

CITTA' DI STRESA
Provincia del V.C.O.



SERVIZI TECNICI PER L'INGEGNERIA S.r.l.

SEDE OPERATIVA E LEGALE
Corte dei Calderai 1
28100 Novara

TELEFONO
0321.612691

FAX
0321.465413

E-MAIL
info@setisrl.eu

LAVORO

**LAVORI DI
RIQUALIFICAZIONE URBANA
DI VIA DUCHESSA DI GENOVA
DA VIALE SIEMENS
A VIA CARDUCCI**

PROGETTISTA

Dott. ing.
Marcello FRANCESE

FOGNATURA METEORICA

OGGETTO

Relazione tecnica

**LABORATORIO
di ARCHITETTURA**

**FABIO BUCAIDA
ROBERTO BRISEDA**

SEDE OPERATIVA
Corte dei Calderai, 1 - 28100 NOVARA

E-MAIL
farolab2014@gmail.com

PROGETTO ESECUTIVO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Dott. arch.
Roberto BRISEDA

Dott. arch.
Fabio BUCAIDA

MODIFICA	DESCRIZIONE	DATA

DATA		GRAFICA	SCALA		
11 Ottobre 2018		F.B.	1:200		
INCARICO	CODICE	ANNO	TIPOLOGIA	ELABORATO	REVISIONE
ST	2136	18	ES	001	D0

ELABORATO

001

INDICE

PREMESSE	2
CRITERI DI PROGETTAZIONE	2
CONDOTTA DI SCARICO ACQUE METEORICHE	2
RIPRISTINI STRADALI	3
DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	4
CONDOTTA FOGNARIA	4
CALCOLI IDRAULICI.....	6
ADEMPIMENTI AMMINISTRATIVI E TEMPISTICA	15
ASPETTI NORMATIVI E DI COMPATIBILITA' GENERALE	16
RAGIONI CONNESSE ALLA SCELTA DEI MATERIALI.....	16
ACCERTAMENTO IN ORDINE ALLA DISPONIBILITA' DELLE AREE	16
SICUREZZA.....	16

PREMESSE

La presente relazione è accompagnatoria del progetto esecutivo riguardante i lavori di sistemazione della rete fognaria della via Duchessa di Genova in Stresa (VB), lavori propedeutici alla futura sistemazione finale del manto stradale e dei marciapiede (previsti con successivo lotto finanziario).

L'intervento in oggetto è relativo alla porzione a monte della linea ferroviaria del Sempione, ed esattamente riguarda il tratto della via compreso tra il viale Siemens e la via Carducci.

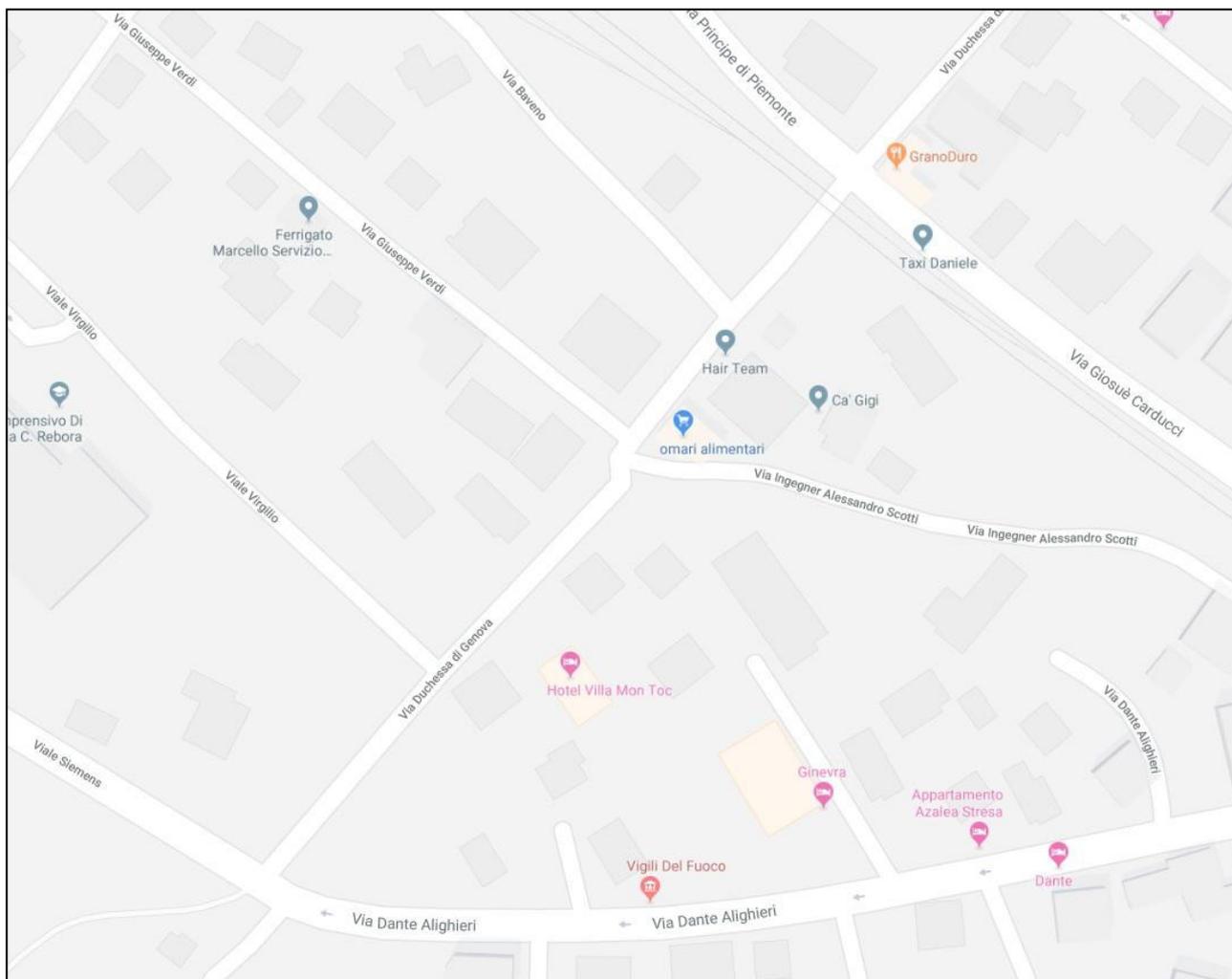


Vista satellitare del tratto di via Duchessa di Genova

Nel febbraio / luglio del 2014 è stato redatto il progetto definitivo delle opere complessive, comprendente cioè sia la sistemazione della fognatura meteorica che le sistemazioni stradali finali e dei marciapiede.

Detto progetto è stato approvato, a seguito della determinazione dirigenziale n° 92 del 17/09/2018, dalla Giunta Comunale di Stresa con delibera n° 138 in data 26/09/2018.

La S.A. ha stabilito di dare corso immediatamente al progetto esecutivo delle opere di sottosuolo (ovvero la fognatura meteorica), di cui al presente progetto esecutivo.



Stradario del tratto di via Duchessa di Genova

Avendo sostanzialmente suddiviso le opere in due lotti, il presente primo lotto è stato reso coerente sia con la situazione stradale attuale che con quella di sistemazione prevista nel progetto definitivo, in particolare posizionando le caditoie di raccolta delle acque meteoriche stradali nella loro posizione futura "esatta", che dovranno avere con i lavori di completamento.

Tale scelta ha portato ad alcune posizioni incongrue delle caditoie rispetto all'assetto stradale attuale, per cui si sono previsti lavori di risagomatura del manto stradale per rendere efficace la raccolta delle acque secondo il disegno attuale della strada.

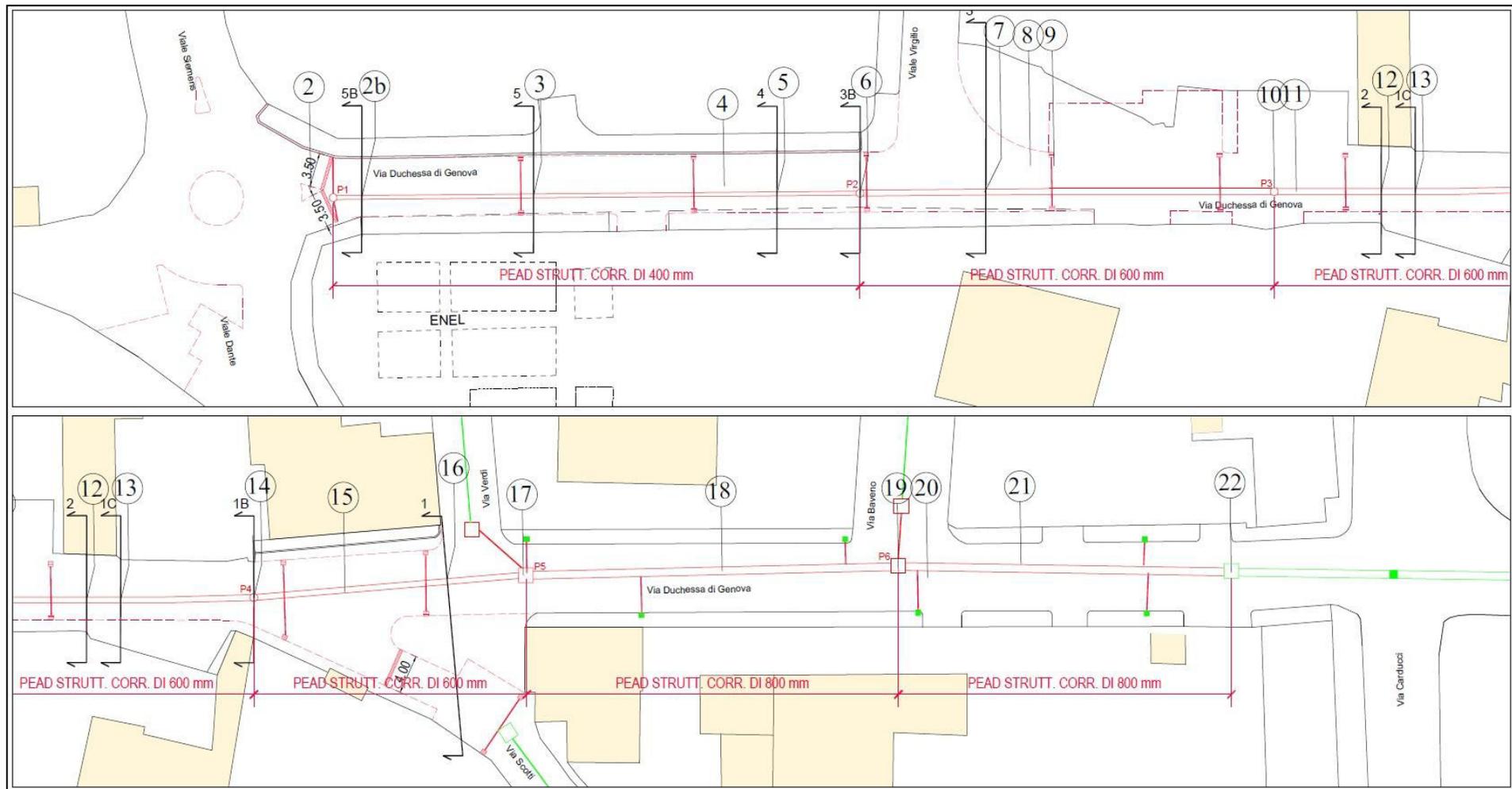
Con le opere di completamento future l'assetto tecnico ritornerà in perfetto

coordinamento con il nuovo disegno della strada.

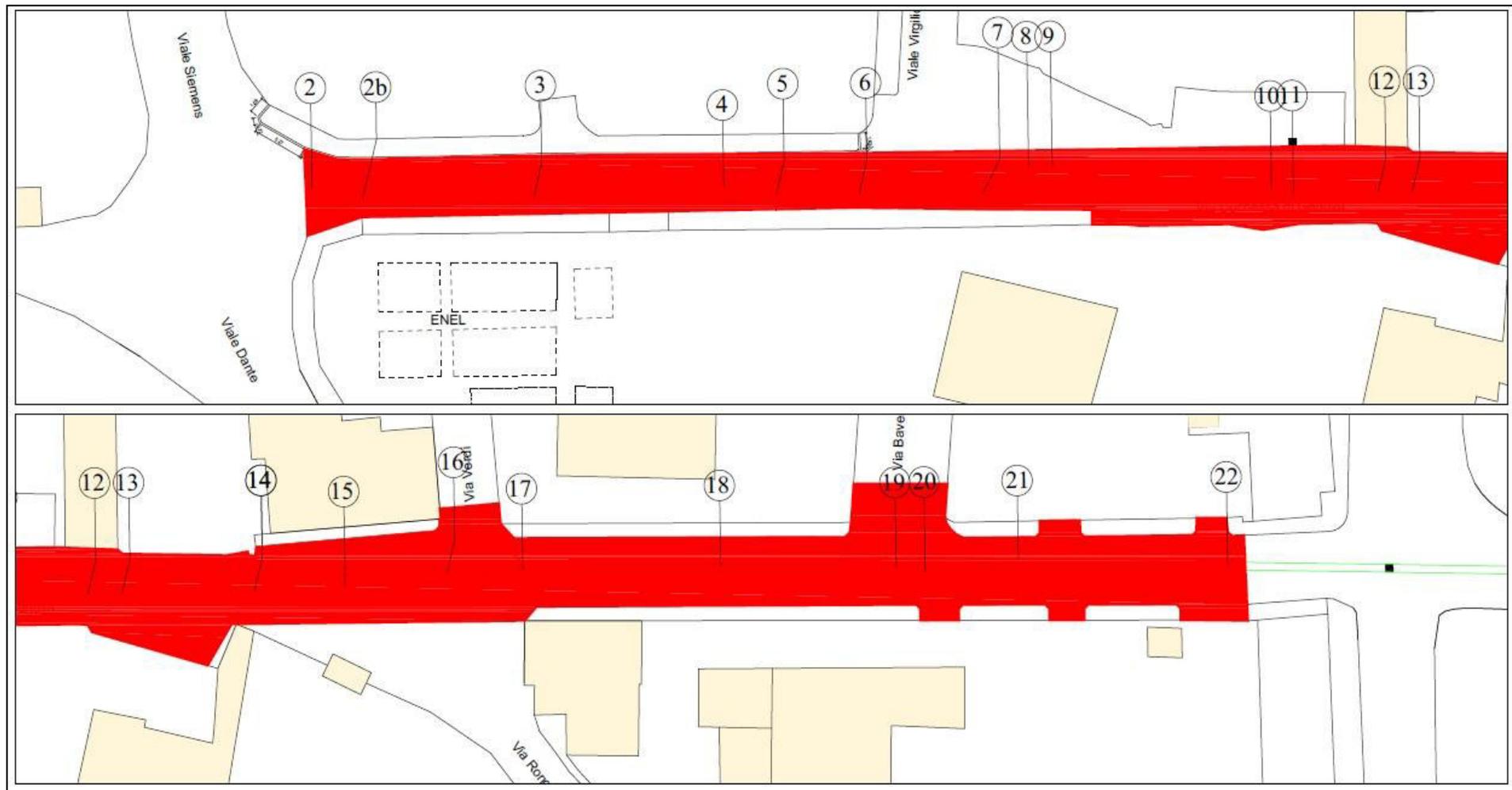
A chiarimento di quanto sopra detto si illustra di seguito l'assetto della conformazione stradale attuale e quella futura prevista dal progetto definitivo.



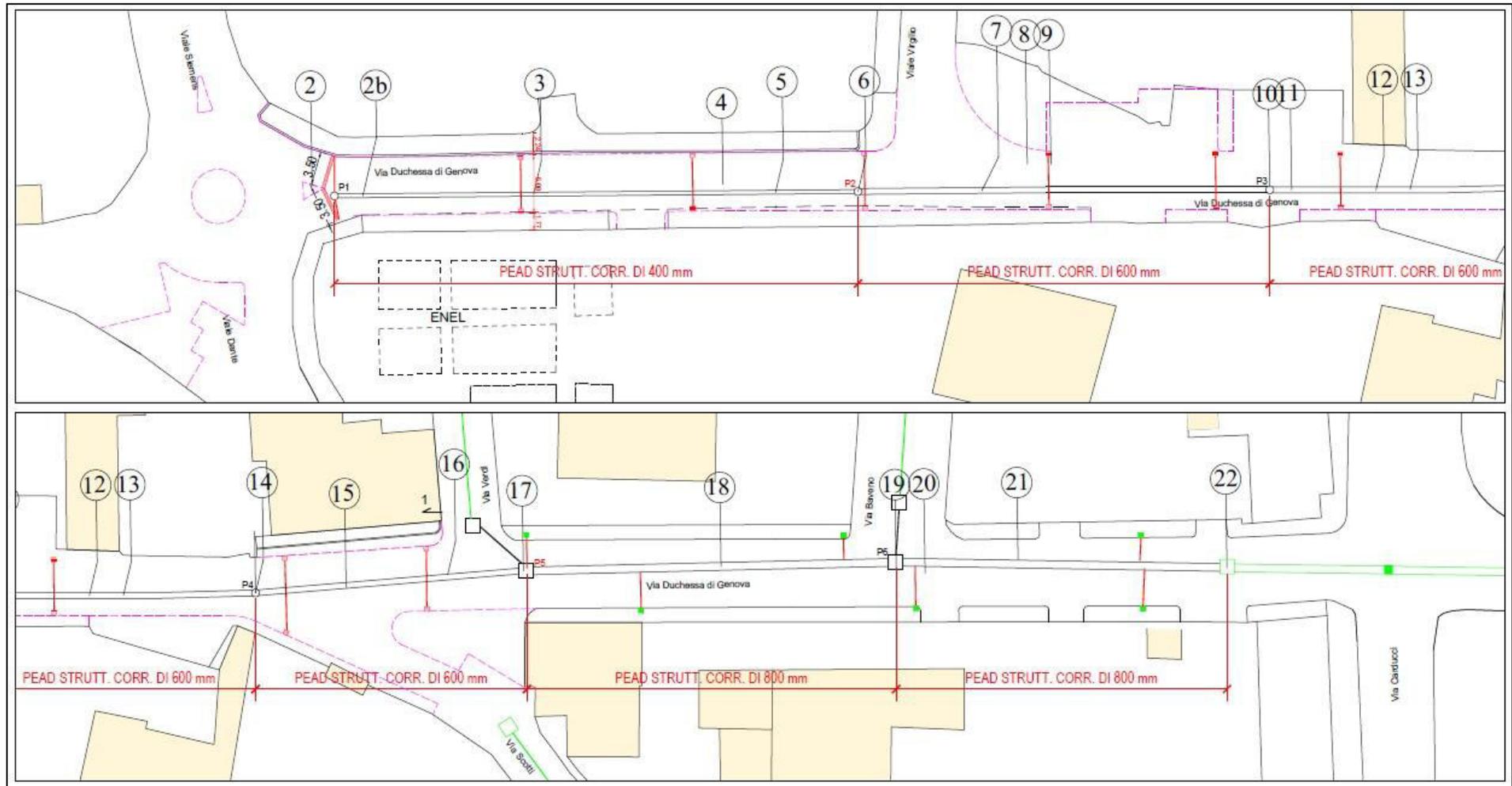
Progetto definitivo delle sistemazioni di superficie



Progetto definitivo – intervento di sistemazione della fognatura meteorica



Progetto esecutivo attuale - sistemazioni rete fognaria meteorica - ripristini stradali previsti



Progetto esecutivo attuale - sistemazione rete fognaria meteorica - assetto delle condotte

Il progetto di sistemazione della rete meteorica della parte di monte della via Duchessa di Genova rappresenta la naturale prosecuzione del primo lotto d'interventi, che ha riguardato il tratto dalla ferrovia alla strada statale litoranea del lago, comprendendo anche il nuovo sottopasso ferroviario (realizzato con altro finanziamento dalla S.A.).

Si realizzeranno:

- rete meteorica in tubi PEAD strutturale corrugato (da DI 400 mm a DI 800 mm)
- griglie e caditoie di raccolta delle acque meteoriche stradali
- ripristino stradale con tappetino bituminoso sull'intera superficie della carreggiata.

Il costo complessivo dei lavori, al lordo delle spese generali ed imposte, ammonta ad € 179.208,47=.

CRITERI DI PROGETTAZIONE

CONDOTTA DI SCARICO ACQUE METEORICHE

La via Duchessa è interessata dalla presenza, in centro strada, di un cunicolo molto vecchio, adibito alla raccolta delle acque piovane stradali e delle proprietà affacciate.

Si tratta di un cunicolo di circa 0.7 mq di sezione, strutturalmente ormai precario e sede frequentemente di rotture e cedimenti.

Detto cunicolo percorre, partendo a valle dell'incrocio con la via Virgilio, tutta la via e trova sbocco nel lago Maggiore, ricevendo lungo il percorso numerosi apporti di acque derivanti dalla rete fognaria bianca cittadina.

In pratica tutto il territorio, il cui baricentro è rappresentato dalla via Duchessa, compreso tra la via Selvalunga, la via Trentinaglia e la via Baveno, è tributario del cunicolo in esame. Identicamente risulta tributario anche il territorio a sud di via Duchessa compreso tra la via Carducci, la via Fulgosi e la via De Martini.

Afferiscono acque al cunicolo ovviamente anche dalla via Duchessa stessa e dai cortili e coperture degli edifici prospicienti.

Si è calcolato che il bacino colante del cunicolo a monte della linea ferroviaria misuri orientativamente circa 18.5 ettari, mentre quello a valle circa 6 ettari.

Considerata l'incertezza della perimetrazione del bacino e soprattutto il fatto che manca, a livello comunale, un progetto generale di riordino della rete fognaria, per il presente progetto si è optato di dimensionare il nuovo cunicolo con molta cautela, non potendo valutare con precisione gli effettivi apporti meteorici sottesi attualmente e, soprattutto, quelli sottendibili in futuro.

Il modello di calcolo della nuova fognatura è illustrato in apposito capitolo nelle pagine seguenti.

In progetto si prevede la totale demolizione del vecchio cunicolo ed il rifacimento con una nuova condotta prefabbricata a sezione circolare. Detta sarà peraltro estesa verso monte oltre l'attuale limite, per poter raccogliere compiutamente le acque meteoriche ricadenti nella parte alta della via Duchessa.

Le tubazioni adottate saranno in polietilene ad alta densità tipo "Strutturale Corrugato", con diametro interno variabile da 400 mm a 800 mm, in grado anche di potenziare convenientemente la portata massima scaricabile. Non saranno utilizzate tubazioni in calcestruzzo a motivo della necessità di rimanere, come dimensione di larghezza dello scavo, il più possibile ristretti e corrispondenti alla larghezza dell'attuale cunicolo.

Come criterio di dimensionamento si è adottato comunque sempre quello di non superare lo riempimento del 50% della luce libera di deflusso, in modo da mantenere una forte riserva di capacità di deflusso.

La condotta sarà dotata di pozzetti d'ispezione di tipo prefabbricato in cemento armato o in polietilene con imbocco diretto.

RIPRISTINI STRADALI

La pavimentazione stradale esistente, non ancora conformata in modo piano altimetrico con le scelte del progetto definitivo, sarà ripristinata con la stesa del tappetino bituminoso mantenendo il sottofondo di base preesistente.

Si precisa che non sarà effettuata alcuna regolarizzazione dell'altezza dei cordoni dei marciapiede attuali, posizionando le griglie e caditoie secondo l'assetto del futuro disegno dalla strada. Dette dovranno quindi essere adeguate (in particolare in altezza) con il futuro lotto di sistemazione di superficie.

Si precisa ulteriormente che nella disposizione delle caditoie si è tenuto conto anche della prevista aiuola spartitraffico che sarà poi realizzata all'incrocio con la via Scotti.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

CONDOTTA FOGNARIA

La nuova fognatura meteorica avrà origine a partire dalla sezione 2, appena a valle dell'incrocio tra via Duchessa e via Dante. La posizione planimetrica sarà ad 1 m rispetto al centro strada entro la corsia sud. Altimetricamente la soggiacenza rispetto all'attuale piano strada sarà di circa 2 m.

Il tratto da sezione 2 a sezione 6, lungo circa 57 m, avrà diametro interno 400 mm e sarà dotato di 6 caditoie stradali a griglia e di due griglie trasversali posizionate in sezione 2 ad inizio del tratto.

Dette raccoglieranno i ruscellamenti derivanti dalla piattaforma stradale dell'incrocio con via Dante, mentre le caditoie raccoglieranno le acque di piattaforma stradale sui lati delle corsie (futura sagoma stradale a schiena d'asino).

Superato l'incrocio con la via Virgilio (la cui fognatura non avrà immissione in quella in progetto) la tubazione aumenta al diametro 600 mm, estendendosi da sezione 6 a sezione 17 (circa 100 m di sviluppo), fino a sottendere le acque derivanti dalla rete meteorica di via Verdi. Sono previste nel tratto altre 10 caditoie.

Il collegamento a via Verdi sarà realizzato con un tratto di condotta DI 800 mm munito di un pozzetto di raccordo.

L'attuale innesto non è ispezionabile e quindi in corso d'opera saranno possibili eventuali aggiustamenti tecnici.

A valle di via Verdi la condotta diventa poi di diametro interno 800 mm fino ad immettersi, in sezione 22, nella tubazione del sottopasso del ponte ferroviario, recentemente ristrutturata ed avente diametro 1000 mm. Il tratto in questione ha lunghezza di circa 72 m e sarà allacciato a 6 ulteriori caditoie già preesistenti e di recente realizzazione (a bocca di lupo).

Complessivamente la fognatura in progetto ha lunghezza di m 230 circa, ed è dotata di 6 nuovi pozzetti di linea. Due ulteriori pozzetti sono previsti uno all'innesto della tubazione di via Verdi ed uno all'innesto della tubazione di via Baveno (sezione 20).

La posa delle condotte avverrà con bauletto in sabbia esteso sia sotto che sopra i tubi e con successivo rinterro in misto naturale additivato a cemento. Tutto il materiale di scavo verrà allontanato a discarica.

Complessivamente saranno allacciate alla condotta 16 nuove caditoie e 6 già

esistenti, per un totale di 22.

Ultimata la posa delle condotte si provvederà all'esecuzione di un ripristino stradale provvisorio in tout venant bituminoso da 12 cm, e successivamente al ripristino definitivo con tappetino da cm 3 sull'intera superficie della carreggiata.

CALCOLI IDRAULICI

A compendio della presente relazione è stata implementata la verifica idraulica della nuova canalizzazione.

Le ipotesi di calcolo sono le seguenti:

- curva delle piogge di Stresa (già utilizzata per vari interventi progettuali precedenti),
- piccoli invasi stimati in 100 mc/ha,
- diametri e pendenze del collettore desunti dal rilievo topografico.

I calcoli pluviometrici sono stati elaborati in funzione degli apporti pluviometrici direttamente sottesi.

L'espressione della curva di possibilità climatica adottata è del tipo

$$h = 54.80 \cdot t^{0.484}$$

con h in mm e t in ore, avente una insufficienza media statistica di un evento ogni 10 anni.

Detta curva è già stata adottata con ottimi risultati per la verifica di reti di fognatura realizzate nel Comune di Stresa a partire dal 1994.

Allontanandosi dal centro di scroscio, punto in cui ha validità l'espressione, l'altezza di pioggia si riduce con legge parabolica in funzione principalmente dell'area sottesa dalla canalizzazione A.

Peraltro non tutto l'afflusso meteorico dovuto ad un evento di durata ed intensità determinate giunge in fognatura; parte di esso viene trattenuto nel terreno e nei piccoli condotti (velo idrico superficiale, caditoie, condotti di allacciamento).

L'equazione dell'altezza di pioggia ragguagliata rispetto all'area e ridotta è la seguente:

$$hr = \phi \cdot a_0 \cdot t^{n_0}$$

ove compaiono il coefficiente ϕ di assorbimento medio unitario ed i coefficienti a_0 ed n_0 determinati come segue:

$$a_0 = a \left(1 - 0.052 \frac{A}{100} + 0.002 \frac{A^2}{10000} \right)$$

$$n_0 = \frac{4}{3} \left(n + 0.0175 \frac{A}{100} \right)$$

Il parametro A è l'area colante sottesa espressa in ha.

Il calcolo delle portate di pioggia è stato condotto con il metodo dell'invaso, secondo la soluzione data dal Puppini.

I parametri fondamentali del calcolo sono i seguenti:

- COEFFICIENTE UDOMETRICO u

$$u = \frac{2168 \cdot n_0 (\phi \cdot a_0)^{\frac{1}{n_0}}}{w^{\left(\frac{1}{n_0}-1\right)}}$$

- PORTATA DI PIOGGIA Qp

$$Qp = u \cdot A$$

- VOLUME DI INVASO GLOBALE V

$$V = V1 + V2 + V3$$

Nella formula compaiono:

V1 = volume dei piccoli invasi del terreno: valutato secondo l'espressione:

$$V1 = w1 \cdot A$$

essendo w1 il volume specifico dei piccoli invasi stimato in 100 mc/ha (pari pertanto ad un velo idrico di spessore mm 10).

V2 = volume invasato nella rete dei collettori a monte del tratto interessato dal calcolo, espresso in mc.

Nel calcolo per il dimensionamento dei collettori il valore di V2 è ottenuto per sommatoria dei valori a monte del tratto in esame.

Dal punto di vista fisico il parametro è dato dal prodotto tra la lunghezza della condotta e l'area liquida occupata al suo interno.

V3 = volume d'invaso proprio del collettore in esame (tratto direttamente

interessato). È un parametro che viene fissato inizialmente al valore zero.

Viene successivamente calcolato il valore di V3 e quindi del parametro w:

$$w = \frac{V1+V2+V3}{A}$$

con cui è possibile poi valutare u e Qp

Nota Qo viene ricalcolato il corrispondente valore di V3 e reiterato l'intero procedimento di calcolo.

Il processo si arresta al raggiungimento di un valore costante di V3.

Il volume d'invaso proprio, V3, del tratto direttamente interessato viene successivamente sommato con i valori di V2 nell'esame dei tratti successivi.

Il coefficiente ϕ d'assorbimento medio, noto anche come coefficiente di deflusso, è stato valutato assegnando il valore medio ponderato molto cautelativo di $\phi = 0.6$.

Le canalizzazioni sono state verificate in condizioni di moto uniforme secondo l'espressione:

$$Qo = X \cdot \Omega \cdot \sqrt{R \cdot i} \cdot 1000$$

ove compaiono i parametri:

Qo = portata della tubazione a sezione piena espressa in lt/s,

X = coefficiente di scabrezza,

Ω = sezione interna della condotta espresso in mq,

R = raggio idraulico della sezione in m,

i = pendenza di posa della tubazione.

Per quanto riguarda i valori del coefficiente di scabrezza ci si è attenuti alle indicazioni dei costruttori di tubazioni, che indicano cautelativamente per il polietilene strutturale corrugato il parametro K = 0.35 (Kutter).

La velocità di scorrimento a bocca piena vo è stata calcolata essendo:

$$v_0 = \frac{4 \cdot Qo}{\pi \cdot \phi^2}$$

ed è espressa in m/s.

Il calcolo dei valori di v e Q per situazioni di riempimenti parziali è stato svolto con formulazioni specifiche.

Si allegano di seguito le tabelle di verifica (in rosso i tratti in progetto).

I calcoli di verifica sono stati basati sulla suddivisione in aree colanti del bacino sotteso dalla parte alta di via Duchessa indicato nei disegni.

L'elenco delle aree è il seguente:

AREA	IDENTIFICAZIONE	SUPERFICIE COLANTE
1	Viale Siemens	10.417 mc
1 bis	Via Trentinaglia campo sportivo	30.796 mq
2	Via IV Novembre	8.963 mq
3	Viale Virgilio	15.464 mq
4	Via IV Novembre	4.508 mq
5	Via Verdi	7.507 mq
6	Via XXV Aprile	5.573 mq
7	Via Verdi	7.511 mq
8	Viale Siemens	4.537 mq
8 bis	Via Selvalunga	20.408 mq
9	Via XXV Aprile	8.934 mq
10	Viale Virgilio	7.087 mq
11	Viale Virgilio	12.016 mq
12	Via Baveno	14.075 mq
13	Via Baveno	5.180 mq
14	Via Baveno	6.366 mq
15	Via Duchessa di Genova	11.519 mq
16	Via Duchessa di Genova	1.731 mq
17	Via Duchessa di Genova	2.368 mq

L'area colante complessiva sottesa dalla nuova rete di fognatura meteorica nella sezione del sottopasso ferroviario ammonta a 185.000 mq (18.5 ettari).

		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6
TRATTO	T1	1 BIS		T2	1		T3	2		T4	3	
da sez. a sez.		**			**			**			**	
n° area colante	A	1 BIS		A	1		A	2 + 1 + 1 BIS		A	3	
area propria (mq)	Sp	30,800		Sp	10,400		Sp	9,000		Sp	15,500	
coeff. defl. proprio	φ	0.600		φ	0.600		φ	0.600		φ	0.600	
coeff. defl. ragg.	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600
n	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484
a (mm)	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8
pendenza	i	0.01	0.01	i	0.01	0.01	i	0.01	0.01	i	0.01	0.01
lunghezza (m)	L	0	0	L	0	0	L	136	136	L	160	160
area sottesa (mq)	St	30,800	30,800	St	10,400	10,400	St	50,200	50,200	St	15,500	15,500
area sottesa (Ha)	St	3.08	3.08	St	1.04	1.04	St	5.02	5.02	St	1.55	1.55
invaso a monte V2 (mc)	V2	0	0	V2	0	0	V2	412	412	V2	0	0
invaso in tubaz. V3 (mc)	V3	0	0	V3	0	0	V3	0	25.89271878	V3	0	12.76449221
piccoli invasi (mc/Ha)	pi	100	100	pi	100	100	pi	100	100	pi	100	100
piccoli invasi V1 (mc)	V1	308	308	V1	104	104	V1	90	90	V1	155	155
W = V1+V2+V3	w	308	308	w	104	104	w	502	527.8927188	w	155	167.7644922
invaso specifico	is	0.01	0.01	is	0.01	0.01	is	0.01	0.010515791	is	0.01	0.010823516
n'	n'	0.646051897	0.646051897	n'	0.645575965	0.645575965	n'	0.646504499	0.646504499	n'	0.645694948	0.645694948
a' (m)	a'	0.054712336	0.054712336	a'	0.054770376	0.054770376	a'	0.054657226	0.054657226	a'	0.054755858	0.054755858
u (l/s*Ha)	u	88.1840855	88.1840855	u	88.38376686	88.38376686	u	87.99499572	85.60817489	u	88.33376511	84.58009684
portata di pioggia Qp (mc/s)	Qp	0.271606983	0.271606983	Qp	0.091919118	0.091919118	Qp	0.441734879	0.429753038	Qp	0.136917336	0.13109915
Kp = Qp/vi	Kp	2.716069833	2.716069833	Kp	0.919191175	0.919191175	Kp	4.417348785	4.297530379	Kp	1.369173359	1.310991501
diametro D (m)	d	0.5	0.5	d	0.4	0.4	d	0.6	0.6	d	0.4	0.4
raggio idr. sez. piena Ro (m)	Ro	0.125	0.125	Ro	0.1	0.1	Ro	0.15	0.15	Ro	0.1	0.1
m di Kutter	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35
diametro scelto (mm)	d	500		d	400		d	600		d	400	
Qp finale (l/s)	Qp	271.61		Qp	91.92		Qp	429.75		Qp	131.10	
Qo finale (l/s)	Qo	348.68		Qo	188.52		Qo	574.94		Qo	188.52	
Qp/Qo finale (%)	%	77.90%		%	48.76%		%	74.75%		%	69.54%	
Y/D finale (%)		66.33%			48.35%			64.33%			61.13%	
velocità (m/s)	v	1.98		v	1.50		v	2.26		v	1.64	

		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6
TRATTO	T5	4		T6	5		T7	8 BIS		T8	8	
da sez. a sez.		**			**			**			**	
n° area colante	A	4 + 3 + 2		A	5 + 4		A	8 BIS		A	8 + 8 BIS	
area propria (mq)	Sp	4,500		Sp	7,500		Sp	20,400		Sp	4,500	
coeff. defl. proprio	φ	0.600		φ	0.600		φ	0.600		φ	0.600	
coeff. defl. ragg.	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600
n	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484
a (mm)	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8
pendenza	i	0.01	0.01	i	0.01	0.01	i	0.01	0.01	i	0.01	0.01
lunghezza (m)	L	56	56	L	152	152	L	0	0	L	125	125
area sottesa (mq)	St	70,200	70,200	St	77,700	77,700	St	20,400	20,400	St	24,900	24,900
area sottesa (Ha)	St	7.02	7.02	St	7.77	7.77	St	2.04	2.04	St	2.49	2.49
invaso a monte V2 (mc)	V2	695.657211	695.657211	V2	754.0501328	754.0501328	V2	0	0	V2	204	204
invaso in tubaz. V3 (mc)	V3	0	13.39292183	V3	0	38.73223602	V3	0	0	V3	0	14.16112782
piccoli invasi (mc/Ha)	pi	100	100	pi	100	100	pi	100	100	pi	100	100
piccoli invasi V1 (mc)	V1	45	45	V1	75	75	V1	204	204	V1	45	45
W = V1+V2+V3	w	740.657211	754.0501328	w	829.0501328	867.7823688	w	204	204	w	249	263.1611278
invaso specifico	is	0.010550673	0.010741455	is	0.010669886	0.01116837	is	0.01	0.01	is	0.01	0.01056872
n'	n'	0.646971099	0.646971099	n'	0.647146074	0.647146074	n'	0.645809265	0.645809265	n'	0.64591425	0.64591425
a' (m)	a'	0.054600498	0.054600498	a'	0.054579248	0.054579248	a'	0.054741914	0.054741914	a'	0.054729113	0.054729113
u (l/s*Ha)	u	85.26988915	84.44011453	u	84.68093737	82.59873749	u	88.28577538	88.28577538	u	88.24174729	85.60619401
portata di pioggia Qp (mc/s)	Qp	0.598594622	0.592769604	Qp	0.657970883	0.64179219	Qp	0.180102982	0.180102982	Qp	0.219721951	0.213159423
Kp = Qp/vi	Kp	5.985946218	5.92769604	Kp	6.579708834	6.417921903	Kp	1.801029818	1.801029818	Kp	2.197219508	2.131594231
diametro D (m)	d	0.7	0.7	d	0.7	0.7	d	0.4	0.4	d	0.5	0.5
raggio idr. sez. piena Ro (m)	Ro	0.175	0.175	Ro	0.175	0.175	Ro	0.1	0.1	Ro	0.125	0.125
m di Kutter	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35
diametro scelto (mm)	d	700		d	700		d	400		d	500	
Qp finale (l/s)	Qp	592.77		Qp	641.79		Qp	180.10		Qp	213.16	
Qo finale (l/s)	Qo	876.10		Qo	876.10		Qo	188.52		Qo	348.68	
Qp/Qo finale (%)	%	67.66%		%	73.26%		%	95.53%		%	61.13%	
Y/D finale (%)		60.01%			63.40%			77.53%			56.27%	
velocità (m/s)	v	2.48		v	2.52		v	1.72		v	1.88	

		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6
TRATTO	T9	9		T10	10		T11	11		T12	6	
da sez. a sez.		..*			..*			..*			..*	
n° area colante	A	9 + 8		A	10		A	11		A	6 + 11 + 10 + 9	
area propria (mq)	Sp	8,900		Sp	7,100		Sp	12,000		Sp	5,600	
coeff. defl. proprio	φ	0.600		φ	0.600		φ	0.600		φ	0.600	
coeff. defl. ragg.	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600
n	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484
a (mm)	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8
pendenza	i	0.01	0.01	i	0.01	0.01	i	0.01	0.01	i	0.01	0.01
lunghezza (m)	L	115	115	L	115	115	L	158	158	L	70	70
area sottesa (mq)	St	33,800	33,800	St	7,100	7,100	St	12,000	12,000	St	58,500	58,500
area sottesa (Ha)	St	3.38	3.38	St	0.71	0.71	St	1.2	1.2	St	5.85	5.85
invaso a monte V2 (mc)	V2	263.1611278	263.1611278	V2	0	0	V2	0	0	V2	575.3186135	575.3186135
invaso in tubaz. V3 (mc)	V3	0	16.38637236	V3	0	5.250981695	V3	0	10.52013162	V3	0	14.8681448
piccoli invasi (mc/Ha)	pi	100	100	pi	100	100	pi	100	100	pi	100	100
piccoli invasi V1 (mc)	V1	89	89	V1	71	71	V1	120	120	V1	56	56
W = V1+V2+V3	w	352.1611278	368.5475002	w	71	76.2509817	w	120	130.5201316	w	631.3186135	646.1867583
invaso specifico	is	0.010418968	0.010903772	is	0.01	0.010739575	is	0.01	0.010876678	is	0.010791771	0.011045927
n'	n'	0.646121887	0.646121887	n'	0.645498976	0.645498976	n'	0.645613293	0.645613293	n'	0.646698138	0.646698138
a' (m)	a'	0.054703809	0.054703809	a'	0.054779773	0.054779773	a'	0.054765821	0.054765821	a'	0.054633673	0.054633673
u (l/s*Ha)	u	86.19526619	84.07469536	u	88.41614991	85.01857591	u	88.36807418	84.38437809	u	84.32970687	83.26406813
portata di pioggia Qp (mc/s)	Qp	0.29134	0.28417247	Qp	0.062775466	0.060363189	Qp	0.106041689	0.101261254	Qp	0.493328785	0.487094799
Kp = Qp/vi	Kp	2.913399997	2.841724703	Kp	0.627754664	0.603631889	Kp	1.06041689	1.012612537	Kp	4.933287852	4.870947986
diametro D (m)	d	0.5	0.5	d	0.3	0.3	d	0.4	0.4	d	0.6	0.6
raggio idr. sez. piena Ro (m)	Ro	0.125	0.125	Ro	0.075	0.075	Ro	0.1	0.1	Ro	0.15	0.15
m di Kutter	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35
diametro scelto (mm)	d	500		d	300		d	400		d	600	
Qp finale (l/s)	Qp	284.17		Qp	60.36		Qp	101.26		Qp	487.09	
Qo finale (l/s)	Qo	348.68		Qo	84.93		Qo	188.52		Qo	574.94	
Qp/Qo finale (%)	%	81.50%		%	71.07%		%	53.71%		%	84.72%	
Y/D finale (%)		68.65%			62.06%			52.27%			70.73%	
velocità (m/s)	v	1.99		v	1.32		v	1.52		v	2.29	

		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6
TRATTO	T13	7		T14	15 A		T15	15 B		T16	16	
da sez. a sez.		**			**			**			**	
n° area colante	A	7 + 5 + 6		A	15		A	15 B + 15 A		A	16 + 7 + 15 B	
area propria (mq)	Sp	7.500		Sp	5.750		Sp	5.750		Sp	1.700	
coeff. defl. proprio	φ	0.600		φ	0.600		φ	0.600		φ	0.600	
coeff. defl. ragg.	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600
n	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484
a (mm)	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8
pendenza	i	0.01	0.01	i	0.08	0.08	i	0.08	0.08	i	0.07	0.07
lunghezza (m)	L	176	176	L	56	56	L	99	99	L	41	41
area sottesa (mq)	St	143,700	143,700	St	5,750	5,750	St	11,500	11,500	St	156,900	156,900
area sottesa (Ha)	St	14.37	14.37	St	0.575	0.575	St	1.15	1.15	St	15.69	15.69
invaso a monte V2 (mc)	V2	1513.969127	1513.969127	V2	0	0	V2	58.56358304	58.56358304	V2	1779.549913	1779.549913
invaso in tubaz. V3 (mc)	V3	0	71.40627995	V3	0	1.063583045	V3	0	3.110923155	V3	0	8.38014838
piccoli invasi (mc/Ha)	pi	100	100	pi	100	100	pi	100	100	pi	100	100
piccoli invasi V1 (mc)	V1	75	75	V1	57.5	57.5	V1	57.5	57.5	V1	17	17
W = V1+V2+V3	w	1588.969127	1660.375407	w	57.5	58.56358304	w	116.063583	119.1745062	w	1796.549913	1804.930062
invaso specifico	is	0.011057544	0.011554457	is	0.01	0.010184971	is	0.010092485	0.010363001	is	0.011450286	0.011503697
n'	n'	0.648685854	0.648685854	n'	0.645467481	0.645467481	n'	0.645601628	0.645601628	n'	0.64899381	0.64899381
a' (m)	a'	0.054392776	0.054392776	a'	0.054783618	0.054783618	a'	0.054767244	0.054767244	a'	0.054355596	0.054355596
u (l/s*Ha)	u	82.47954318	80.5391547	u	88.42940409	87.54365277	u	87.92750328	86.66002755	u	80.82635737	80.62317675
portata di pioggia Qp (mc/s)	Qp	1.185231036	1.157347653	Qp	0.050846907	0.0503376	Qp	0.101116629	0.099659032	Qp	1.268165547	1.264977643
Kp = Qp/vi	Kp	11.85231036	11.57347653	Kp	0.179770965	0.177970293	Kp	0.357501269	0.352347886	Kp	4.793215227	4.781166083
diametro D (m)	d	0.8	0.8	d	0.4	0.4	d	0.6	0.6	d	0.8	0.8
raggio idr. sez. piena Ro (m)	Ro	0.2	0.2	Ro	0.1	0.1	Ro	0.15	0.15	Ro	0.2	0.2
m di Kutter	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35
diametro scelto (mm)	d	800		d	400	PEAD	d	600	PEAD	d	800	PEAD
Qp finale (l/s)	Qp	1157.35		Qp	50.34		Qp	99.66		Qp	1264.98	
Qo finale (l/s)	Qo	1260.39		Qo	533.23		Qo	1626.17		Qo	3334.68	
Qp/Qo finale (%)	%	91.82%		%	9.44%		%	6.13%		%	37.93%	
Y/D finale (%)		75.27%			21.10%			16.96%			42.59%	
velocità (m/s)	v	2.85		v	2.65		v	3.17		v	6.19	

		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6		iteraz. 1	iteraz. 6
TRATTO	T17	12		T18	13		T19	14		T20	17	
da sez. a sez.		**			**			**			**	
n° area colante	A	12		A	13 + 12		A	14 + 13		A	17 + 16 + 14	
area propria (mq)	Sp	14,100		Sp	5,200		Sp	6,400		Sp	2,400	
coeff. defl. proprio	φ	0.600		φ	0.600		φ	0.600		φ	0.600	
coeff. defl. ragg.	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600	φτ	0.600	0.600
n	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484	n	0.484	0.484
a (mm)	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8	a	54.8	54.8
pendenza	i	0.01	0.01	i	0.01	0.01	i	0.01	0.01	i	0.07	0.07
lunghezza (m)	L	215	215	L	168	168	L	180	180	L	31	31
area sottesa (mq)	St	14,100	14,100	St	19,300	19,300	St	25,700	25,700	St	185,000	185,000
area sottesa (Ha)	St	1.41	1.41	St	1.93	1.93	St	2.57	2.57	St	18.5	18.5
invaso a monte V2 (mc)	V2	0	0	V2	156.8031865	156.8031865	V2	224.4105412	224.4105412	V2	2113.21079	2113.21079
invaso in tubaz. V3 (mc)	V3	0	15.80318654	V3	0	15.60735467	V3	0	19.8701874	V3	0	7.089305044
piccoli invasi (mc/Ha)	pi	100	100	pi	100	100	pi	100	100	pi	100	100
piccoli invasi V1 (mc)	V1	141	141	V1	52	52	V1	64	64	V1	24	24
W = V1+V2+V3	w	141	156.8031865	w	208.8031865	224.4105412	w	288.4105412	308.2807286	w	2137.21079	2144.300095
invaso specifico	is	0.01	0.011120793	is	0.010818818	0.011627489	is	0.0112222	0.011995359	is	0.011552491	0.011590811
n'	n'	0.645662286	0.645662286	n'	0.645783602	0.645783602	n'	0.645932914	0.645932914	n'	0.649649383	0.649649383
a' (m)	a'	0.054759842	0.054759842	a'	0.054745044	0.054745044	a'	0.054726838	0.054726838	a'	0.054276575	0.054276575
u (l/s*Ha)	u	88.34748567	83.34412813	u	84.56601431	81.2875906	u	82.82957214	79.8591363	u	80.21042425	80.06730307
portata di pioggia Qp (mc/s)	Qp	0.124569955	0.117515221	Qp	0.163212408	0.15688505	Qp	0.212872	0.20523798	Qp	1.483892849	1.481245107
Kp = Qp/vi	Kp	1.245699548	1.175152207	Kp	1.632124076	1.568850499	Kp	2.128720004	2.052379803	Kp	5.608587786	5.598580262
diametro D (m)	d	0.4	0.4	d	0.4	0.4	d	0.5	0.5	d	0.8	0.8
raggio idr. sez. piena Ro (m)	Ro	0.1	0.1	Ro	0.1	0.1	Ro	0.125	0.125	Ro	0.2	0.2
m di Kutter	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35	m	0.35	0.35
diametro scelto (mm)	d	400		d	400		d	500		d	800	PEAD
Qp finale (l/s)	Qp	117.52		Qp	156.89		Qp	205.24		Qp	1481.25	
Qo finale (l/s)	Qo	188.52		Qo	188.52		Qo	348.68		Qo	3334.68	
Qp/Qo finale (%)	%	62.33%		%	83.22%		%	58.86%		%	44.42%	
Y/D finale (%)		56.94%			69.76%			55.02%			46.13%	
velocità (m/s)	v	1.60		v	1.69		v	1.86		v	6.48	

ADEMPIMENTI AMMINISTRATIVI E TEMPISTICA

L'intervento in oggetto è sviluppato a livello di progettazione esecutiva ai sensi della vigente normativa, e pertanto è direttamente appaltabile dopo validazione.

Gli adempimenti amministrativi connessi all'intervento in progetto sono legati essenzialmente alla superiore approvazione e deliberazione del Comune di Stresa.

La durata prevista per i lavori è di 4 mesi (120 giorni naturali consecutivi).

ASPETTI NORMATIVI E DI COMPATIBILITA' GENERALE

RAGIONI CONNESSE ALLA SCELTA DEI MATERIALI

Per quanto riguarda la scelta dei materiali costituenti le opere ci si è basati sui normali standard adottati dal comune di Stresa.

In particolare sono stati adottati materiali di tipo commerciale per tutti i prodotti prefabbricati (tubi, pozzetti, etc.) e per le asfaltature.

Non sono state adottate procedure o materiali soggetti a privativa o diritti d'esclusiva.

ACCERTAMENTO IN ORDINE ALLA DISPONIBILITA' DELLE AREE

Gli interventi interessano strade comunali di viabilità interna, per cui l'esecuzione dei lavori non è subordinata ad approvazione o autorizzazioni di Enti sovra comunali.

L'area per lo stoccaggio temporaneo e la movimentazione dei materiali, cosiddetta area di cantiere fisso, è stata individuata in via Virgilio presso il parcheggio della scuola media, di cui si occuperà la porzione più vicina alla via Duchessa.

SICUREZZA

Il presente progetto è corredato di PSC. E' stata redatta anche la richiesta stima analitica degli oneri della sicurezza.