortemente la distribuzione delle precipitazioni meteoriche. La variabilità del regime delle precipitazioni, anche per quanto riguarda la loro intensità, trova ragione nella presenza dell'arco alpino che costituisce un ostacolo alle correnti atlantiche, causando precipitazioni intense nella zona prealpina della provincia di Vicenza, mentre risultano più scarse nella zona di pianura nella provincia di Padova. L'andamento delle precipitazioni medie annuali si può ritenere crescente da Sud-Ovest a Nord-Est, almeno fino al primo ostacolo orografico costituito dalla fascia prealpina; infatti, nella pianura, spostandosi verso Nord-Est, si passa da circa 800 mm medi annui fino a 1200-1300 mm ai piedi delle prealpi. A questa relativa uniformità della pianura si contrappone una notevole variabilità nella fascia montana, imputabile come si è detto alla presenza dei rilievi alpini e prealpini. La caratterizzazione degli eventi pluviometrici da maggiore intensità risulta uno strumento importante da impiegare e da cui partire per una idonea progettazione di opere idrauliche. Il documento preso quale riferimento per una indicazione di massima sull'entità delle precipitazioni più o meno rilevanti che hanno interessato il territorio di nostro interesse deriva da monitoraggi e studi eseguiti dall'ARPAV negli ultimi dieci anni (tab. 1 seguente).





<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>11 di 57</p>

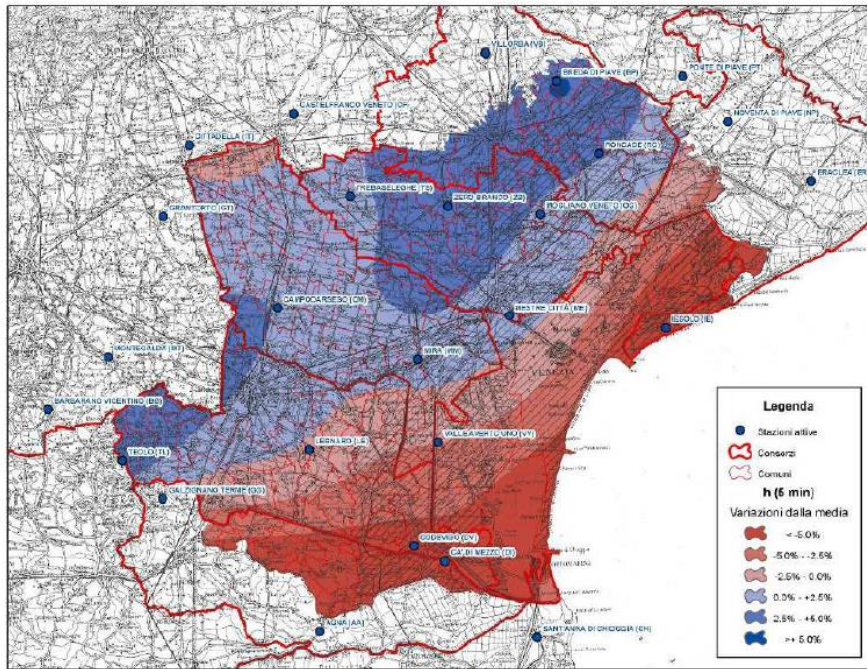
Da tali studi emerge, attraverso un'analisi statistica dei trend annuali della precipitazione totale una tendenza specie nelle aree del nord est relativa alla frequenza degli eventi, ad una diminuzione nel numero di eventi a bassa intensità mentre si osserva un aumento di quelli ad intensità più elevata. Relativamente alla situazione regionale l'analisi storica evidenzia una generale tendenza alla diminuzione delle precipitazioni annuali e invernali in ragione di una variazione del regime pluviometrico locale.

Anno	Pioggia in mm									
	5 minuti		10 minuti		15 minuti		30 minuti		45 minuti	
	mm	data ora	mm	data ora	mm	data ora	mm	data ora	mm	data ora
2000	9.2	07/09/2000 19:10	17.4	07/09/2000 19:15	23.8	07/09/2000 19:15	31.8	07/09/2000 19:25	34.8	07/09/2000 19:40
2001	11.0	03/06/2001 14:45	17.6	20/07/2001 00:10	24.0	20/07/2001 00:10	29.4	03/06/2001 15:10	32.2	03/06/2001 15:20
2002	10.0	06/07/2002 17:55	14.6	24/05/2002 03:25	19.8	24/05/2002 03:25	24.8	24/05/2002 03:35	38.8	06/07/2002 18:35
2003	6.6	27/06/2003 00:40	10.8	27/06/2003 00:45	13.4	27/06/2003 00:45	15.4	27/06/2003 01:00	15.4	27/06/2003 01:00
2004	13.4	14/09/2004 19:50	20.6	16/09/2004 04:50	24.2	16/09/2004 04:50	30.0	16/09/2004 05:05	30.6	16/09/2004 05:20
2005	14.8	01/07/2005 07:15	22.0	01/07/2005 07:20	26.4	01/07/2005 07:20	32.8	27/08/2005 08:20	48.8	27/08/2005 08:20
2006	9.2	24/05/2006 15:55	15.0	15/09/2006 06:25	20.4	15/09/2006 06:30	37.6	15/09/2006 06:45	44.0	15/09/2006 06:55
2007	8.8	15/06/2007 15:35	16.6	15/06/2007 15:35	20.4	15/06/2007 15:40	28.2	13/06/2007 18:30	32.8	13/06/2007 18:45
2008	8.4	15/08/2008 17:35	14.6	15/08/2008 17:35	21.6	06/07/2008 17:05	25.0	06/07/2008 18:05	27.4	18/05/2008 08:40
2009	9.0	16/09/2009 01:10	15.8	16/09/2009 01:15	21.4	16/09/2009 01:10	30.8	16/09/2009 01:20	32.0	16/09/2009 01:25
2010	10.8	12/05/2010 17:50	18.8	12/05/2010 17:55	25.8	12/05/2010 18:00	40.6	12/05/2010 18:05	53.2	12/05/2010 18:05
2011	7.8	30/07/2011 23:35	13.6	17/06/2011 11:40	18.2	17/06/2011 11:45	30.0	28/07/2011 16:20	37.0	28/07/2011 16:30
2012	7.0	21/05/2012 16:15	11.6	31/08/2012 16:35	16.0	31/08/2012 16:35	22.0	21/05/2012 16:30	26.0	21/05/2012 16:35
2013	10.8	05/06/2013 15:25	15.6	05/06/2013 15:25	20.0	05/06/2013 15:30	25.0	05/06/2013 15:35	29.6	25/08/2013 20:55
2014	13.0	13/10/2014 16:15	20.2	13/10/2014 16:15	26.4	13/10/2014 16:20	35.8	07/07/2014 19:10	40.2	07/07/2014 19:25
2015	7.6	14/06/2015 15:00	13.2	14/06/2015 15:00	17.2	14/06/2015 15:05	24.0	14/06/2015 15:05	27.6	14/06/2015 15:15
2016	6.0	27/06/2016 13:30	10.8	27/06/2016 13:35	15.0	27/06/2016 13:40	22.6	27/06/2016 13:50	30.0	15/09/2016 09:55
2017	11.0	01/09/2017 17:40	20.4	01/09/2017 17:45	30.0	01/09/2017 17:50	39.4	01/09/2017 17:55	39.4	01/09/2017 17:55
2018	12.8	21/07/2018 17:00	25.0	21/07/2018 17:05	34.0	21/07/2018 17:05	47.2	22/07/2018 20:25	52.0	22/07/2018 20:35
2019	7.4	04/05/2019 12:25	12.6	22/06/2019 09:55	17.8	22/06/2019 09:55	29.6	22/06/2019 10:05	39.2	22/06/2019 10:15

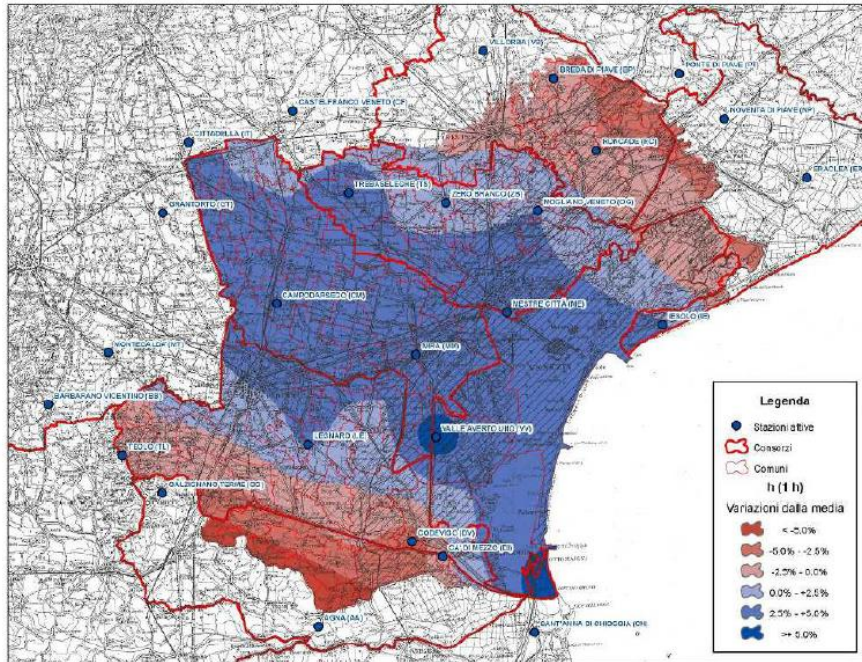
<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>12 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	12 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	12 di 57								

I dati consultati derivanti da fonte ARPAV e progetto VAPI su territorio regionale consentono anche di avere una indicazione di massima sull'analisi pluviometrica eseguita per determinare una stima dell'altezza di pioggia h di durata di un certo tempo d e per un assegnato tempo di ritorno T . Il tempo di ritorno definisce sostanzialmente la rarità dell'evento pluviometrico, ovvero, l'intervallo temporale entro cui una determinata altezza di pioggia può essere eguagliato o superata. La stima generalmente viene eseguita su tempi di riferimento di 2,5,10,20,50,100,200 anni. La stima delle altezze delle precipitazioni avviene attraverso una regolarizzazione statistica dei dati osservati. Senza entrare nel dettaglio della metodologia attuata (VAPI - distribuzione GEV) , in maniera orientativa per l'area di nostro interesse facendo riferimento a fonti ufficiali e studi pregressi disponibili online (dipartimento protezione civile - Anali regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità di eventi pluviometrici di riferimento) si evince che la media dei valori massimi annui presenta variazioni modeste per precipitazioni fino a circa un'ora , mentre per durate superiori si manifestano variabilità in ragione della minore o maggiore distanza dall'area costiera. Nell'area padovana si ha una tendenza alla diminuzione procedendo sia verso sud (comprensorio del Bacino brenta Bacchiglione) sia verso est. A titolo esemplificativo nelle sottostanti figure si evidenzia la distribuzione spaziale delle medie dei massimi annuali per un tempo minimo di 5min fino ad un massimo di 1ora.

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA</p>					<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>		
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>13 di 57</p>



Distribuzione spaziale delle medie dei massimi annuali per un tempo minimo di 5min

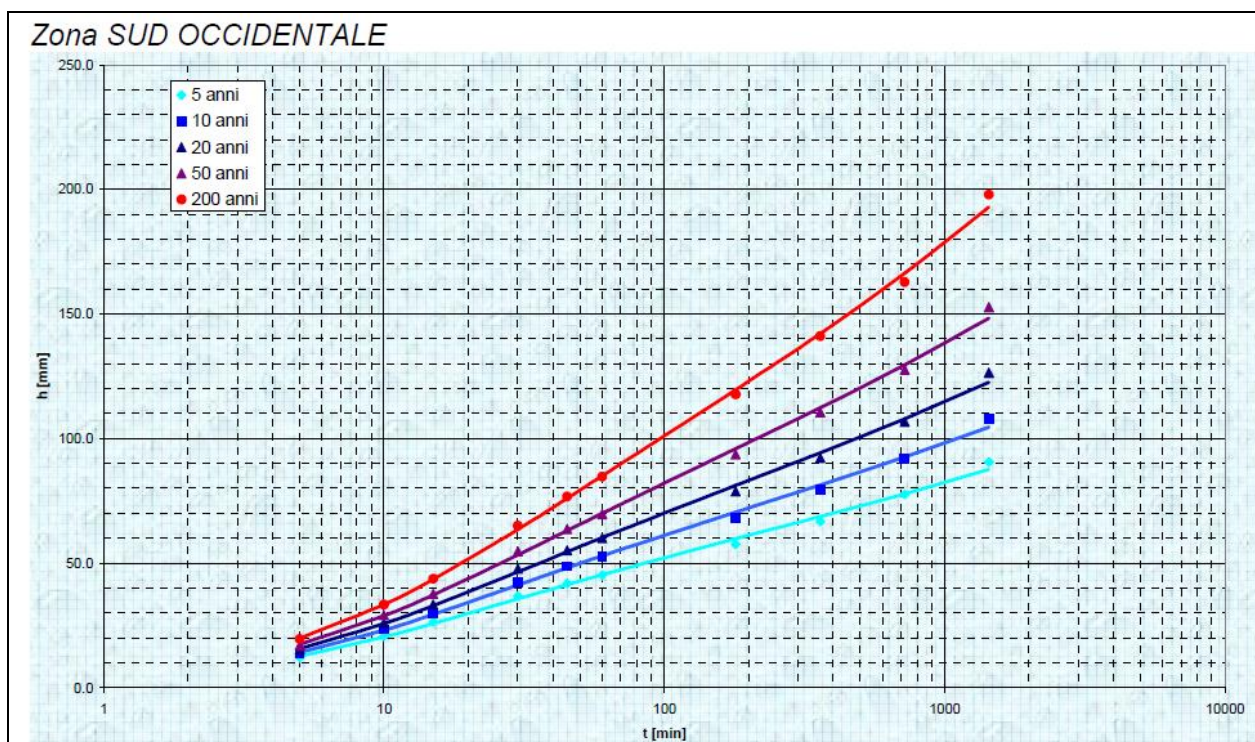


Distribuzione spaziale delle medie dei massimi annuali per un tempo massimo di 1 h

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>						
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>14 di 57</p>

Nella seguente tabella si sono stimate, per differenti tempi di pioggia, le intensità di pioggia mediante la curva a tre parametri per il quadrante SW, ove ricade la città di Padova.

TR = 50 anni					
t (min)	a	b	c	h [mm]	Intensità di pioggia [mm/h]
5	39,5	14,5	0,817	17,44	209,31
10	39,5	14,5	0,817	28,95	173,70
15	39,5	14,5	0,817	37,31	149,25
20	39,5	14,5	0,817	43,78	131,33
30	39,5	14,5	0,817	53,33	106,67
45	39,5	14,5	0,817	63,10	84,13
60	39,5	14,5	0,817	70,02	70,02



Andamento delle curve di piovosità in funzione dei tempi di ritorno T_r e tempi di pioggia t_p

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO					
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  SERVIZIO DI PROGETTAZIONE	MANDANTE 				
RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002 002	REV. A	FOGLIO 15 di 57

Nella seguente tabella si mostrano, per differenti tempi di ritorno, i valori corrispondenti alla curva a tre parametri per il quadrante SW, ove ricade la città di Padova.

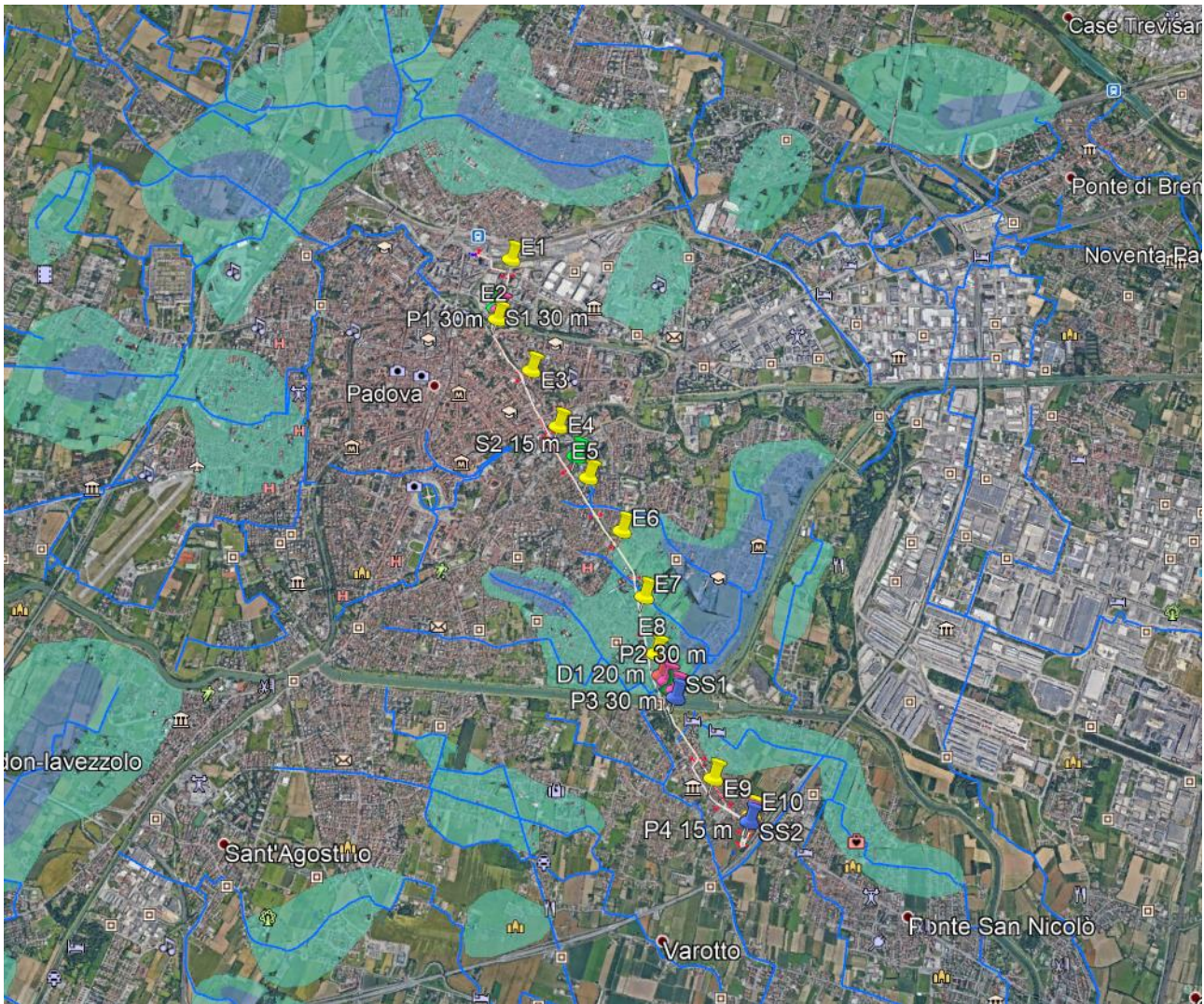
T	a	b	c
2	20.6	10.8	0.842
5	27.4	12.1	0.839
10	31.6	12.9	0.834
20	35.2	13.6	0.827
30	37.1	14.0	0.823
50	39.5	14.5	0.817
100	42.4	15.2	0.808
200	45.0	15.9	0.799

Come indicato nell'Allegato alla Dgr n. 1841 del 19 giugno 2007 – Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici, 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, ...) e pari a 0,9 per le superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali,.....).

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>COMUNE DI PADOVA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>						
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>16 di 57</p>

4. CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA



Di seguito viene mostrato il tracciato sulla carta di pericolosità idraulica relativa al comune di Padova.



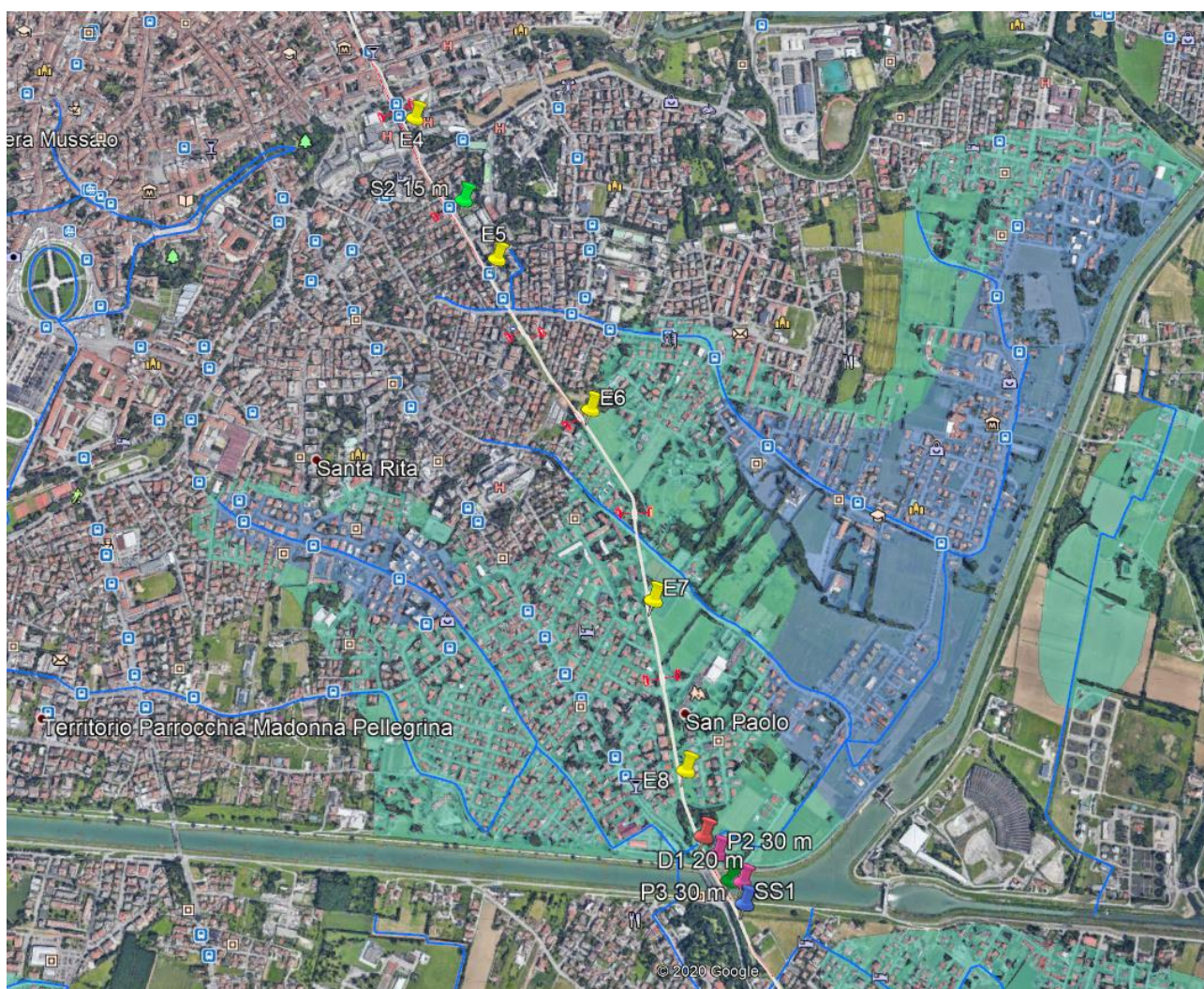
Mapa di pericolosità idraulica dell'intero tracciato

Le zone in celeste chiaro sono quelle a pericolosità idraulica media, mentre quelle più scure rappresentano le aree a pericolosità idraulica elevata.



Di seguito si riportano gli stralci delle quattro aree oggetto di valutazione di compatibilità idraulica:

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>17 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	17 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	17 di 57								

- Area del Parco Iris (una parte risulta essere in pericolosità idraulica media)
- Area Voltabarozzo (pericolosità idraulica nulla).
- Area Deposito Guizza (pericolosità idraulica nulla)
- Area Rampa Lato Sud Canale Scaricatore (pericolosità idraulica nulla)



Mapa di pericolosità idraulica della zona all'interno del Parco Iris

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>18 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	18 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	18 di 57								



Mapa di pericolosità idraulica dell'area di Voltabarozzo

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;">ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p>SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p>PIRELLA INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> <p>PINI SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>19 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	19 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	19 di 57								



Mappa di pericolosità idraulica della zona del Deposito Guizza

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p>					<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>		
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>20 di 57</p>



Mapa di pericolosità idraulica dell'area rampa lato sud Canale Scaricatore

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	21 di 57

5. PARCHEGGIO SCAMBIATORE - DEPOSITO DI VOLTABAROZZO

5.1 Premessa


Con il nuovo parcheggio scambiatore a raso previsto a Voltabarozzo si intende implementare un fondamentale e strategico punto di interscambio tra trasporto privato su gomma intercettando il traffico proveniente dalla tangenziale est nonché del traffico proveniente da Ponte San Nicolò, il trasporto pubblico su ferro (tram) e il trasporto pubblico locale con le autolinee urbane ed extraurbane in accesso da est al centro urbano di Padova. Per il deposito è stata prevista una struttura e relativi piazzali nel capolinea di Voltabarozzo ove effettuare interventi di manutenzione ordinaria e pesante. La scelta della struttura di Voltabarozzo è giustificata dalla possibilità di eseguire le manutenzioni ordinarie senza dover spostare i veicoli da un capolinea all'altro e il ricovero in quest'area evita che ogni giorno i veicoli della linea SIR 3 percorrano due volte il percorso tra i due capolinea per il ricovero serale.

Il capolinea Voltabarozzo della linea SIR3 è posizionato all'interno di un'area posta al confine sud del Comune di Padova, compresa tra la via Piovese e la tangenziale est, con una superficie totale di 24.920 m² e comprende al suo interno diverse destinazioni d'uso:

- 1) Area parcheggio scambiatore e area di interscambio linee extraurbane: 13.780 m²
- 2) Area sedime capolinea tramviario Voltabarozzo : 2.100 m²
- 3) Area deposito/officina a servizio della linea tramviaria SIR3 : 4.540 m²
- 4) Area per la sottostazione elettrica SSE 3, area verde e bacino di invaso a cielo aperto per compensazione idraulica : 4.500 m²

L'area su cui si realizzerà il parcheggio ed il deposito ha una superficie complessiva di circa 20.420 mq; tale area è perimetrata sul lato nord dalla via Piovese e da residenze private e sul lato sud-est da un sedime della tangenziale est di Padova.

Il progetto idraulico si è posto l'obiettivo di individuare e analizzare le più significative problematiche che emergono con riferimento allo smaltimento delle acque meteoriche, per effetto della una nuova configurazione di questa parte del territorio che interessa

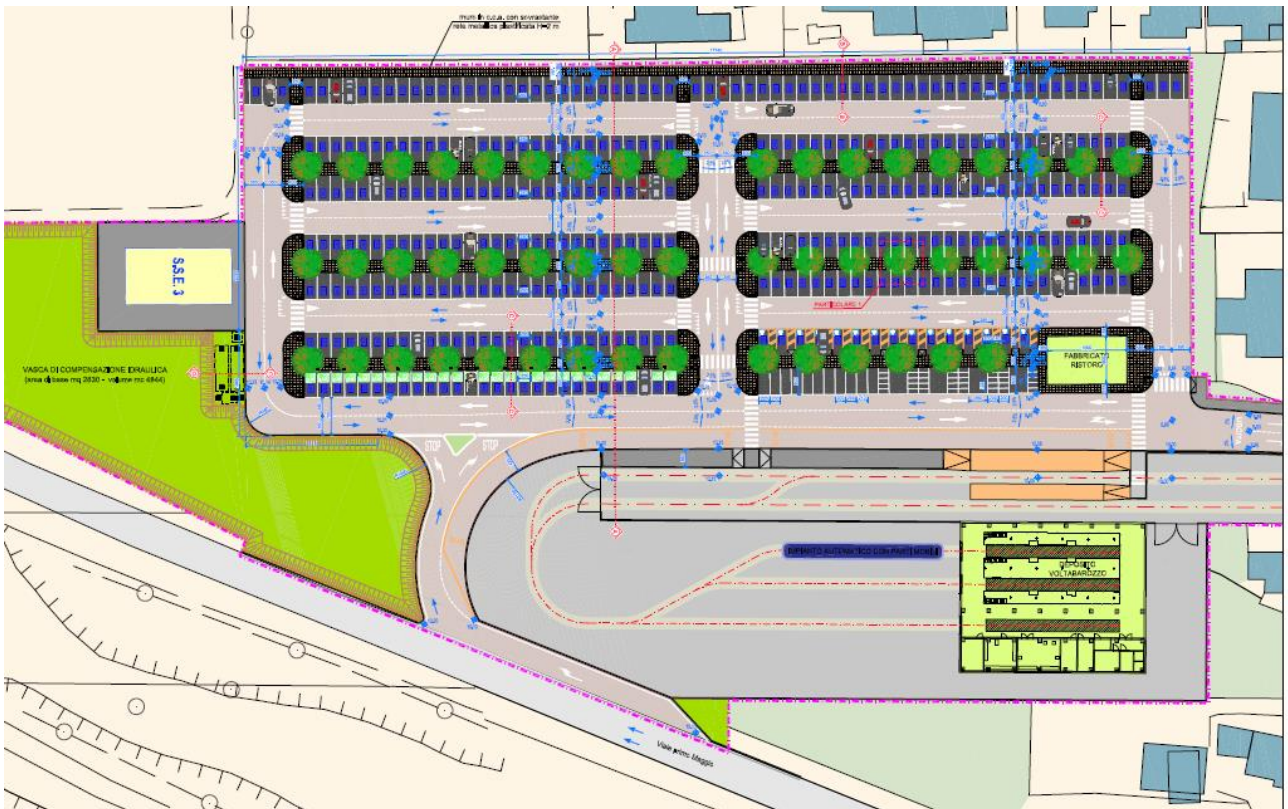
MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  PROMOTORE	MANDANTE  SWISS						
RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002 002	REV. A	FOGLIO 22 di 57

principalmente l'impermeabilizzazione del suolo dovuta alla costruzione del parcheggio scambiatore e nel contempo la vasta area del nuovo deposito/officina tramviario.


Lo studio idraulico, a cui si rimanda, al fine di evitare l'aggravio delle condizioni del regime idraulico, prevede la realizzazione di idonee misure che abbiano funzioni compensative dell'alterazione provocata dalle nuove previsioni urbanistiche (da sedime agricolo a parcheggio pubblico e deposito).

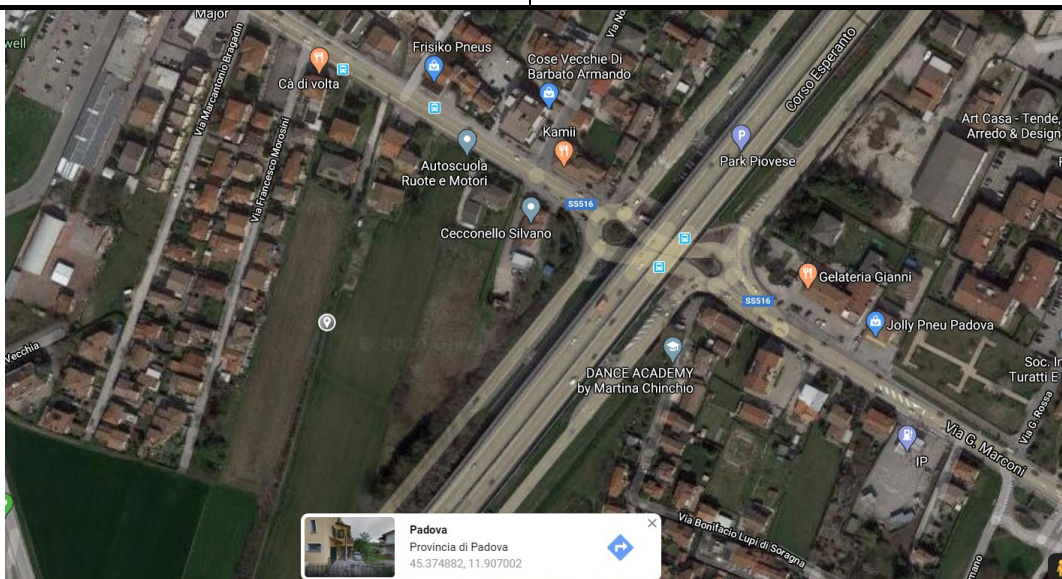
Le misure compensative consistono sostanzialmente nella individuazione e progettazione di apposito volume di invaso (vasca a cielo aperto) in modo che l'area interessata dall'intervento di trasformazione del suolo non modifichi la propria risposta idrologico-idraulica in termini di portata generata.

La parte di area destinata a vasca di compensazione idraulica occupa una superficie di circa 2.830 mq.



Layout area Voltabarozzo

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>						
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>23 di 57</p>



Vista aerea area Voltabarozzo

Prima dell'immissione dei flussi d'acqua nella rete Comunale si prevede, nelle aree di parcheggio, la realizzazione di vasche per il trattenimento degli sversamenti accidentali (oli e/o carburanti) e di disoleazione e sedimentazione delle acque di prima pioggia.

Tali manufatti dovranno essere ubicati in maniera tale da poter consentire sempre lo scolo delle acque per gravità, senza l'impiego di sistemi di pompaggio e di essere di facile accesso e, quindi, di agevole manutenzione ordinaria o straordinaria.




I criteri a base della progettazione della vasca si possono riassumere in:

- limitare al minimo la necessità di manutenzione, consentendo interventi molto diluiti nel tempo;
- intercettare nella vasca le acque di prima pioggia;
- catturare“ gli eventuali sversamenti ;
- far assumere al flusso in entrata una velocità tale da consentire la risalita in superficie degli oli e la sedimentazione dei solidi in sospensione;
- mantenere all'interno della vasca gli oli in superficie.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> SERVIZIO DI PROGETTAZIONE</p> <p>MANDANTE</p> <p></p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>24 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	24 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	24 di 57								





I residui della flottazione di sostanze leggere e la sedimentazione di sostanze pesanti andranno periodicamente rimossi dalla vasca di disoleatura mediante l'utilizzo di idonei mezzi di immagazzinamento e trasporto.

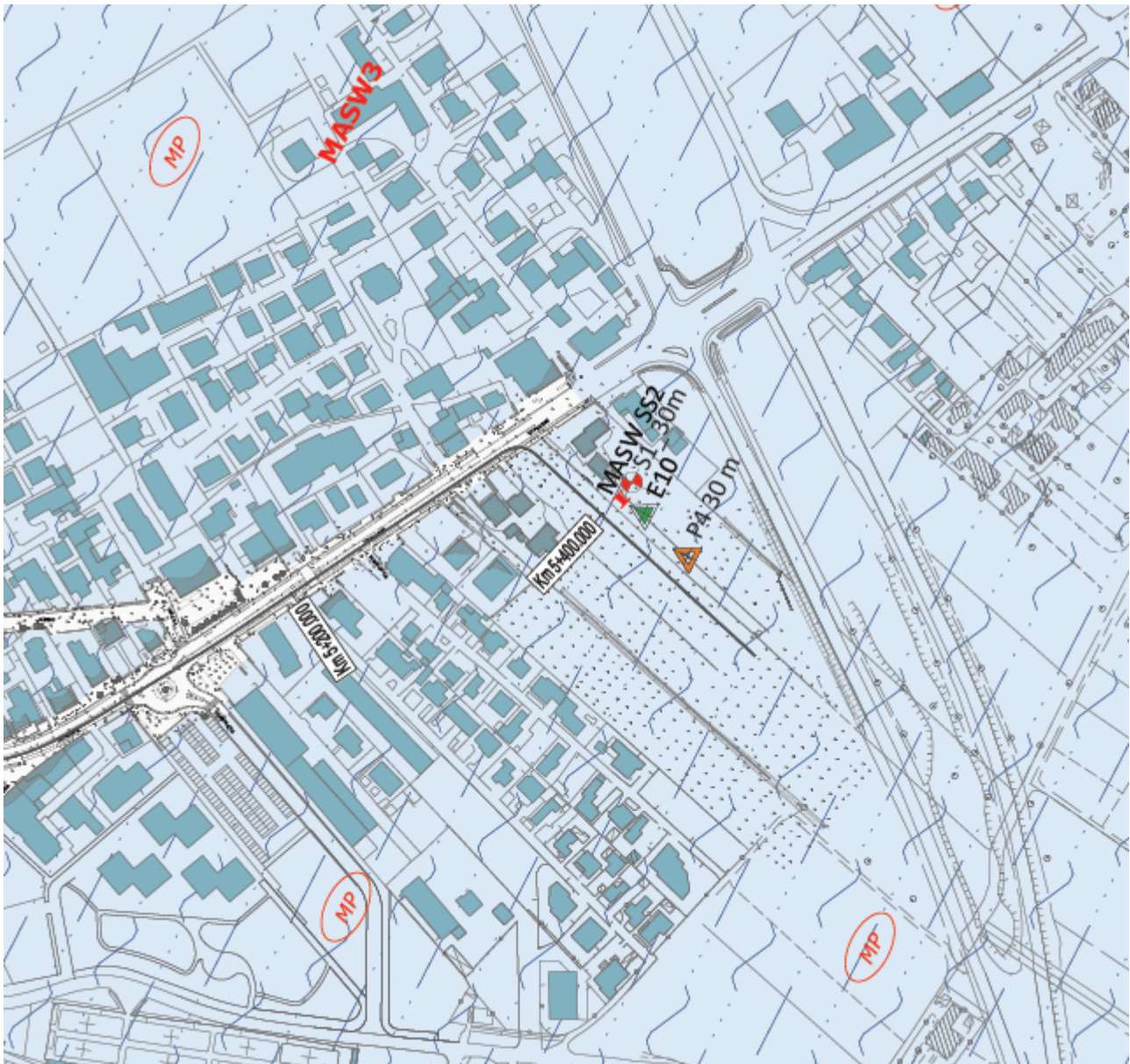
Poichè le vasche di trattamento proposte sono di tipo a flusso continuo e quindi non avviene nessun accumulo al loro interno e il refluo passa a gravità nei comparti dei trattamenti primari e secondari, è prevista, a valle della vasca di disoleazione e prima dell'esito finale nella rete Comunale, un'ulteriore vasca di accumulo delle acque meteoriche.

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE		PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO						
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE E INGEGNERI	MANDANTE  INGEGNERIA E ARCHITETTURA	MANDANTE  SWISS						
RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002 002	REV. A	FOGLIO 25 di 57



5.2 Considerazioni sulla permeabilità dei terreni

Come si evince dalla carta idrogeologica riportata di seguito, il grado di permeabilità (K m/s) per il terreno nella zona oggetto di studio è $10^{-4} < K < 10^{-6}$.

GRADO DI PERMEABILITÀ	UNITÀ IDROGEOLOGICHE	UNITÀ LITOLOGICHE DEL PROFILO
ALTAMENTE PERMEABILE ($10^{-1} > K > 10^{-2}$ m/s)		
MEDIAMENTE PERMEABILE ($10^{-2} > K > 10^{-3}$ m/s)		RIPORTO SABBIA
SCARSAMENTE PERMEABILE ($10^{-3} > K > 10^{-4}$ m/s)		LIMO
SOSTANZIALMENTE IMPERMEABILE ($10^{-4} > K > 10^{-6}$ m/s)		ARGILLA



Carta idrogeologica area Voltabarozzo

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>					<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>		
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>26 di 57</p>



La superficie dell'invaso naturale risulta pari a 2830 mq. Pertanto una superficie così elevata contribuirà ad assorbire una notevole quantità di acqua.

Infatti, ipotizzando con un K medio 10^{-5} si avrebbe su 2830 mq per 1.7 m di profondità un assorbimento giornaliero di 2445 mc/giorno, che assorbirebbe ampiamente la massima piena giornaliera (3 ore), associata ad un tempo di ritorno di 50 anni. **Comunque, ai fini del calcolo del volume di vaso necessario per ottenere l'invarianza idraulica, non si è considerata la permeabilità dei terreni.**

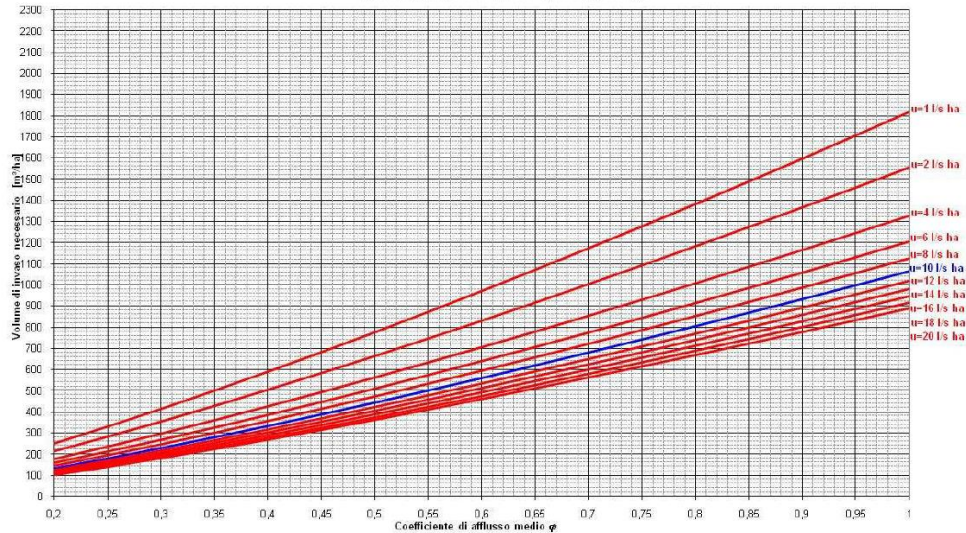
5.3 Determinazione volume di vaso secondo le linee di Compatibilità Idraulica – Metodo dell'Invaso

Ai fini dell'invarianza idraulica, per tempi di ritorno di 50 anni, in funzione del 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, le Linee Guida di Valutazione di Compatibilità Idraulica forniscono la seguente tabella parametrica.

Zona sud occidentale - Tr = 50 anni			Comuni: Abano Terme, Agna, Albignasego, Arre, Arzergrande, Borgoricco, Bovolenta, Brugine, Cadoneghe, Campo San Martino, Campodarsego, Candiana, Cartura, Casalsenigo, Cervarese Santa Croce, Codevigo, Cona, Conselve, Correzzola, Curtarolo, Due Carrare, Legnaro, Limena, Masera 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, Santa Maria di Sala, Saonara, Selvazzano Dentro, Teolo, Terrassa Padovana, Torreglia, Vigodarzere, Vigonovo, Vigonza, Villa del Conte, Villanova di Camposampiero.									
a	39,5	[mm min ^{0,1}]										
b	14,5	[min]										
c	0,817	[-]										
Esponente della scala delle portate a			1									
VOLUME DI INVASO SPECIFICO [m ³ /ha] NECESSARIO PER OTTENERE L'INVARIANZA IDRAULICA												
f	Coefficiente udometrico imposto allo scarico [l/s,ha]											
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
0,1	107	89	72	63	55	50	45	41	38	35	32	
0,15	176	149	123	108	98	90	83	77	72	68	64	
0,2	252	213	178	158	145	134	125	118	111	105	100	
0,25	331	281	236	211	194	181	170	160	152	145	139	
0,3	415	353	297	267	246	230	217	206	196	188	180	
0,35	501	427	361	325	300	281	266	253	242	232	223	
0,4	591	503	426	384	356	334	317	302	289	278	268	
0,45	683	582	493	446	413	389	369	352	338	325	314	
0,5	777	663	562	509	472	445	423	404	388	374	361	
0,55	873	745	633	573	533	502	478	457	439	424	410	
0,6	972	829	705	639	594	561	534	511	492	475	460	
0,65	1.072	915	779	706	657	621	591	567	546	527	511	
0,7	1.174	1.002	853	774	721	681	649	623	600	580	562	
0,75	1.277	1.091	929	844	786	743	709	680	656	634	615	
0,8	1.383	1.181	1.006	914	852	806	769	738	712	689	668	
0,85	1.489	1.273	1.085	985	919	866	830	797	769	744	723	
0,9	1.597	1.365	1.164	1.058	987	924	892	857	827	801	778	
0,95	1.707	1.459	1.244	1.131	1.056	999	954	917	886	858	833	
1	1.817	1.554	1.325	1.205	1.125	1.065	1.018	978	945	916	890	

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI MANDANTE  INGEGNERIA DI ARCHITETTURA MANDANTE  SWISS	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO												
RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>27 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	27 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	27 di 57								

Volumi di invaso necessari per ottenere l'invarianza idraulica - Metodo dell'invaso
 Valori espressi in funzione del coefficiente di afflusso ϕ e del coefficiente idrometrico imposto u allo scarico
 Zona sud occidentale - Tr = 50 anni (CPP a 3 parametri)



Il volume d'invaso specifico di progetto con coefficiente idrometrico in uscita imposto e pari a 10 l/s, considerando il coefficiente di afflusso pari a 0,9 (a vantaggio di sicurezza si è considerato un coefficiente di afflusso pari a 0,9, pur essendo presente nell'area una vasta zona pavimentata con betonelle su sottofondo ghiaioso), è pari a 934 m³/ha.

Atot	20420	m ²
	2,042	ha

Volume di invaso specifico [m³/ha]	934
Volume di invaso [m³]	1907,23

Pertanto il minimo volume di invaso di progetto per garantire l'invarianza idraulica dell'area risulta pari a 1908 mc.

Il volume previsto in progetto è pari a 4844 mc e quindi maggiore del volume di invaso calcolato.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> 	<p style="text-align: center;">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>28 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	28 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	28 di 57								

5.4 Continuità idraulica della rete

La rete di raccolta delle acque meteoriche prevede condotte principali in pvc di diametro 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800 mm, collocate lungo le corsie del parcheggio e nell'area del Deposito e dotate di pozzetti d'ispezione; a questa rete principale sarà collegato il sistema di raccolta superficiale costituito da caditoie in ghisa, pozzetti di raccolta e tubazioni di raccordo in pvc diametro 160 mm.



Prima dell'immissione dei flussi d'acqua nella rete Comunale si prevede, nelle aree di parcheggio, la realizzazione di vasche per il trattenimento degli sversamenti accidentali (oli e/o carburanti) e di disoleazione e sedimentazione delle acque di prima pioggia.

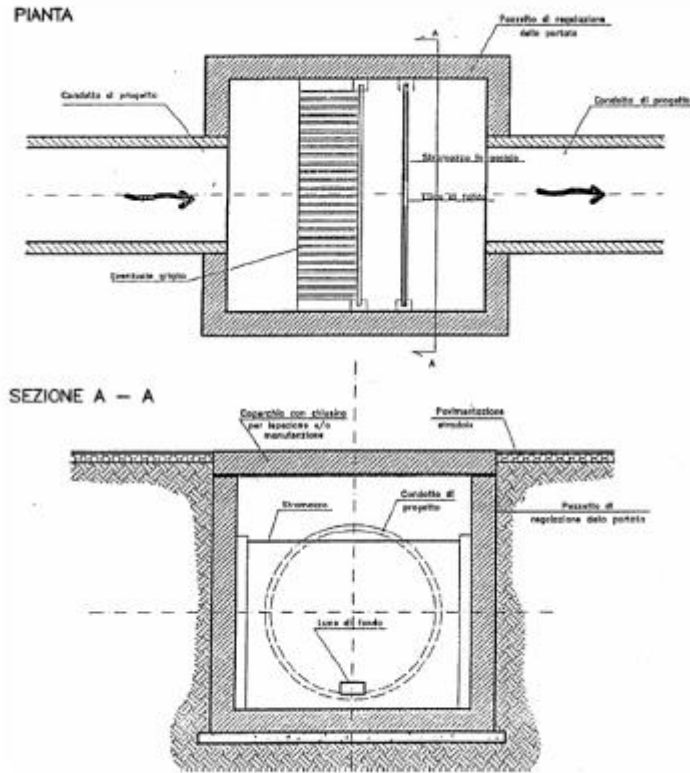
I volumi di acqua captati verranno laminati nell'invaso naturale per poi essere convogliati una parte nella rete fognaria esistente su via Piovese (diametro 800 mm) con apposita tubazione ed una parte nella rete esistente consorziale, garantendo la separazione delle acque e la continuità idraulica con la rete esistente.

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 impedire la risalita di acqua da valle a monte in caso di piena.

Tali manufatti dovranno essere ubicati in maniera tale da poter consentire sempre lo scolo delle acque per gravità, senza l'impiego di sistemi di pompaggio e di essere di facile accesso e, quindi, di agevole manutenzione ordinaria o straordinaria.

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>29 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	29 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	29 di 57								



Tipologico pozzetto di regolazione della portata

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>				
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	30 di 57

6. PARCO IRIS

6.1 Premessa

All'interno della zona del Parco Iris è prevista una modifica del suolo dovuta alla realizzazione della sede tramviaria e di una nuova pista ciclopedonale poggiante su un sottofondo ghiaioso. Pertanto l'analisi eseguita è stata condotta al fine di individuare il minimo volume di invaso necessario nella trasformazione in progetto al fine di garantire un coefficiente udometrico allo scarico pari a 10 l/s/ha per le aree a pericolosità idraulica nulla e 5 l/s/ha per le aree a pericolosità idraulica media, secondo quanto espressamente richiesto dal Consorzio competente.


La zona oggetto della valutazione di compatibilità idraulica ricade all'interno del Parco Iris, più precisamente si estende da Via Egidio Forcellini fino al Canale Scaricatore. In questa porzione oggetto di studio vengono interecettati tre canali del Consorzio di Bonifica, essi sono lo **Scolo Gustavo Modena, lo Scolo Canestrini e lo Scolo Terranegra.**

Il concetto dell'**invarianza idraulica** è stato perseguito, individuando le misure compensative più idonee per l'area interessata dall'intervento di trasformazione del suolo al fine di non modificare la risposta idrologico-idraulica in termini di portata generata. Come misure compensative sono stati inseriti bacini di laminazione dei volumi di pioggia e nuovi fossi di guardia. La **continuità idraulica** con gli scoli esistenti è stata garantita adducendo i volumi di pioggia laminati agli scoli esistenti di cui sopra, mediante l'inserimento di pozzetti a luce tassata, al fine di regolarne il deflusso costante e rispettare i coefficienti udometrici imposti al recapito finale come indicato nelle Linee Guida sulla Compatibilità Idraulica.

Pertanto questa porzione di tracciato all'interno del Parco Iris è stata suddivisa, ai fini dei calcoli dei volumi di invaso, in tre sub-tratte, ognuna delle quali è collegata idraulicamente allo scolo esistente più vicino.

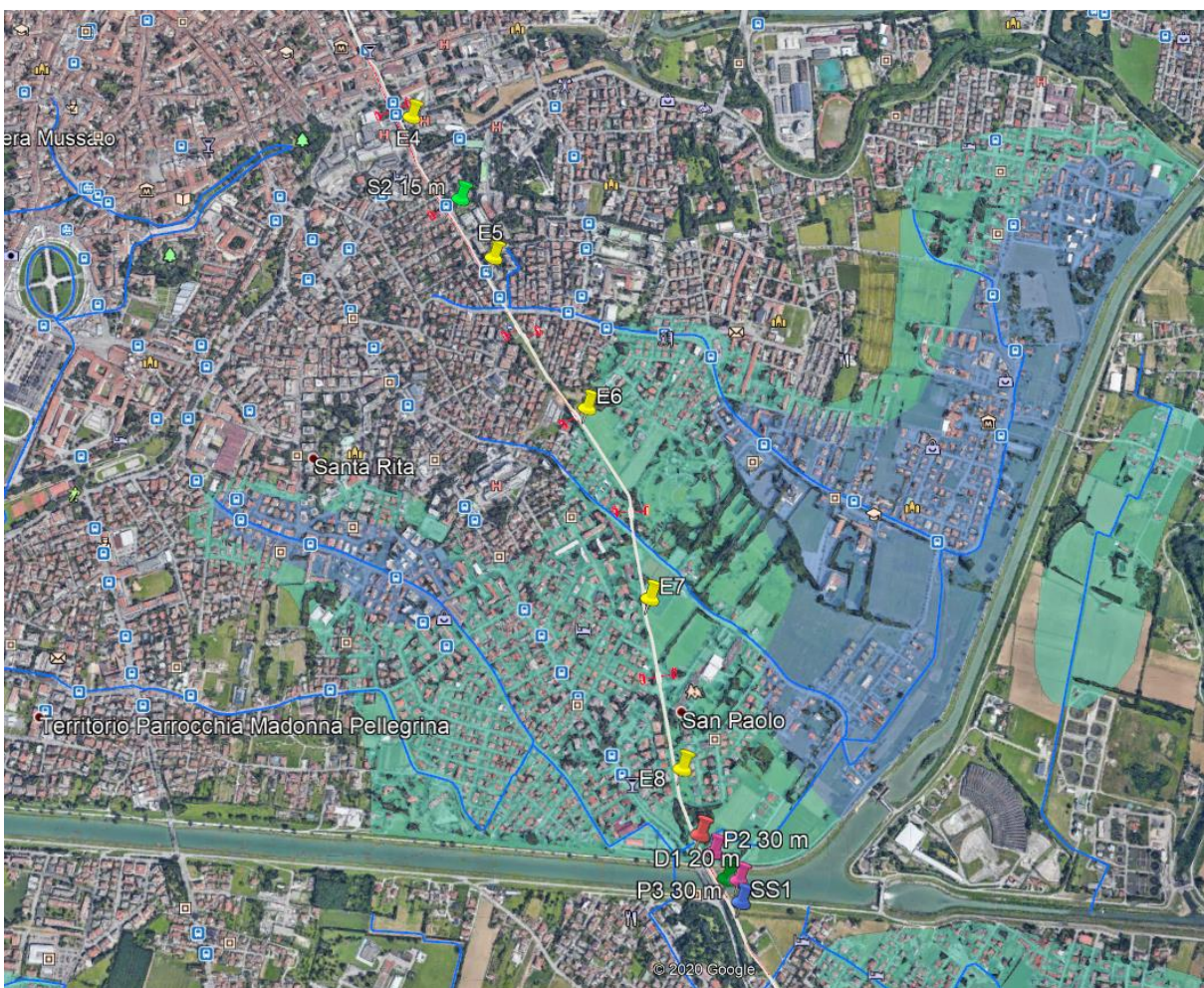
Le tre sub-tratte individuate, partendo da Nord verso Sud, sono:

- I sub-tratta compresa tra Via Forcellini e la nuova Fermata S. Antonio e collegamento con lo Scolo Gustavo Modena

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO					
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  PROMOTORE	MANDANTE  SWISS				
RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002 002	REV. A	FOGLIO 31 di 57

- II sub-tratta compresa tra la Fermata S. Antonio e la Fermata Parco Iris e collegamento con lo Scolo Canestrini
- III sub-tratta lungo il Parco dei Platani con il collegamento con lo Scolo Terranegra.

Di seguito viene mostrata la mappa di Pericolosità Idraulica della zona oggetto di studio. Come si può bene vedere la prima tratta ricade in una zona a pericolosità idraulica nulla (coefficiente udometrico allo scarico pari a 10 l/s/ha), le altre due tratte ricadano in zone a pericolosità idraulica media (coefficiente udometrico allo scarico pari a 5 l/s/ha). **A vantaggio di sicurezza i calcoli degli inavsi sono stati eseguiti considerando per tutte le sub-tratte un coefficiente udometrico allo scarico pari a 5 l/s/ha.**



Mappa di pericolosità idraulica della zona all'interno del Parco Iris

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002 002	REV. A	FOGLIO 32 di 57

6.2 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:

$$\phi_m = \frac{\sum A_i \cdot \phi_i}{\sum A_i} = \frac{A_1 \cdot \phi_1 + A_2 \cdot \phi_2 + A_3 \cdot \phi_3 + \dots + A_n \cdot \phi_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n}$$

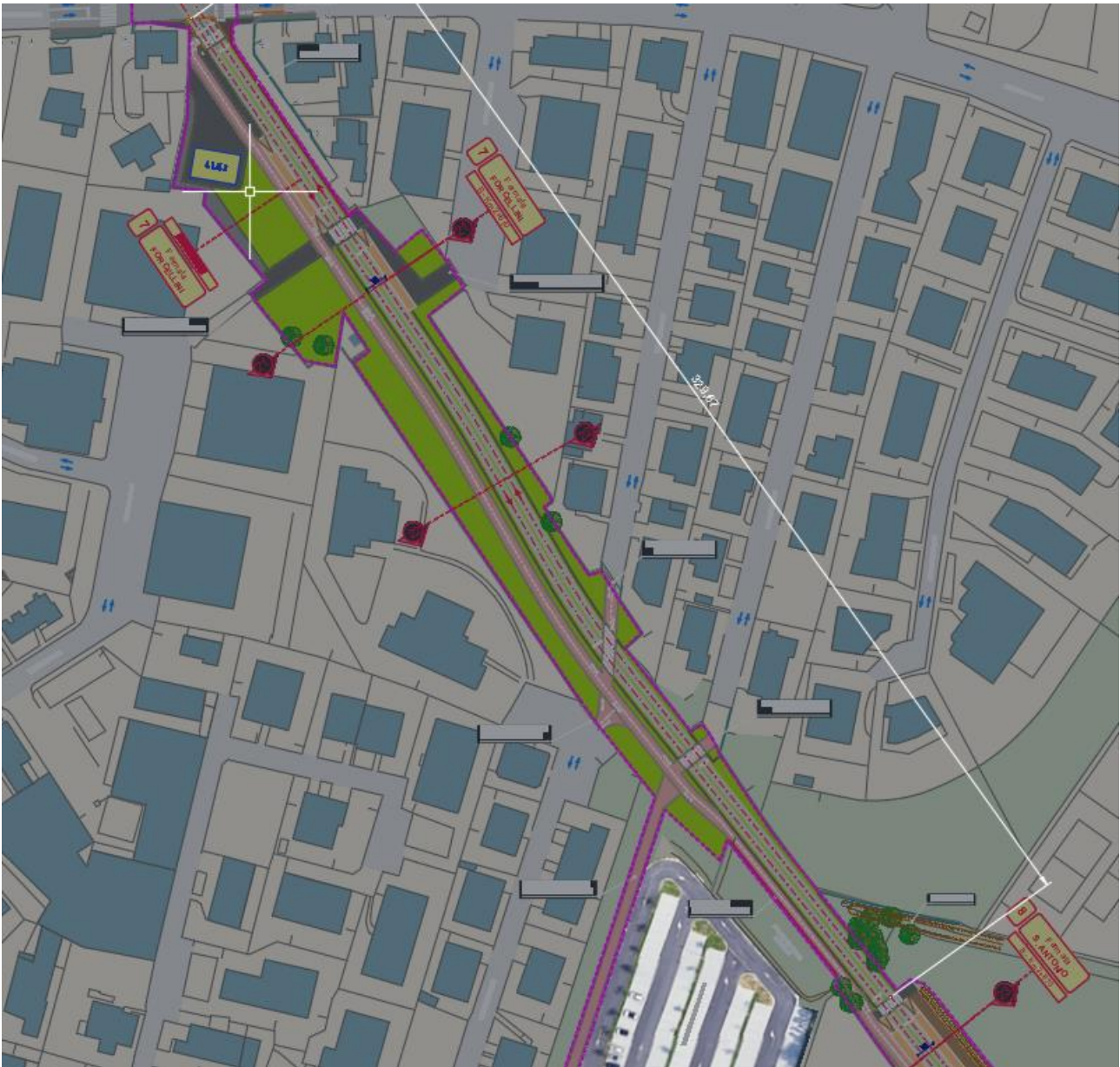
dove:

- 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.


<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>33 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	33 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	33 di 57								

I sub-tratta compresa tra Via Forcellini e la nuova Fermata S. Antonio e collegamento con lo Scolo Gustavo Modena

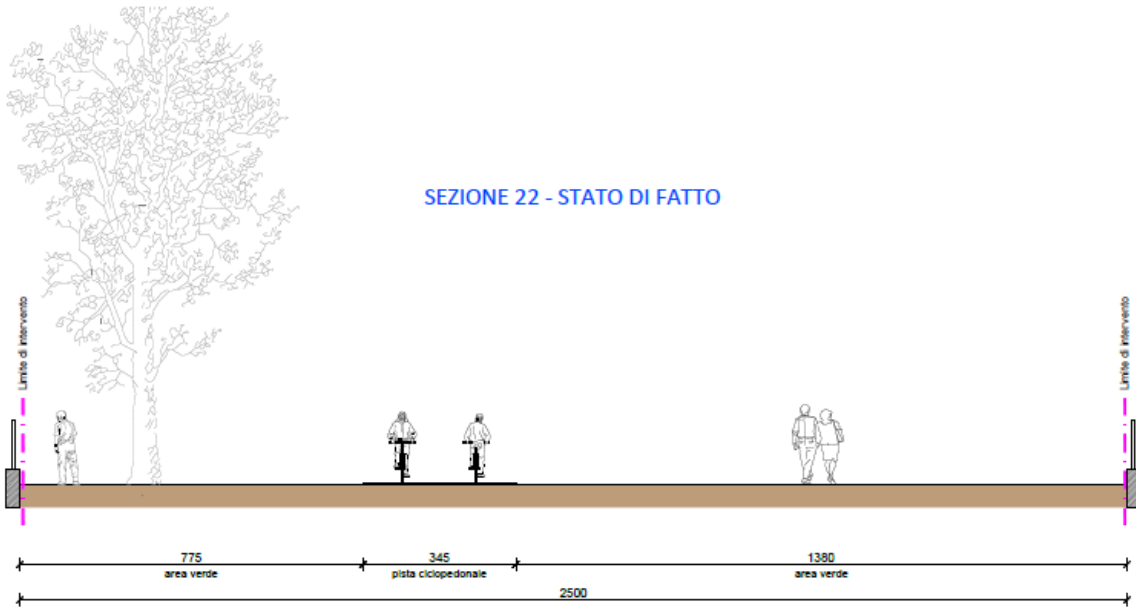
La lunghezza del tratto in questione è pari a circa 330 m, come si evince dall'immagine successiva



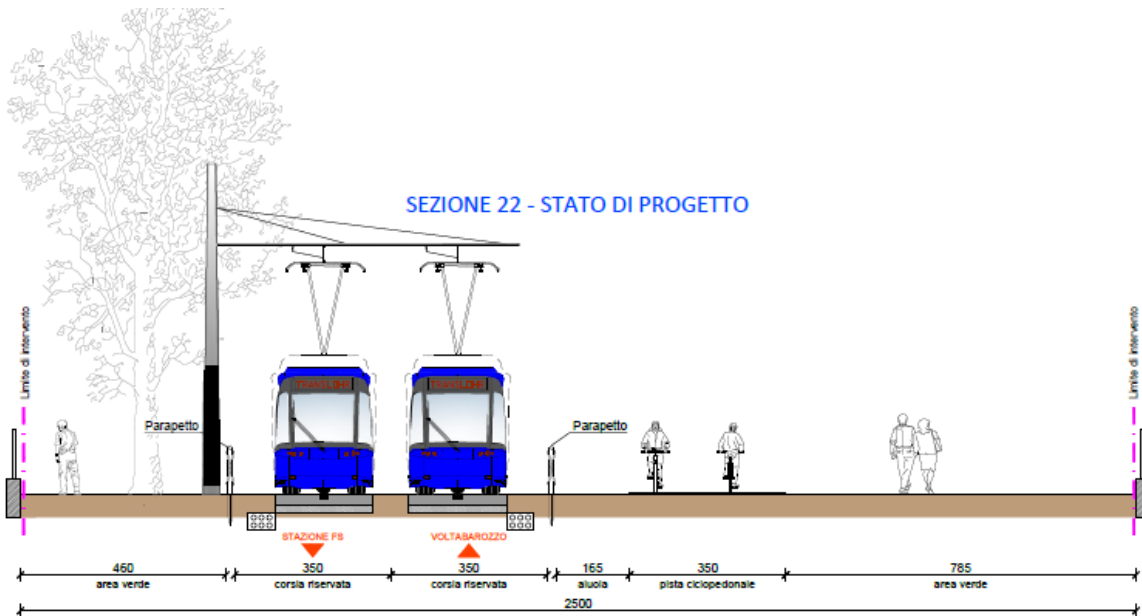
Inquadramento planimetrico I tratto

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p>					<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>		<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>34 di 57</p>





Di seguito si mostrano le sezioni trasversali dello stato di fatto e dello stato di progetto.



Stato di fatto



Stato di progetto

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI MANDANTE  MANDANTE 	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO												
RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D Z2</td> <td style="text-align: center;">RI</td> <td style="text-align: center;">ID0002 002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">35 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	35 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	35 di 57								

Peratanto, nella configurazione finale bisogna tener conto della sola superficie della sede tramviaria per il calcolo del coefficiente di afflusso.

φ	φ	Area	Area
Superfici impermeabili	Superfici semi-permeabili	pavimentata (m ²)	ciclabile (m ²)
0,9	0,6	1452	0

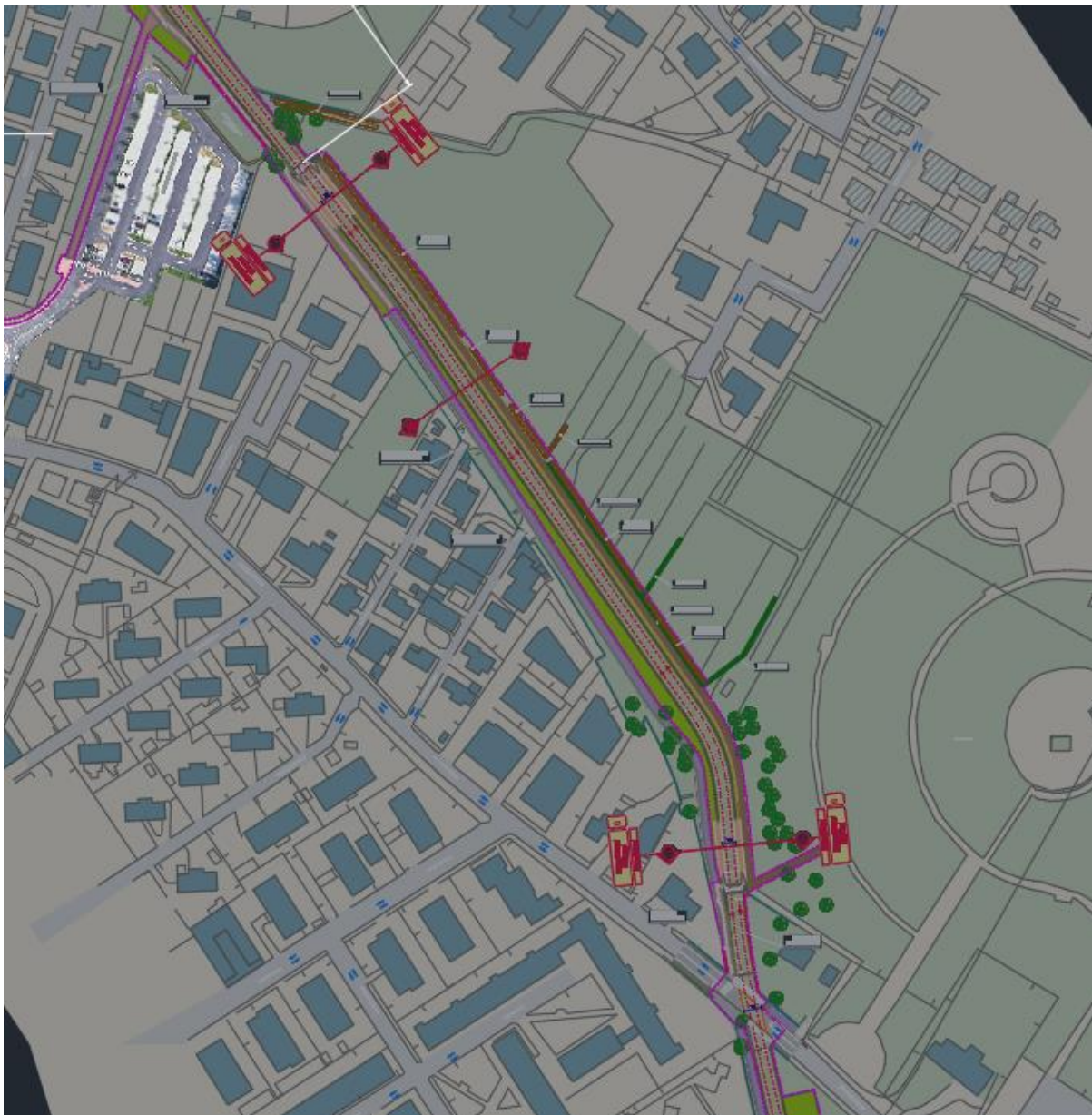
Atot	1452	m ²
	0,1452	ha

coefficiente deflusso medio	0,90
------------------------------------	------


<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>36 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	36 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	36 di 57								

Il sub-tratto compresa tra la Fermata S. Antonio e la Fermata Parco Iris e collegamento con lo Scolo Canestrini

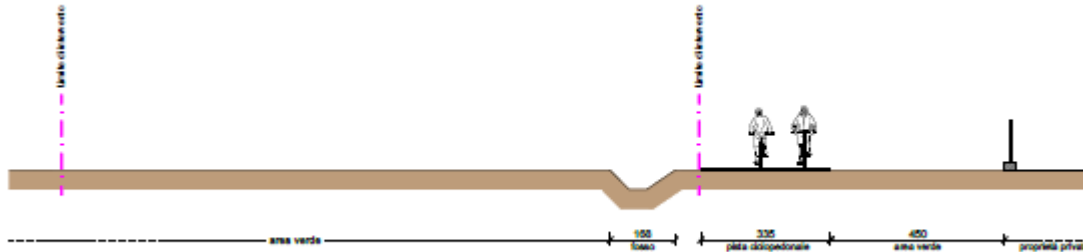
La lunghezza del tratto in questione è pari a circa 390 m, come si evince dall'immagine successiva



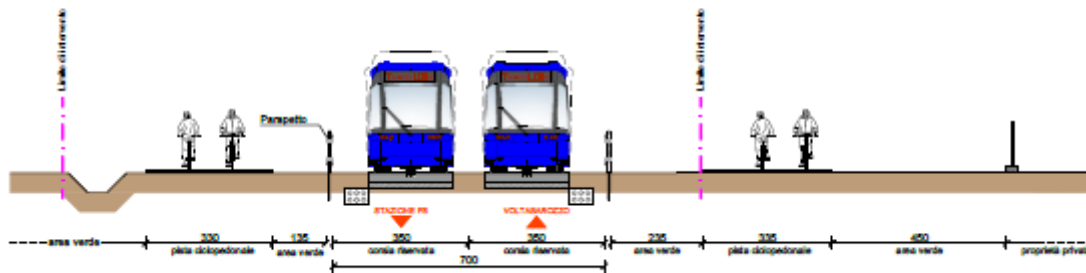
Inquadramento planimetrico II tratto

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p>					<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>		<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>37 di 57</p>

Di seguito si mostrano le sezioni trasversali dello stato di fatto e dello stato di progetto.



Stato di fatto



Stato di progetto

Peratanto, nella configurazione finale bisogna tener conto sia della superficie della sede tramviaria che di quella della nuova pista ciclopeditonale per il calcolo del coefficiente di afflusso.

φ	φ	Area	Area
Superfici impermeabili	Superfici semi-permeabili	pavimentata (m ²)	ciclabile (m ²)
0,9	0,6	1716	1306,5

Atot	3022,5	m ²
	0,30225	ha

coefficiente deflusso medio	0,77
------------------------------------	------




<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>38 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	38 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	38 di 57								

III sub-tratta lungo il Parco dei Platani con il collegamento con lo Scolo Terranegra.

La lunghezza del tratto in questione è pari a circa 870 m, come si evince dall'immagine successiva

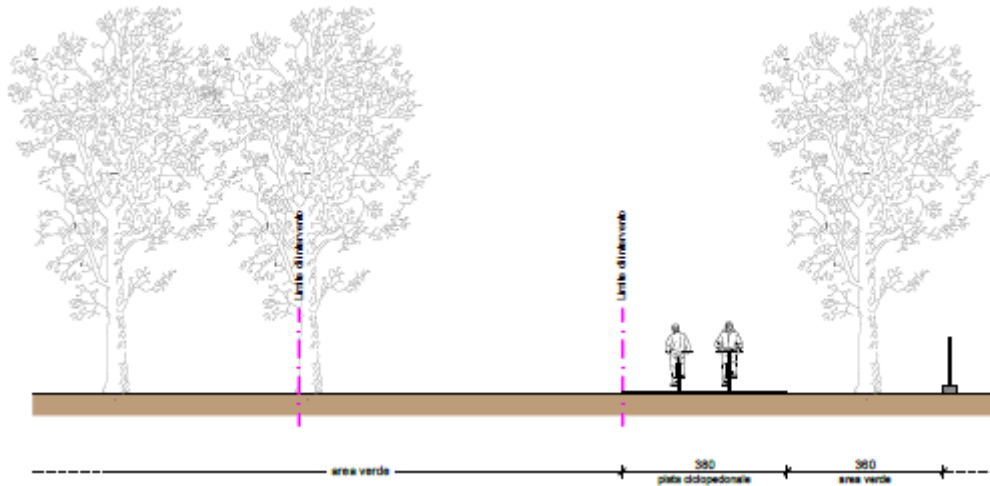


Inquadramento planimetrico III tratto

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PROMOZIONE ED AMMINISTRAZIONE</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>39 di 57</p>

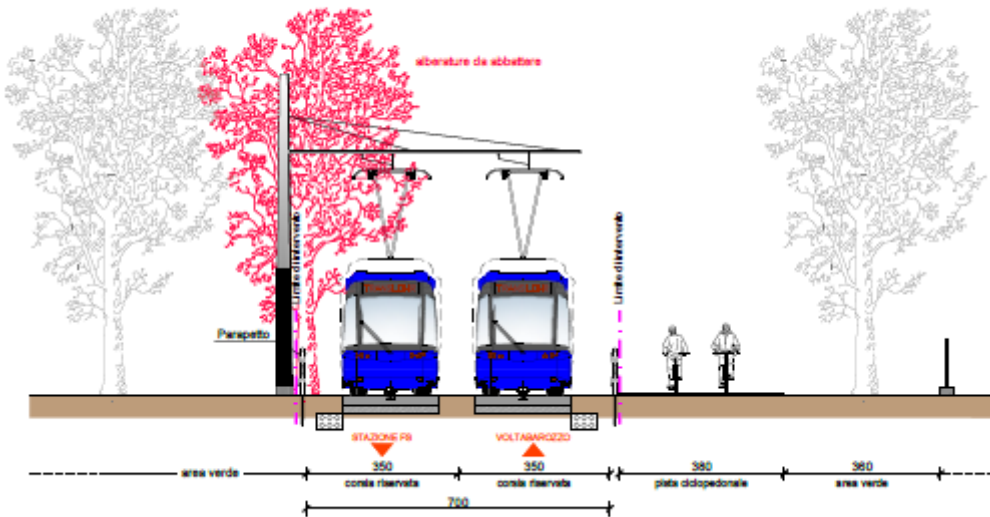
Di seguito si mostrano le sezioni trasversali dello stato di fatto e dello stato di progetto.

SEZIONE 28 - STATO DI FATTO





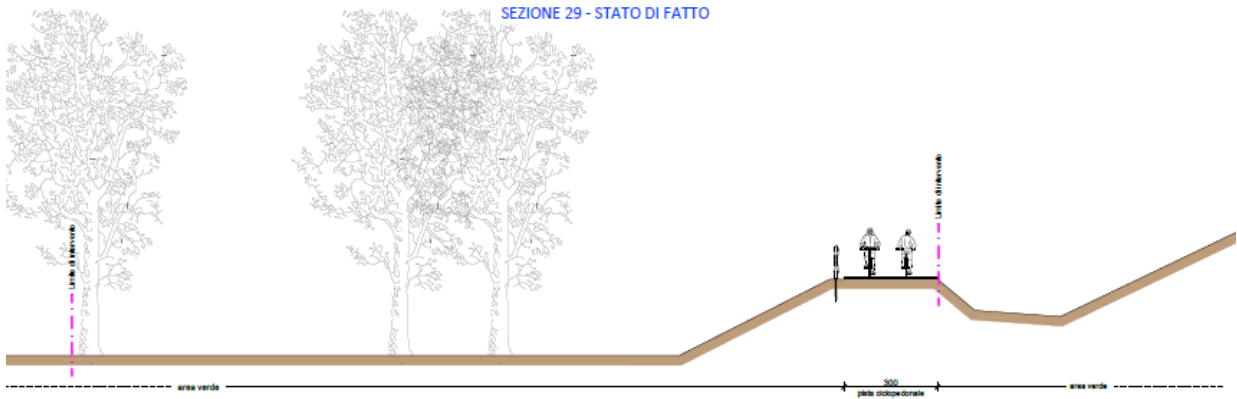
Stato di fatto

SEZIONE 28 - STATO DI PROGETTO

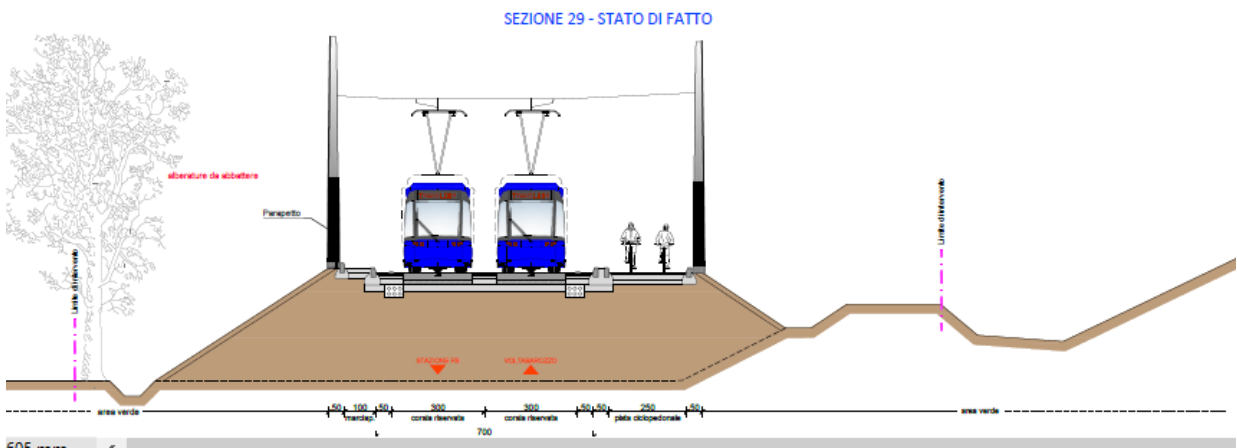


Stato di progetto

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE		PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO					
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  INGEGNERIA DI ARCHITETTURA					MANDANTE  SWISS	
RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA		COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002 002	REV. A	FOGLIO 40 di 57



Stato di fatto



Stato di progetto

Peratanto, nella configurazione finale bisogna tener conto della sola superficie della sede tramviaria per il calcolo del coefficiente di afflusso.

	lunghezza	φ	φ	Area	Area
		Superfici impermeabili	Superfici semi-permeabili	pavimentata (m ²)	ciclabile (m ²)
tratto senza rilevato	710	0,9	0,6	3124	0
rilevato	160	0,9	0,6	1440	0

Atot	4564	m ²
	0,4564	ha

coefficiente deflusso medio	0,90
------------------------------------	------

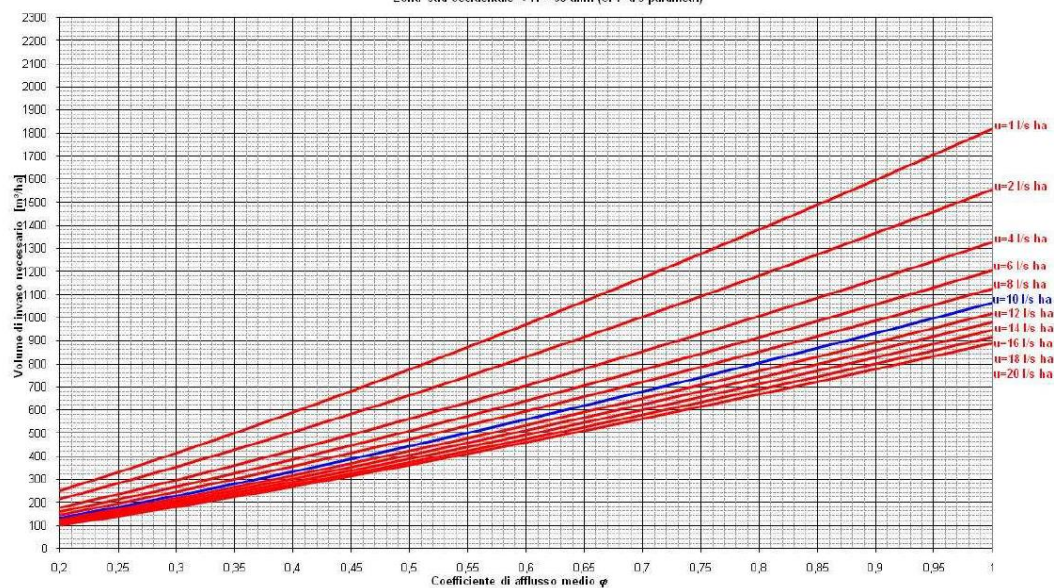
MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANI	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	
MANDANTE 	
RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO NP00 00 D Z2 RI ID0002 002 A 41 di 57


6.3 Determinazione del volume di invaso

Ai fini dell'invarianza idraulica, per tempi di ritorno di 50 anni, in funzione del coefficiente di afflusso calcolato per l'area in oggetto e del coefficiente udometrico u imposto in uscita pari a 5 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, le Linee Guida di Valutazione di Compatibilità Idraulica forniscono la seguente tabella parametrica.

Zona sud occidentale - Tr = 50 anni			Comuni: Abano Terme, Agna, Albignasego, Arre, Arzèrgrande, Borgoricco, Bovolenta, Brugine, Cadoneghe, Campo San Martino, Campodarsego, Candiana, Cartura, Casalserrugo, Cervarese Santa Croce, Codevigo, Cona, Conselve, Correzzola, Curtarolo, Due Carrare, Legnaro, Limena, Masera' 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, Santa Maria di Sala, Saonara, Selvazzano Dentro, Teolo, Terrassa Padovana, Torreglia, Vigodarzere, Vigonovo, Vigonza, Villa del Conte, Villanova di Camposampiero.								
a	39,5	[mm min ⁻¹]									
b	14,5	[min]									
c	0,817	[-]									
Esponente della scala delle portate a			1								
VOLUME DI INVASO SPECIFICO [m ³ /ha] NECESSARIO PER OTTENERE L'INVARIANZA IDRAULICA											
f	Coefficiente udometrico imposto allo scarico [l/s.ha]										
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0,1	107	89	72	63	55	50	45	41	38	35	32
0,15	176	149	123	108	98	90	83	77	72	68	64
0,2	252	213	178	158	145	134	125	118	111	105	100
0,25	331	281	236	211	194	181	170	160	152	145	139
0,3	415	353	297	267	246	230	217	206	196	188	180
0,35	501	427	361	325	300	281	266	253	242	232	223
0,4	591	503	426	384	356	334	317	302	289	278	268
0,45	683	582	493	446	413	389	369	352	338	325	314
0,5	777	663	562	509	472	445	423	404	388	374	361
0,55	873	745	633	573	533	502	478	457	439	424	410
0,6	972	829	705	639	594	561	534	511	492	475	460
0,65	1.072	915	779	708	657	621	591	567	546	527	511
0,7	1.174	1.002	853	774	721	681	649	623	600	580	562
0,75	1.277	1.091	929	844	786	743	709	680	656	634	615
0,8	1.383	1.181	1.006	914	852	806	769	738	712	689	668
0,85	1.489	1.273	1.085	985	919	869	830	797	769	744	723
0,9	1.597	1.365	1.164	1.058	987	934	892	857	827	801	778
0,95	1.707	1.459	1.244	1.131	1.056	999	954	917	886	858	833
1	1.817	1.554	1.325	1.205	1.125	1.065	1.018	978	945	916	890

Volumi di invaso necessari per ottenere l'invarianza idraulica - Metodo dell'invaso
Valori espressi in funzione del coefficiente di afflusso φ e del coefficiente udometrico imposto u allo scarico
Zona sud occidentale - Tr = 50 anni (CPP a 3 parametri)



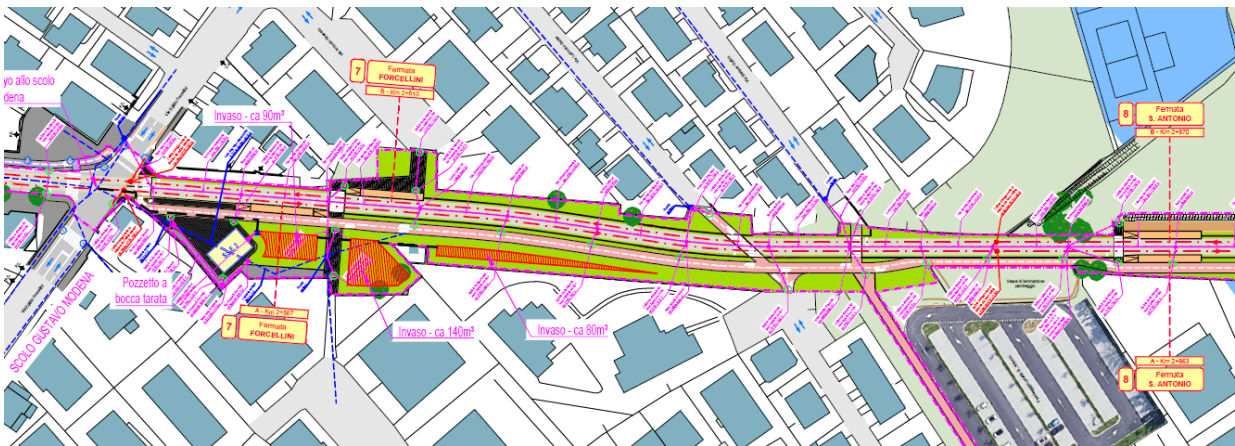
<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>						
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>42 di 57</p>

I sub-tratta compresa tra Via Forcellini e la nuova Fermata S. Antonio e collegamento con lo Scolo Gustavo Modena

Il volume d'invaso specifico con coefficiente udometrico in uscita imposto e pari a 5 l/s, considerando il coefficiente di afflusso pari a 0,9, per interpolazione lineare della tabella mostrata in precedenza, è pari a 1111 m³/ha.

Volume di invaso specifico [m³/ha]	1111
Volume di invaso [m³]	161,32


Tale volume di invaso viene realizzato inserendo opportuni fossi di guardia e invasi naturali nelle aree verdi, come individuati dall'elaborato **NP00_00_D_Z2_P7_ID0002_001_A Planimetria Compatibilità idraulica Parco Iris**. Nella successiva fase progettuale i volumi di invaso ed i collegamenti allo Scolo Gustavo Modena verranno sviluppati nel dettaglio.



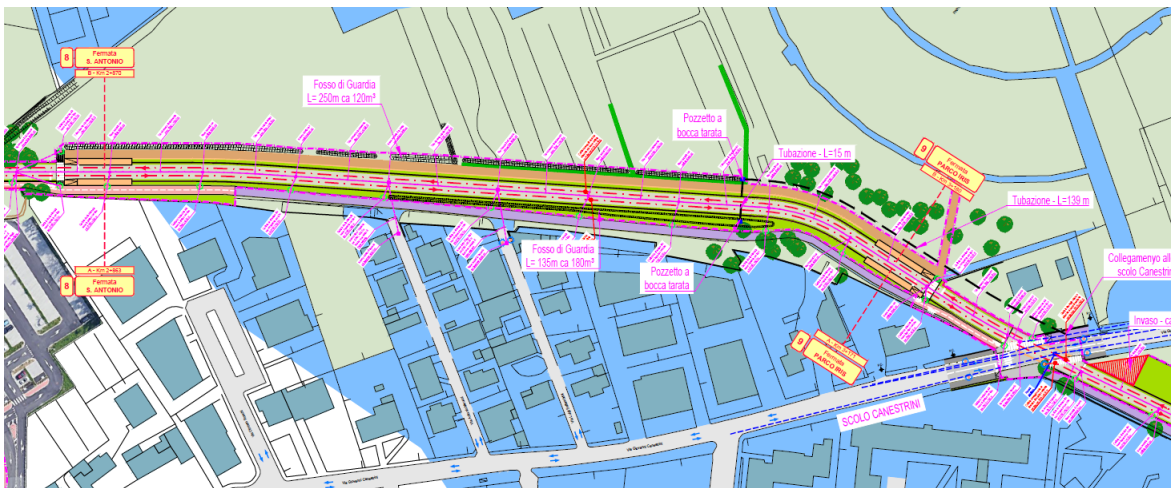
II sub-tratta compresa tra la Fermata S. Antonio e la Fermata Parco Iris e collegamento con lo Scolo Canestrini

Il volume d'invaso specifico con coefficiente udometrico in uscita imposto e pari a 5 l/s, considerando il coefficiente di afflusso pari a 0,8, per interpolazione lineare della tabella mostrata in precedenza, è pari a 960 m³/ha.

Volume di invaso specifico [m³/ha]	960
Volume di invaso [m³]	290,16

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p>					<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>		
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>43 di 57</p>

Tale volume di invaso viene realizzato inserendo opportuni fossi di guardia e invasi naturali nelle aree verdi, come individuati dall'elaborato **NP00_00_D_Z2_P7_ID0002_001_A Planimetria Compatibilità idraulica Parco Iris**. Nella successiva fase progettuale i volumi di invaso ed i collegamenti allo Scolo Canestrini verranno sviluppati nel dettaglio.



III sub-tratta lungo il Parco dei Platani con il collegamento con lo Scolo Terranegra.

Il volume d'invaso specifico con coefficiente udometrico in uscita imposto e pari a 5 l/s, considerando il coefficiente di afflusso pari a 0,9, per interpolazione lineare della tabella mostrata in precedenza, è pari a 1111 m³/ha.

Volume di invaso specifico [m³/ha]	1111
Volume di invaso [m³]	507,06

Tale volume di invaso viene realizzato inserendo opportuni fossi di guardia e invasi naturali nelle aree verdi, come individuati dall'elaborato **NP00_00_D_Z2_P7_ID0002_001_A Planimetria Compatibilità idraulica Parco Iris**. Nella successiva fase progettuale i volumi di invaso ed i collegamenti allo Scolo Terranegra verranno sviluppati nel dettaglio.




MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  PROMOTORE	MANDANTE  SWISS						
RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002 002	REV. A	FOGLIO 44 di 57



TABELLA RIASSUNTIVA COMPATIBILITA' IDRAULICA

SUB-TRATTA	VOLUME INVASO - CALCOLO [mc]	VOLUME INVASO DI PROGETTO [mc]	TOT [mc]	RICETTORE
I	161,32	AREA 1 = 90 mc	310	GUSTAVO MODENA
		AREA 2 = 140 mc		
		AREA 3 = 80 mc		
II	290,16	AREA 4 = 120 mc	300	CANESTRINI
		AREA 5 = 180 mc		
III	507,06	AREA 6 = 80 mc	515	TERRANEGRA
		AREA 7 = 140 mc		
		AREA 8 = 130 mc		
		AREA 9 = 110 mc		
		AREA 10 = 55 mc		

Dalla tabella precedente si può desumere che i volumi degli invasi di progetto sono maggiori dei volumi degli invasi calcolati.

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANO</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>45 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	45 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	45 di 57								

7. DEPOSITO GUIZZA


7.1 Premessa

L'ampliamento del Deposito di Guizza è stato realizzato su un'area di circa 7000 m², in adiacenza ed in collegamento con l'area sulla quale sorge il Deposito attuale.



Nuovo ampliamento Deposito Guizza

L'accesso dei veicoli a quest'area è stato creato derivando un ramo dall'ingresso attuale dei veicoli in Deposito. Da questo ramo sono state poi staccate quattro linee (con la rotaia di guida

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>46 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	46 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	46 di 57								

centrale caratteristica del sistema Lohr). Le 4 linee sono passanti, per cui non è richiesta l'inversione dei veicoli per entrata/uscita dall'impianto.

Le quattro linee, nel loro tratto rettilineo, sono in parte coperte da un capannone destinato allo svolgimento delle attività di manutenzione preventiva e correttiva dei veicoli della flotta.



A questo fine il capannone, che ha dimensioni 34,85 x 33,05, può accogliere in contemporanea quattro veicoli, uno per ciascuna delle quattro linee.



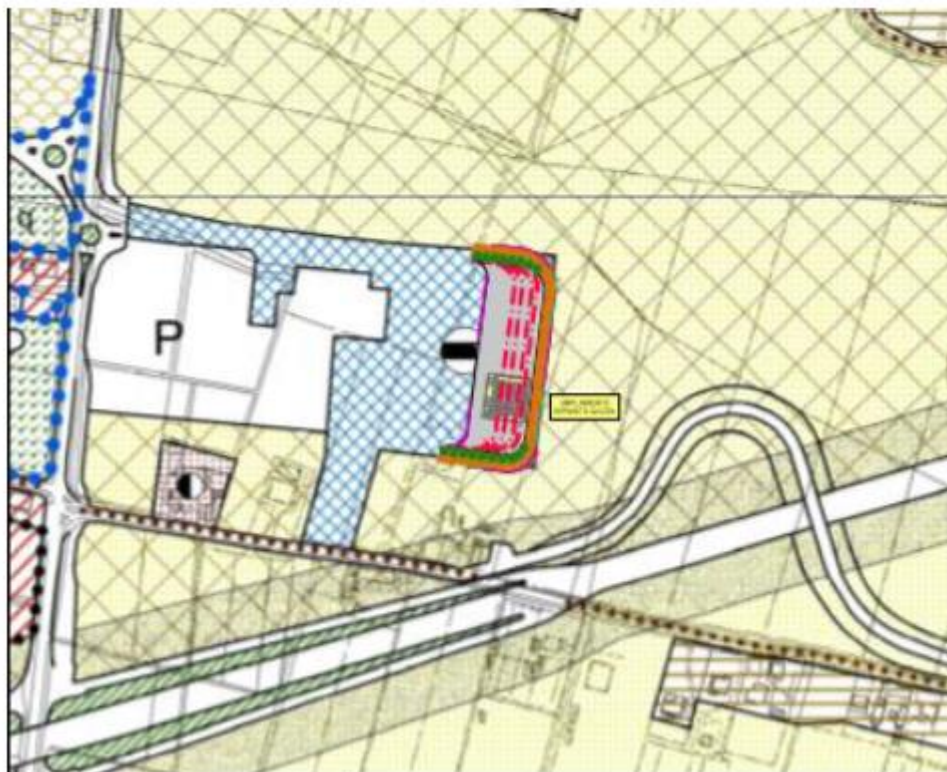
Sezione trasversale Deposito Guizza

Due delle linee sono attrezzate con rotaia centrale e pavimento a raso. Su queste due linee possono essere effettuate le operazioni di verifica e di manutenzione più semplici, che non richiedono l'accesso al sottocassa o all'imperiale dei veicoli, né il loro sollevamento, ma operazioni su esterno cassa o interno cassa.

Le altre due linee sono invece servite da mute di cavalletti di sollevamento e da ponteggi per visita imperiale. In queste due linee possono quindi essere svolti interventi di manutenzione più complessi, compreso il rialzo dei veicoli per la riparazione o la sostituzione di parti del sottocassa. Attività tipiche di questa tipologia sono le ispezioni, le riparazioni e le sostituzioni di parti agli assali motori o portanti del veicolo.

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>47 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	47 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	47 di 57								


L'area si trova in zona di interesse generale art. 25 (azienda Trasporto pubblico), secondo le norme tecniche di attuazione del Piano degli Interventi del Comune di Padova.



Ampliamento Deposito Guizza

Lo studio di compatibilità idraulica, al fine di evitare l'aggravio delle condizioni del regime idraulico, prevede la realizzazione di idonee misure che abbiano funzioni compensative dell'alterazione provocata dalle nuove previsioni urbanistiche (da sedime agricolo a deposito).

Le misure compensative consistono sostanzialmente nella risagomatura del canale a cielo aperto esistente nella zona dell'attuale deposito in modo che l'area interessata dall'intervento di trasformazione del suolo non modifichi la propria risposta idrologico-idraulica in termini di portata generata.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> PINI SWISS</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>48 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	48 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	48 di 57								




7.2 Determinazione del coefficiente di afflusso

L'area attuale, essendo considerata di tipo agricolo, ha un coefficiente di afflusso pari a 0.1. L'impermeabilizzazione del suolo produce, pertanto, un aumento del coefficiente di afflusso, che, nella configurazione finale di progetto sarà pari a 0.9.

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 al fine di garantire un coefficiente idrometrico in uscita pari a 10 l/s/ha per le aree a pericolosità idraulica nulla come questa oggetto di studio.



Mapa di pericolosità idraulica della zona del Deposito Guizza

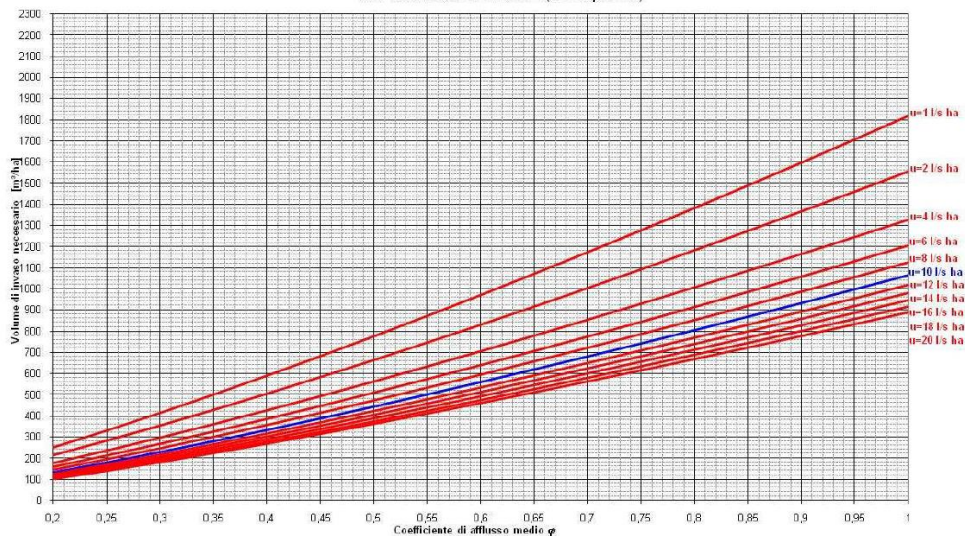
<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANO</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p>					<p>MANDANTE</p> 		
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>49 di 57</p>




7.3 Determinazione volume di invaso secondo le linee di Compatibilità Idraulica – Metodo dell’Invaso

Ai fini dell’invarianza idraulica, per tempi di ritorno di 50 anni, in funzione del 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, le Linee Guida di Valutazione di Compatibilità Idraulica forniscono la seguente tabella parametrica.

Zona sud occidentale - Tr = 50 anni			Comuni: Abano Terme, Agna, Albignasego, Arre, Arzèrgrande, Borgorico, Bovolenta, Brugine, Cadoneghe, Campo San Martino, Campodarsego, Candiana, Cartura, Casalsèrugo, Cervarese Santa Croce, Codevigo, Cona, Conselve, Correzzola, Curtarolo, Due Carrare, Legnaro, Limena, Masera' 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, Santa Maria di Sala, Saonara, Selvazzano Dentro, Teolo, Terrassa Padovana, Torreglia, Vigodarzere, Vigonovo, Vigonza, Villa del Conte, Villanova di Camposampiero.									
a	39,5	[mm min ⁻¹]										
b	14,5	[min]										
c	0,817	[-]										
Esponente della scala delle portate a			1									
VOLUME DI INVASO SPECIFICO [m³/ha] NECESSARIO PER OTTENERE L'INVARIANZA IDRAULICA												
Coefficiente udometrico imposto allo scarico [l/s.ha]												
f	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
0,1	107	89	72	63	55	50	45	41	38	35	32	
0,15	178	149	123	108	98	90	83	77	72	68	64	
0,2	252	213	178	158	145	134	125	118	111	105	100	
0,25	331	281	236	211	194	181	170	160	152	145	139	
0,3	415	353	297	267	246	230	217	206	196	188	180	
0,35	501	427	361	325	300	28	266	253	242	232	223	
0,4	591	503	426	384	356	334	317	302	289	278	268	
0,45	683	582	493	446	413	389	369	352	338	325	314	
0,5	777	663	562	509	472	445	423	404	388	374	361	
0,55	873	745	633	573	533	502	478	457	439	424	410	
0,6	972	829	705	639	594	561	534	511	492	475	460	
0,65	1.072	915	779	706	657	621	591	567	546	527	511	
0,7	1.174	1.002	853	774	721	681	649	623	600	580	562	
0,75	1.277	1.091	929	844	786	743	709	680	656	634	615	
0,8	1.383	1.181	1.006	914	852	806	769	738	712	689	668	
0,85	1.489	1.273	1.085	985	919	869	830	797	769	744	723	
0,9	1.597	1.365	1.164	1.058	987	934	892	857	827	801	778	
0,95	1.707	1.459	1.244	1.131	1.056	999	954	917	886	858	833	
1	1.817	1.554	1.325	1.205	1.125	1.068	1.018	978	945	916	890	

Volumi di invaso necessari per ottenere l'invarianza idraulica - Metodo dell'invaso
Valori espressi in funzione del coefficiente di afflusso ϕ e del coefficiente udometrico imposto u allo scarico
Zona sud occidentale - Tr = 50 anni (CPP a 3 parametri)



MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI MANDANTE  MANDANTE 	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO												
RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>50 di 57</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	50 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	50 di 57								

L'area in questione ha una superficie di circa 6900 mq.

Atot	6900	m ²
	0,69	ha

Il volume d'invaso attuale con coefficiente udometrico in uscita imposto e pari a 10 l/s, considerando il coefficiente di afflusso pari a 0,10, è di 50 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 934 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 884 m³/ha.

Volume di invaso specifico [m³/ha]	884
Volume di invaso [m³]	609,96




Pertanto il minimo volume di invaso di progetto per garantire l'invarianza idraulica dell'area risulta pari a 610 mc.

Tale volume di invaso viene realizzato risagomando ed incrementando la lunghezza del fosso di invaso esistente collegato alla rete del Consorzio. Il nuovo fosso di invaso sarà incrementato in lunghezza sui lati corti del piazzale del Deposito di circa 55 m, come indicato nell'immagine seguente, e avrà dimensioni atte a garantire un volume di invaso pari a 6 mc/m con le seguenti caratteristiche:

base maggiore	6	m
base minore	2	m
h	1,5	m
Area	6	mq
L	110	m
Volume di invaso [m³]	660	mc



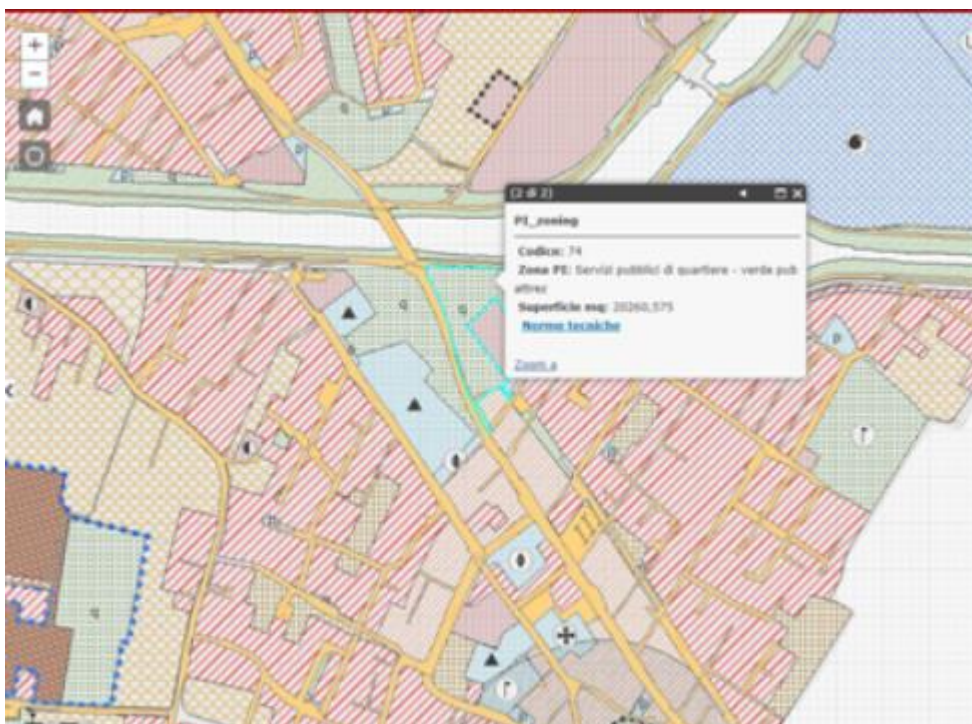
Il volume previsto in progetto è pari, pertanto, a 660 mc e quindi maggiore del minimo volume di invaso calcolato.

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>51 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	51 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	51 di 57								

8. AREA RAMPA LATO SUD CANALE SCARICATORE

8.1 Premessa



L'area si trova nella porzione sud del Canale Scaricatore. Secondo le norme tecniche di attuazione del Piano degli Interventi del Comune di Padova, tale area è inquadrata come verde pubblico, come si può vedere nell'immagine seguente.



Area rampa lato sud Canale Scaricatore

Lo studio di compatibilità idraulica, al fine di evitare l'aggravio delle condizioni del regime idraulico, prevede la realizzazione di idonee misure che abbiano funzioni compensative dell'alterazione provocata dalle nuove previsioni urbanistiche (da verde pubblico a sede tramviaria).



Le misure compensative consistono sostanzialmente nel prevedere idonei fossi di guardia in modo che l'area interessata dall'intervento di trasformazione del suolo non modifichi la propria risposta idrologico-idraulica in termini di portata generata.

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>52 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	52 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	52 di 57								

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 al fine di garantire un coefficiente udometrico in uscita pari a 10 l/s/ha per le aree a pericolosità idraulica nulla come questa oggetto di studio.



Mapa di pericolosità idraulica dell'area rampa lato sud Canale Scaricatore

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>UFFICIO TECNICO REGIONALE DI PADOVA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA</p>				
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>53 di 57</p>

8.2 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:

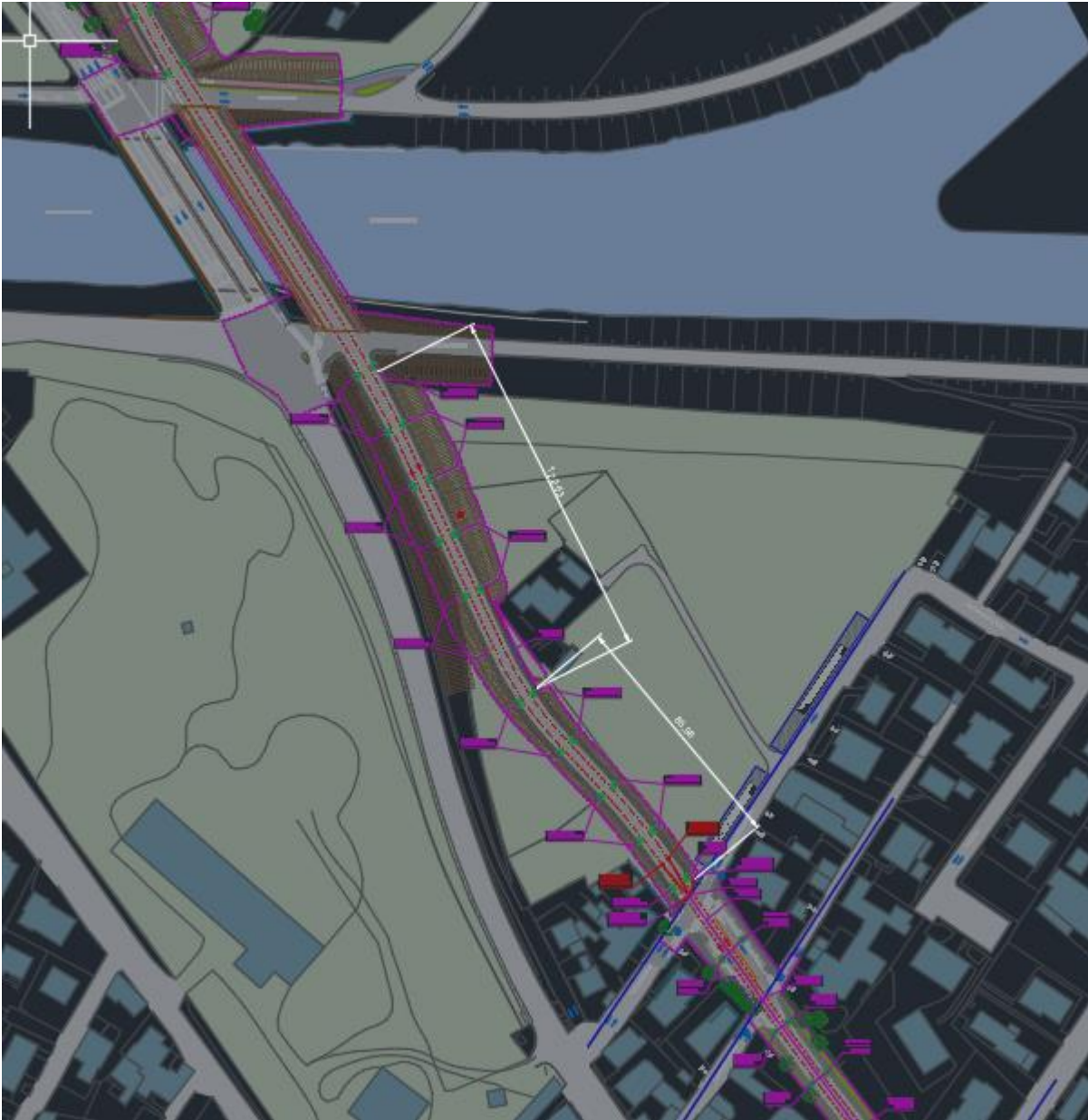
$$\phi_m = \frac{\sum A_i \cdot \phi_i}{\sum A_i} = \frac{A_1 \cdot \phi_1 + A_2 \cdot \phi_2 + A_3 \cdot \phi_3 + \dots + A_n \cdot \phi_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n}$$

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.




<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RI</td> <td>ID0002 002</td> <td>A</td> <td>54 di 57</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	54 di 57
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RI	ID0002 002	A	54 di 57								

La lunghezza del tratto in questione è pari a circa 210 m, come si evince dall'immagine successiva.

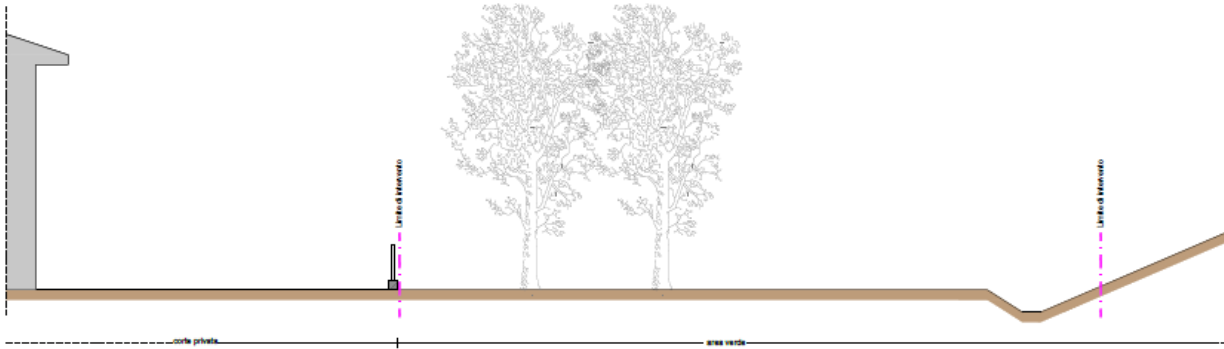


Inquadramento planimetrico rampa lato sud

Di seguito si mostrano le sezioni trasversali dello stato di fatto e dello stato di progetto.

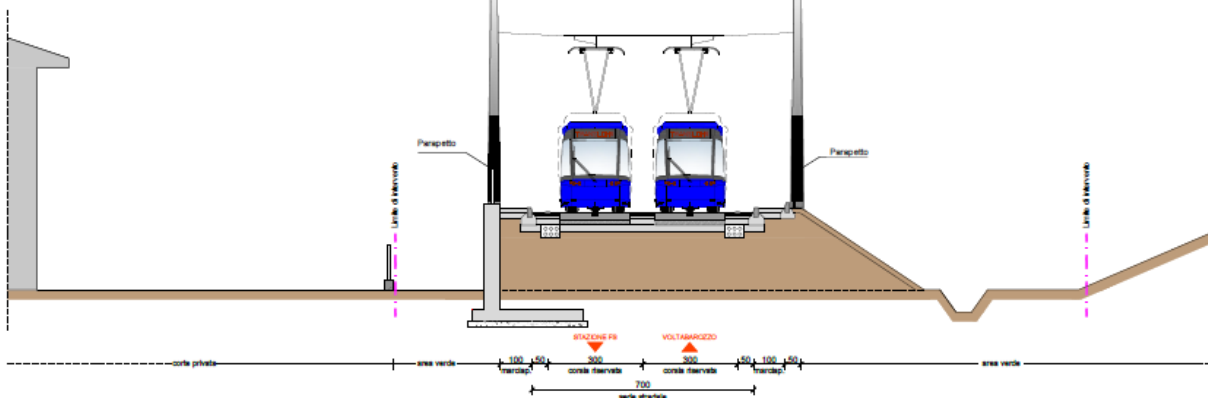
MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE		PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO					
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  INGEGNERIA DI ARCHITETTURA	MANDANTE  SWISS					
RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA		COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID0002 002	REV. A	FOGLIO 55 di 57

SEZIONE 31 - STATO DI FATTO



Stato di fatto

SEZIONE 31 - STATO DI PROGETTO





Stato di progetto

Peratanto, nella configurazione finale bisogna tener conto dell'impermeabilizzazione del suolo dovuto alla realizzazione della sede tramviaria per il calcolo del coefficiente di afflusso.

φ	φ	Area	Area
Superfici impermeabili	Superfici semi-permeabili	pavimentata (m ²)	ciclabile (m ²)
0,9	0,6	1890	0

Atot	1890	m ²
	0,189	ha

coefficiente deflusso medio	0,90
------------------------------------	------

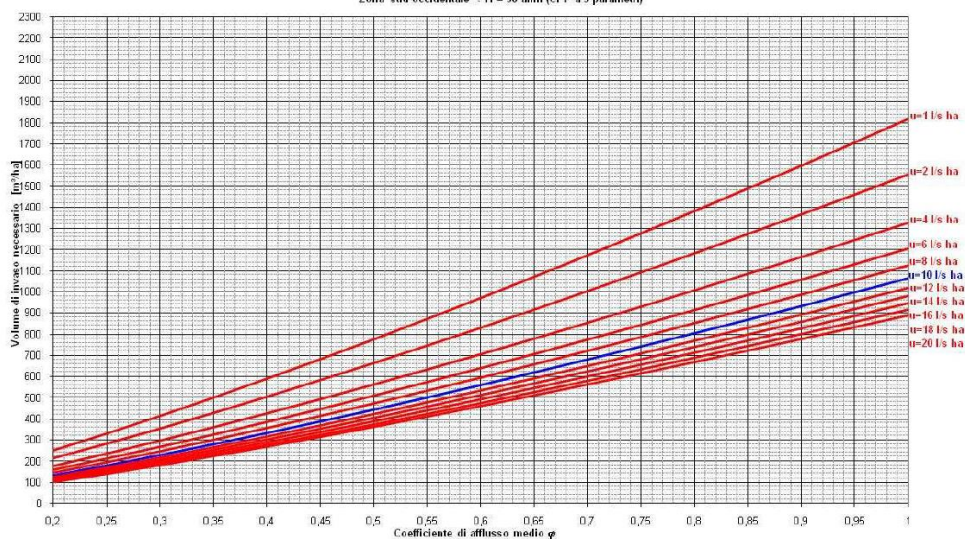
<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANO</p>		<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p>					<p>MANDANTE</p> 		
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>56 di 57</p>

8.3 Determinazione volume di invaso secondo le linee di Compatibilità Idraulica – Metodo dell’Invaso

Ai fini dell’invarianza idraulica, per tempi di ritorno di 50 anni, in funzione del 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, le Linee Guida di Valutazione di Compatibilità Idraulica forniscono la seguente tabella parametrica.

Zona sud occidentale - Tr = 50 anni			Comuni: Abano Terme, Agna, Albignasego, Arre, Arzèrgrande, Borgorico, Bovolenta, Brugine, Cadoneghe, Campo San Martino, Campodarsego, Candiana, Cartura, Casalsèrugo, Cervarese Santa Croce, Codevigo, Cona, Conselve, Correzzola, Curtarolo, Due Carrare, Legnaro, Limena, Masera' 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, Santa Maria di Sala, Saonara, Selvazzano Dentro, Teolo, Terrassa Padovana, Torreglia, Vigodarzere, Vigonovo, Vigonza, Villa del Conte, Villanova di Camposampiero.									
a	39,5	[mm min ⁻¹]										
b	14,5	[min]										
c	0,817	[-]										
Esponente della scala delle portate a			1									
VOLUME DI INVASO SPECIFICO [m³/ha] NECESSARIO PER OTTENERE L'INVARIANZA IDRAULICA												
f	Coefficiente udometrico imposto allo scarico [l/s.ha]											
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
0,1	107	89	72	63	55	50	45	41	38	35	32	
0,15	178	149	123	108	98	90	83	77	72	68	64	
0,2	252	213	178	158	145	134	125	118	111	105	100	
0,25	331	281	236	211	194	181	170	160	152	145	139	
0,3	415	353	297	267	246	230	217	206	196	188	180	
0,35	501	427	361	325	300	281	266	253	242	232	223	
0,4	591	503	426	384	356	334	317	302	289	278	268	
0,45	683	582	493	446	413	389	369	352	338	325	314	
0,5	777	663	562	509	472	445	423	404	388	374	361	
0,55	873	745	633	573	533	502	478	457	439	424	410	
0,6	972	829	705	639	594	561	534	511	492	475	460	
0,65	1.072	915	779	706	657	621	591	567	546	527	511	
0,7	1.174	1.002	853	774	721	681	649	623	600	580	562	
0,75	1.277	1.091	929	844	786	743	709	680	656	634	615	
0,8	1.383	1.181	1.006	914	852	806	769	738	712	689	668	
0,85	1.489	1.273	1.085	985	919	869	830	797	769	744	723	
0,9	1.597	1.365	1.164	1.058	987	934	892	857	827	801	778	
0,95	1.707	1.459	1.244	1.131	1.056	999	954	917	886	858	833	
1	1.817	1.554	1.325	1.205	1.125	1.065	1.018	978	945	916	890	

Volumi di invaso necessari per ottenere l'invarianza idraulica - Metodo dell'invaso
Valori espressi in funzione del coefficiente di afflusso ϕ e del coefficiente udometrico imposto u allo scarico
Zona sud occidentale - Tr = 50 anni (CPP a 3 parametri)



<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA DI ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>						
<p>RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RI</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>ID0002 002</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>57 di 57</p>

Il volume d'invaso specifico con coefficiente udometrico in uscita imposto e pari a 10 l/s, considerando il coefficiente di afflusso pari a 0,9, è uguale a 934 m³/ha.

Volume di invaso specifico [m³/ha]	934
Volume di invaso [m³]	176,53

Tale volume di invaso viene realizzato inserendo opportuni fossi di guardia come individuati dall'elaborato **NP00_00_D_Z1_P8_ID0002_018_A_Idraulica di piattaforma_Tratta Canale Scaricatore – Via A. Zacco dal km 4+200 al km 4+450.**

Infatti, considerando un fosso di guardia ai piedi del rilevato, in destra ed in sinistra, almeno delle seguenti dimensioni, si riescono a laminare fino a 294 mc.

base maggiore	1,5	m
base minore	0,5	m
h	0,7	m
Area	0,7	mq
L	420	m
Volume di invaso [m³]	294	mc

Il volume previsto in progetto è pari, pertanto, a 294 mc e quindi maggiore del minimo volume di invaso calcolato.