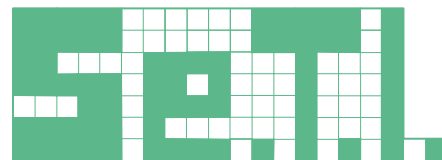


ACQUA NOVARA VCO S.p.A.
via Triggiani n° 8 - 28100
Novara



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

SEDE
Corte dei Calderai, 1 - 28100 NOVARA
TELEFONO
0321.612691
E-MAIL
info@setisrl.eu

LAVORO

COMUNE STRESA
LAVORI DI COLLEGAMENTO RETI
FOGNARIE DI MAGOGNINO -
BRISINO - CAMPINO E LOITA
ALLA DEPURAZIONE
CENTRALIZZATA

PROGETTISTA

Dott. ing. Ferdinando ZOLESI



OGGETTO

Regione Piemonte
attraversamento Rio della
Sacca
Relazione

LABORATORIO
di ARCHITETTURA

FABIO BUCAIDA
ROBERTO BRISEDA

SEDE OPERATIVA
Corte dei Calderai, 1 - 28100 NOVARA

E-MAIL
info@farolab.eu

COD.
FaRo_127_16

PROGETTO DEFINITIVO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Dott. arch.
Fabio BUCAIDA

Dott. arch.
Roberto BRISEDA

MODIFICA	DESCRIZIONE	DATA

DATA		GRAFICA		SCALA	
Marzo 2017					
INCARICO	CODICE	ANNO	TIPOLOGIA	ELABORATO	REVISIONE
ZF	0392	16	DF	032	D0

ELABORATO

032.1

INDICE

1. PREMESSE	2
2. QUADRO TECNICO	2
2.1 POPOLAZIONE SERVITA:	2
2.2 DOTAZIONE IDRICA	2
2.3 PORTATE REFLUE	2
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	3
3.1 ATTRAVERSAMENTO CON PONTE CANALE	3
3.2 VERIFICHE IDRAULICHE	4
3.3 VERIFICA STATICA	10
3.4 SUPERFICIE DEMANIALE OCCUPATA	11
3.5 ASPETTI AMBIENTALI	11
3.6 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	12

1. PREMESSE

La Società ACQUA NOVARA VCO S.p.A., operante nella gestione del ciclo idrico sul territorio di Stresa (VB), intende realizzare un collettore fognario a funzionamento nero per il collegamento degli scarichi della Frazione Magognino alla rete di Brisino.

Detto collegamento necessita dell'attraversamento aereo con ponte canale del rio della Sacca.

2. QUADRO TECNICO

2.1 POPOLAZIONE SERVITA:

Magognino: 508 ab (stima al 2060)

2.2 DOTAZIONE IDRICA

dotazione media annua: 374 lt/ab*gg

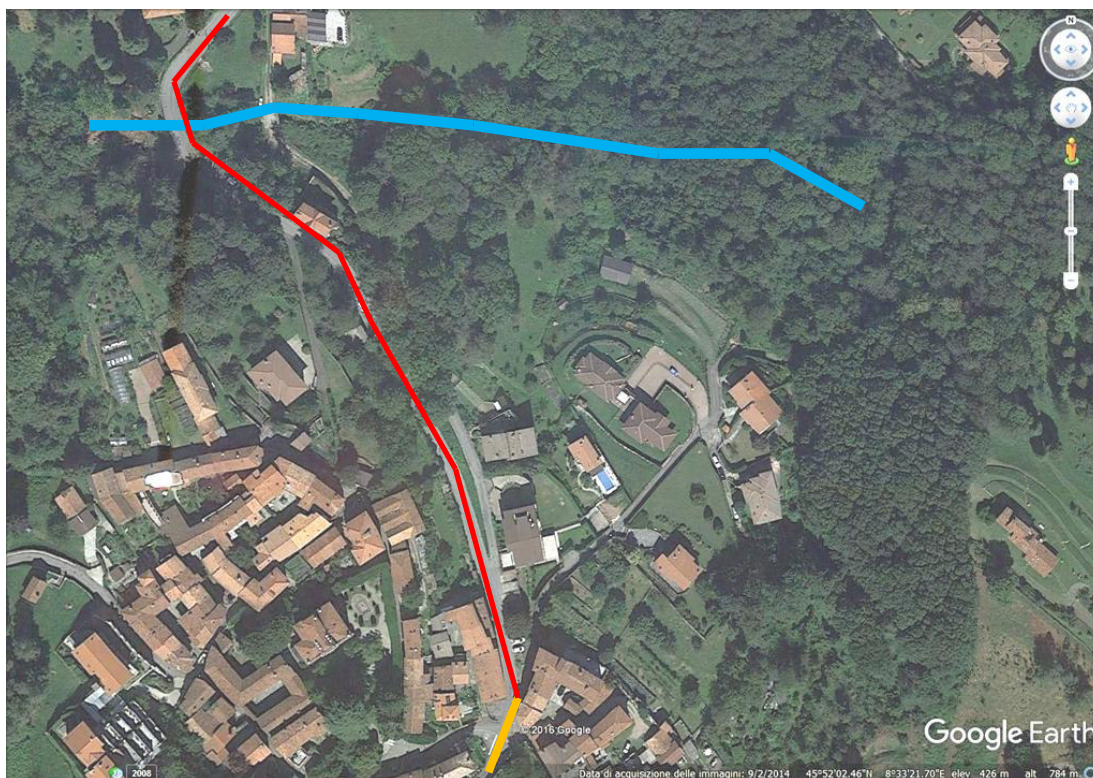
2.3 PORTATE REFLUE

portata media annua = 1,8 l/s

portata massima in tempo di pioggia = 9,0 l/s

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 ATTRAVERSAMENTO CON PONTE CANALE



Nella fotografia aerea è indicato in azzurro il rio della Sacca (scorrimento da sx a dx della foto) ed in rosso il tracciato del collettore in progetto (scorrimento dei liquami dal basso verso l'alto della foto).

La nuova tubazione fognaria in progetto deriverà da quella della via XX Settembre mediante un manufatto di sfioro e percorrerà la strada provinciale n°38 "Brisino - Magognino - Stropino" verso Brisino, in una posizione elevata rispetto alle villette di cui sopra.

L'attraversamento del rio della Sacca avverrà mediante un ponte canale sul lato di valle del ponte stradale. Le due strutture non saranno interagenti, per cui il ponte della fognatura non graverà su quello della strada provinciale.

I blocchi di ancoraggio saranno realizzati con due pozzetti prefabbricati 100*100 cm riempiti di calcestruzzo (zavorra), al cui

interno saranno predisposte due ispezioni a tappo della condotta, perfettamente a tenuta.

La condotta fognaria sarà inserita in una tubazione di acciaio DN 450 mm che fungerà da trave portante. Il diametro è calcolato per avere la minima freccia di inflessione del ponte. La luce libera del ponte, da sezione 11 a sezione 14, è di m 17,70.

La tubazione in acciaio sarà poi coibentata esternamente con materassino in lana minerale da 4 cm e poi rivestita con lamierino di alluminio di finitura.

3.2 VERIFICHE IDRAULICHE

La condotta fognaria tra Magognino e Brisino scavalcherà in posizione aerea il rio della Sacca tra le sezioni 11 e 14.

In tale punto il rio presenta un ponte stradale ad arco con larghezza dell'alveo "netta" di circa 3 m ed altezza libera di deflusso di circa 5,7 m, essendo l'intradosso dell'arco a quota +432,70 m slm ed il fondo a circa +427,00 m slm.

La pendenza dell'alveo nel tratto è molto forte, ed è stata stimata al valore del 14%.

La tubazione di attraversamento presenta l'intradosso (punto più basso) a quota 432,20 m slm, per cui l'altezza libera rispetto al fondo misura circa m 5,20, valore molto elevato per le condizioni di deflusso del rio.

Il rio della Sacca è stato verificato in termini idrologici nella relazione geologica redatta a compendio del PRG comunale di Stresa nell'anno 2013. Si riportano di seguito le caratteristiche morfologiche ed idrologiche del rio così come direttamente tratte dalla predetta relazione.

6. IDROLOGIA

6.1. PARAMETRI MORFOMETRICI

Vengono di seguito rappresentati i parametri morfometrici dei bacini dei rii presenti nel territorio comunale di Stresa:

	S_b	h_{max}	h_{sez}	h_{med}	L_{ap}	L_{tot}	P_{ap}	D_{dr}	E_{rib}	M_b
I° Senza nome	0.21	600	220	410	0.2	0.2	42,0	0,0	380	0,84
II° Senza nome	0.038	445	250	348	0.24	0.24	45,0	6,3	195	0,97
III° Senza nome	0.10	605	255	430	0.3	0.36	46,0	3,5	350	1,11
IV° Senza nome	0.023	445	270	358	0.14	0.14		6,0	175	1,14
V° Senza nome	0.17	850	355	603	0.52	0.52		3,0	495	1,18
R. Castagno	0.17	755	335	545	1.12	1.12		6,7	420	1,03
R. Confine	0.53	980	390	770	1.25	1.46		2,7	590	0,81
R. Ghetto	0.37	990	196	593	2.01	2.11		5,7	794	1,30
R. Ghidogna	0.59	975	340	658	1.54	1.54		2,6	635	0,83
R. Loyta	0.21	850	380	615	1.16	1.16		5,4	470	1,01
R. Madonna della Neve	0.19	850	350	600	0.98	0.98		5,0	500	1,13
R. Rampolino	0.9	980	250	710	1.66	3.32	29,0	3,7	730	0,77
T. Roddo apice (S1)	1.24	845	260	555	1.83	4.75	21,2	3,8	585	0,52
T. Roddo ponte (S2)	2.21	920	220	545	2.36	8.19	13,0	3,7		-
T. Roddo foce (S3)	2.39	920	196	520	2.84	8.68	11,2	3,6		-
R. Monti	0.11	520	210	365	0.49	0.72	35,0	6,3	310	0,92
R. Selvalunga apice (S4)	0.76	920	305	597	1.32	2.53	33,0	3,3	615	0,71
R. Selvalunga foce (S5)	0.85	920	238	565	1.69	2.91	17,2	3,4		-
R. Valeggio	0.17	720	335	528	0.41	0.41		2,4	385	0,94
VI° Senza nome	0.024	335	225	280	0.2	0.2		8,4	110	0,70
R. Gabuso	0.08	405	209	310	0.37	0.4	27,0	6,0	196	0,69
R. Rosmini	0.031	320	210	265	0.19	0.2	21,8	8,0	110	0,63
R. Falchetti	0.26	585	194	390	0.68	0.7		2,9	391	0,77
VII° Senza nome	0.28	575	194	385	0.76	1.22		4,4	381	0,72
R. Berta	0.28	565	210	401	0.65	0.65	20,2	2,8	355	0,74
T. Crèe	1.18	572	217	393	1.53	2.25	21,2	1,9	355	0,33
T. Fiumetta	0.62	595	250	423	1.05	1.48	25,7	2,4	345	0,44
R. Morasca Miseria	0.21	600	228	414	0.6	0.6	27,0	2,9	372	0,81
R. Ostino	0.24	545	210	378	0.86	0.86	26,8	3,6	335	0,68
R. Percareccia	0.093	530	375	453	0.39	0.47		5,0	155	0,51
R. Ranco	0.62	560	194	377	1.75	1.88		3,0	366	0,47
R. Roggetta	0.3	580	210	395	1.14	1.54		5,1	370	0,68
R. Ronco	0.013	305	200	253	0.16	0.16		11,9	105	0,90
R. della Sacca	0.44	555	210	383	1.68	2.8	20,0	6,4	345	0,52
R. Sale	0.09	515	194	355	0.38	0.38		4,2	321	1,07
R. Vignolino	0.028	385	225	305	0.16	0.16		5,8	160	0,96
R. Vignolo	0.032	315	194	255	0.31	0.31		9,7	121	0,68

Tabella 1 – Parametri morfometrici dei bacini

dove:

S_b : superficie bacino (km²)

h_{max} : altezza massima bacino (m s.l.m.)

h_{med} : altezza media bacino (m s.l.m.)

h_{sez} : altezza sezione (m s.l.m.)

L_{ap} : lunghezza asta principale (km)

L_{tot} : lunghezza totale aste torrentizie (km)

P_{ap} : pendenza asta principale (%)

D_{dr} : densità di drenaggio (1/km)

E_{rilb} : energia del rilievo del bacino (m)
 M_b : indice di Melton

Nella seguente tabella sono indicati i parametri morfometrici delle conoidi ricadenti nel territorio di Stresa:

	S_c	h_{apex}	h_{min}	L_{ac}	P_{ac}	P_c	E_{rilc}	Rapporto S_b/S_c
R. Rampolino	0.37	250	194	0.4	13	15.1	56	24,4
T. Roddo completa	0.60	260	194	1.0	6.0	6.2	66	2,1
T. Roddo attiva	0.17	218	194	0.52	4.6	4.6	24	
R. Monti	0.003	210	194	0.1	14.3	14.5	16	32,2
R. Selvalunga	0.17	305	205	0.41	16.1	16.9	100	4,3
R. Ostino	0.008	210	194	100	16.0	17.7	16	29,3
R. Roggetta	0.006	210	194				16	46,4
R. della Sacca	0.009	210	194	140	11,4	11,4	16	47,5

Tabella 2 – Parametri morfometrici delle conoidi

S_c : superficie conoide (km²)
 L_{ac} : lunghezza asta principale (km)
 h_{apex} : altezza apice di conoide (m s.l.m.)
 h_{min} : altezza minima bacino (m s.l.m.)
 E_{rilc} : energia del rilievo della conoide (m)
 P_{ac} : pendenza asta in conoide (%)
 P_c : pendenza conoide (%)

6.2. ANALISI IDROLOGICA: AFFLUSSI - DEFLUSSI

Per quanto concerne le precipitazioni i dati raccolti dall'Istituto Idrobiologico di Pallanza indicano per il territorio in esame una piovosità media annua variabile dai 2100 ai 2400 mm annui e decrescente da O verso E; tale piovosità corrisponde ad un afflusso medio di 71 l/s per km² di bacino. Per quanto riguarda il regime delle precipitazioni si può osservare che esistono due minimi in corrispondenza dell'estate e dell'inverno. Tuttavia, mentre il massimo primaverile è sempre presente, il massimo autunnale può a volte mancare. Il periodo più asciutto è in genere quello invernale, anche se bisogna osservare che, a causa delle notevoli presenze turistiche, è la siccità estiva a provocare i disagi maggiori.

Un'ulteriore analisi degli afflussi è quella relativa all'evento verificatosi l'8 luglio 1996 che ha interessato principalmente i corsi d'acqua dell'adiacente comune di Baveno è illustrato nella "Analisi delle precipitazioni dell'evento alluvionale dell'8 luglio 1996" a cura di I. Isoli e A. Sassi a cui si rimanda. Dall'esame degli afflussi, tramite elaborazioni statistiche è stato possibile ricavare le relazioni rappresentative delle curve di possibilità climatica relative all'areale interessato dall'evento, per durate comprese tra a 10' e 60'. Sono stati anche ricavati i parametri "a" e "n" validi per lo stesso areale per diversi tempi di ritorno e riportati nella seguente tabella:

10		50		100		200		500	
a	n	a	n	a	n	a	n	a	n
62.1	0.68	79.8	0.63	89.0	0.64	96.8	0.64	107.0	0.63

Tabella n. 3 - Parametri a ed n a diversi tempi di ritorno per durate comprese tra 10' e 60''

I parametri sopraindicati devono essere considerati come cautelativi per il metodo con cui sono stati ricavati (analisi probabilistica su più stazioni), ma si ritiene che, per la tipologia delle precipitazioni che interessano questa zona, sia più opportuno osservare criteri assai

conservativi. Per confronto, solamente nel caso dei bacini più grandi: Rio Roddo, Rio Selvalunga (o Molino), Rio Rampolino (o Fosso del Buco Marcio) e Rio Crée, si sono anche utilizzati i valori di "a" e "n" ricavati con il metodo della regionalizzazione proposto dall'Autorità di Bacino del Po per l'areale in questione.

Nella tabella successiva sono riportati i valori di "a" ed "n" per i bacini menzionati ottenuti con questo metodo; le celle (aree omogenee ad ugual valore di "a" e "n") identificate dal PAI in cui sono compresi i bacini sono la CC59, CC60, CD59 e CD60.

	20		100		200		500	
	a	n	a	n	a	n	a	n
R. Rampolino	65,06	0,417	83,20	0,414	90,93	0,413	101,16	0,413
T. Roddo	64,81	0,406	82,92	0,403	90,63	0,402	100,84	0,401
R. Selvalunga (Molino)	64,84	0,408	82,95	0,405	90,67	0,404	100,88	0,404
T. Crée	64,05	0,385	82,00	0,380	89,65	0,379	99,77	0,377

Tabella n. 4 – Parametri a ed n ottenuti con il metodo della regionalizzazione a diversi tempi di ritorno

Tali valori sono stati ottenuti moltiplicando il valore di "a" e "n" della cella di riferimento per la superficie della porzione di bacino che la occupa, sono stati sommati tra loro e successivamente divisi per la superficie totale del bacino: i valori ricavati di "a" ed "n" per ogni tempo di ritorno risultano derivare quindi dalla media ponderata dei valori del PAI presenti nell'areale occupato da ogni bacino.

Si può osservare che i valori a delle precipitazioni di durata oraria sono assolutamente simili nei due metodi proposti mentre sono molto diversi i valori dell'esponente n. Ciò dipende dal fatto che il metodo regionale riguarda corsi d'acqua con tempi di corrivazione compresi fra 1 e 24 ore, mentre il metodo proposto è tarato sull'evento dell'8 Luglio 96 (confermato fra l'altro dall'evento del 17 Luglio 2009), riguarda prevalentemente corsi d'acqua con tempi di corrivazione compresi fra 10' e 60'.

6.2.1. CALCOLO DELLE PORTATE DI MASSIMA PIENA

Il calcolo delle portate di massima piena determinate dai vari prevedibili afflussi alla rete può essere effettuato in vari modi. Per tale calcolo, in carenza di una serie di misure sufficientemente lunga e affidabile, si è utilizzato il metodo cinematico ritenuto il più affidabile per le caratteristiche dei corsi d'acqua in esame. Tale metodo consente di valutare la massima portata di un corso d'acqua in relazione ad un evento critico attraverso la seguente relazione:

$$Q_{\max} = 0.277 \varphi C_r \varepsilon P_c S / t_c$$

dove:

S: superficie del bacino
 φ : coefficiente di deflusso
 C_r : coefficiente di ragguaglio
 ε : coefficiente di evapotraspirazione
 t_c : tempo di corrivazione
 P_c : pioggia critica

Il metodo si basa sulle considerazione che una precipitazione, purché uniformemente distribuita, produce colmi di piena sempre crescenti fintanto che la sua durata non superi il

tempo di corrivazione mentre per durate $t_r > t_c$ la portata, una volta raggiunta la portata massima, si mantiene approssimativamente costante per un intervallo $\Delta = t_r - t_c$ (onda di piena trapezia).

Di seguito sono illustrate le metodologie utilizzate per la valutazione dei parametri necessari all'applicazione di tale metodo.

Coefficiente di ragguaglio

Sulla base di esperienze precedenti per bacini con caratteristiche morfometriche simili a quelle dei rii in esame e secondo quanto consigliato dal Weather Bureau si è ritenuto opportuno utilizzare un coefficiente di ragguaglio di 0.9.

Coefficiente di deflusso

Il coefficiente di deflusso si definisce come il rapporto fra il volume dell'acqua che defluisce attraverso una data sezione e il corrispondente afflusso in un certo arco di tempo. Il coefficiente di deflusso ϕ può essere considerato come il prodotto di numerosi coefficienti, tra cui i principali sono i seguenti (Gabella):

$$\phi = \phi_c \phi_p \phi_i$$

dove :

ϕ_c : coefficiente dipendente dalla copertura vegetale

ϕ_p : coefficiente dipendente dalla permeabilità dei terreni

ϕ_i : coefficiente dipendente dalla pendenza del terreno

I risultati ottenuti per i corsi d'acqua in esame si aggirano attorno a valori di circa 0.8, superiori a quello annuo.

Coefficiente di evapotraspirazione

Il coefficiente di evapotraspirazione ε si definisce come rapporto fra gli afflussi che effettivamente alimentano la rete e gli afflussi piovuti e sta ad indicare la frazione di acqua perduta per evapotraspirazione. Trattandosi di scrosci di elevatissime intensità che avvengono in genere nell'ambito di precipitazioni intense della durata di qualche ora e che determinano condizioni di umidità relativa dell'area prossime al 100%, si può ritenere trascurabile la percentuale di pioggia evaporata durante la durata critica, e quindi di può assumere $\varepsilon = 1$.

Tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione è il tempo necessario perché, in un dato bacino tutte le particelle d'acqua defluenti giungano alla sezione sottesa. In mancanza di disponibilità di ietogrammi e di idrogrammi di ciascun evento, che consentirebbe una misura diretta del tempo di corrivazione (attraverso la differenza dei tempi intercorrenti fra i massimi degli scrosci e gli inizi dei colmi di piena) occorre ricorrere ai metodi alternativi basati sulle analisi delle velocità di movimento delle particelle liquide.

Il metodo qui utilizzato è quello di Visentini e Giandotti:

$$t_c = \frac{4 \sqrt{S} + 1.5 L}{0.8 \sqrt{H_{med} - H_{min}}}$$

Si tratta di una formula tarata su numerose esperienze reali che utilizza parametri facilmente misurabili. Di seguito sono riportate le tabelle riassuntive che raccolgono i risultati ottenuti, con i valori di pioggia critica e di portata ottenuti per i corsi d'acqua dell'area; la prima tabella riporta tali valori per tutti i corsi d'acqua, la seconda riporta, per confronto, i valori di pioggia critica e di portata calcolati, per i bacini maggiori, partendo dai valori di "a" e "n" ottenuti con il metodo della regionalizzazione.

		10		50		100		200		500	
	t_c	P_c	Q_{max}	P_c	Q_{max}	P_c	Q_{max}	P_c	Q_{max}	P_c	Q_{max}
I° Senza nome	0,16	18,2	4,5	25,6	6,4	28,1	7,0	30,5	7,6	34,3	8,6
II° Senza nome	0,14	16,7	0,9	23,6	1,2	25,8	1,4	28,1	1,5	31,6	1,7
III° Senza nome	0,16	18,1	2,3	25,5	3,2	27,9	3,5	30,4	3,8	34,2	4,3
IV° Senza nome	0,11	13,8	0,6	19,8	0,8	21,6	0,9	23,5	1,0	26,6	1,1
V° Senza nome	0,20	20,5	3,7	28,6	5,1	31,4	5,6	34,1	6,1	38,3	6,9
Rio Castagno	0,29	26,5	3,1	36,3	4,2	39,9	4,6	43,4	5,1	48,6	5,7
Rio Confine	0,31	27,9	9,7	38,0	13,2	41,9	14,5	45,5	15,8	50,9	17,6
Rio Ghetto	0,34	30,0	6,5	40,6	8,8	44,9	9,7	48,8	10,6	54,5	12,0
Rio Ghidogna	0,38	32,0	9,9	43,2	13,4	47,7	14,8	51,8	16,1	57,9	18,0
Rio Loyta	0,29	27,0	3,9	36,9	5,4	40,6	5,9	44,2	6,4	49,4	7,2
Rio Madonna della Neve	0,26	24,6	3,8	33,8	5,2	37,2	5,7	40,5	6,2	45,4	6,9
Rio Rampolino	0,37	31,3	15,3	42,4	20,7	46,8	22,9	50,9	24,9	56,8	28,8
T. Roddo apice (S1)	0,52	39,8	19,0	52,8	25,2	58,6	27,9	63,7	30,4	70,9	34,8
T. Roddo ponte (S2)	0,66	46,7	31,2	61,3	41,0	68,0	45,5	74,0	49,5	82,1	55,0
T. Roddo foce (S3)	0,73	49,9	32,8	65,2	42,8	72,5	47,6	78,8	51,7	87,4	57,4
Rio Monti	0,21	21,5	2,3	29,9	3,2	32,8	3,6	35,7	3,9	40,1	4,4
Rio Selvalunga apice (S4)	0,40	33,1	12,7	44,6	17,1	49,3	18,9	53,6	20,5	59,8	22,9
Rio Selvalunga foce (S5)	0,43	35,1	13,8	47,1	18,5	52,1	20,5	56,6	22,3	63,1	24,8
Rio Valeggio	0,20	21,0	3,4	29,2	4,8	32,1	5,3	34,9	5,7	39,2	6,4
VI° Senza nome	0,16	16,7	0,5	23,7	0,6	25,9	0,7	28,2	0,8	31,8	0,9
Rio Gabuso	0,22	21,9	1,6	30,4	2,3	33,4	2,5	36,2	2,7	40,7	3,0
Rio Rosmini	0,17	18,3	0,6	25,7	0,9	28,3	1,0	30,8	1,1	34,7	1,2
Rio Falchetti	0,27	25,7	4,8	35,2	6,6	38,7	7,3	42,1	8,0	47,2	8,9
VII° Senza nome	0,29	27,1	5,1	37,0	7,0	40,7	7,7	44,3	8,3	49,6	9,3
Rio Berta	0,30	27,5	4,2	37,5	5,7	41,3	6,3	44,9	6,9	50,3	7,7
T. Crèe	0,62	45,0	17,0	59,3	22,4	65,8	24,9	71,5	27,1	79,5	30,1
T. Fiumetta	0,45	36,1	9,9	48,2	13,2	53,4	14,7	58,0	15,9	64,7	17,8
Rio Morasca Miseria	0,25	24,4	4,0	33,6	5,6	36,9	6,1	40,2	6,7	45,0	7,5
Rio Ostino	0,31	28,2	4,3	38,4	5,9	42,4	6,5	46,1	7,0	51,5	7,9
Rio Percareccia	0,26	24,6	1,8	33,8	2,4	37,2	2,7	40,4	2,9	45,3	3,3
Rio Ranco	0,53	40,5	9,3	53,7	12,4	59,5	13,7	64,7	14,9	72,0	16,6
Rio Roggetta	0,36	30,9	5,2	41,8	7,0	46,2	7,1	50,2	8,4	56,1	9,4
Rio Ronco	0,12	14,8	0,3	21,1	0,5	23,1	0,5	25,1	0,6	28,4	0,6
Rio della Sacca	0,49	38,3	6,8	51,0	9,1	56,5	10,0	61,5	10,9	68,4	12,2
Rio Sale	0,17	18,9	1,9	26,6	2,7	29,1	3,0	31,7	3,2	35,6	3,7
Rio Vignolino	0,13	15,2	0,7	21,7	0,9	23,7	1,0	25,7	1,1	29,1	1,3
Rio Vignolo	0,19	20,0	0,7	28,0	0,9	30,7	1,0	33,4	1,1	37,5	1,3

Tabella n. 5 – Tempi di corrivazione, pioggia critica e portate di massima piena dei bacini esaminati utilizzando i parametri "a" ed "n" ricavati da Isoli e Sassi

Come si può evincere dalla lettura delle pagine estratte dalla relazione geologica, il rio della Sacca ha un bacino di 0,44 Km² che produce, con tempo di ritorno di 200 anni, una portata al colmo di piena valutata in 10,9 mc/s alla foce a lago.

Assumendo che detta portata sia la stessa al ponte della s.p. 38 (ipotesi molto cautelativa), nella sezione del ponte questa transiterà con una altezza idrometrica che dipende dalla sezione netta, dalla scabrezza e dalla pendenza del fondo alveo.

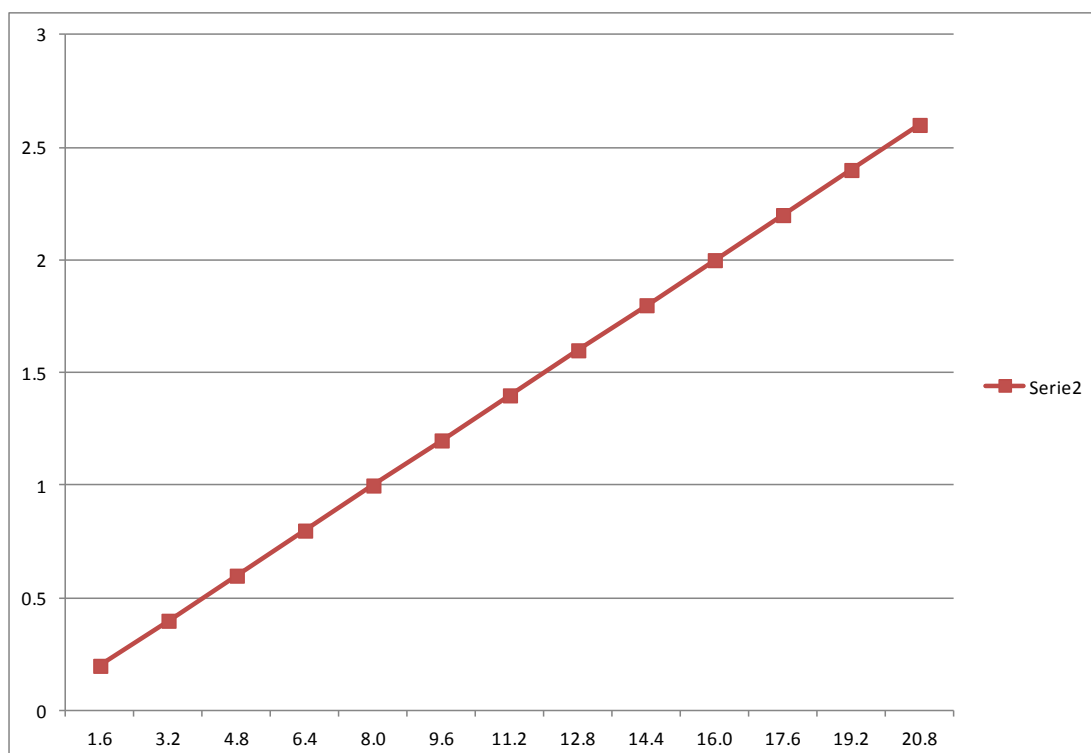
Implementando un calcolo in moto uniforme con i dati esposti ad inizio capitolo, anch'essi tutti presi con cautela rispetto allo stato dei luoghi, l'altezza idrometrica si attesterebbe a circa 1,4 m,

valore molto basso rispetto alla luce libera di deflusso tra la nuova condotta ed il fondo.

Il franco di sicurezza risulterebbe in tali circostanze di 3,8 m, valore di molto superiore al 1 richiesto dalla vigente normativa.

L'attraversamento risulta quindi idraulicamente compatibile pur essendo collocato leggermente al di sotto del punto di volta del ponte.

Di seguito si riporta la scala di deflusso elaborata per il ponte (in ascisse la portata in mc/s, in ordinate l'altezza idrometrica in m).



3.3 VERIFICA STATICA

Il ponte canale con cui la fognatura Magognino - Brisino scavalca il rio della Sacca (s.p. n° 38 Km 1+230) utilizzerà come trave portante una tubazione in acciaio DN 450 mm di spessore 8 mm, in grado di sostenere abbondantemente tutti i carichi di progetto con una freccia di inflessione molto bassa, compatibile quindi con l'esigenza di mantenere una deformata minima della livelletta di progetto della condotta fognaria.

La tabella sottostante illustra i risultati delle verifiche statiche.

GUAINA 450 MM				
luce libera di inflessione	m	17.7		
tubo guaina in acciaio	mm	457		
spessore guaina	mm	8		
peso guaina	Kg/m	88.6		
sezione	cmq	113		
I	cm ⁴	284446		
W	cm ³	1245		
superficie esterna	mq/m	1.44		
peso tubo PEAD 250 mm	Kg/m	17		
diametro interno	mm	218		
peso interno acqua a tubo pieno	Kg/m	37.30634		
peso rivestimento coibente	Kg/m	10		
peso totale lineare q	Kg/m	152.90634		
momento flettente	Kgm	5988.003407		
	Kgcm	598800.3407		
taglio	Kg	1353.221109		
sollecitazione per flettente	Kg/cm ^q	480.9641291	<	1600
sollecitazione per taglio	Kg/cm ^q	11.97540804	<	1600
sollecitazione composta	Kg/cm ^q		<	1600
inflessione centro ponte	cm	0.327143438		
blocco di fondazione 1*1*1				
peso	Kg	2500		
taglio	Kg	1353.221109		
sforzo normale complessivo	Kg	3853.221109		
sollecitazione al terreno	Kg/cm ^q	0.385322111		

Come si evince il tubo/trave, in schema statico di semplice appoggio alle estremità, presenta sollecitazioni flessionali di circa 480 Kg/cm^q molto inferiori alla resistenza ammissibile di 1.600 Kg/cm^q. In questo senso il coefficiente di sicurezza è pari ad oltre 3.

L'inflessione a centro ponte è di circa 3 mm, influente rispetto alla livelletta della condotta fognaria.

3.4 SUPERFICIE DEMANIALE OCCUPATA

Come si evince dalla planimetria catastale la superficie demaniale occupata dall'opera ammonta a 2 mq.

3.5 ASPETTI AMBIENTALI

La realizzazione dell'opera non richiede la procedura di V.I.A..

3.6 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

F1 - PONTE CANALE SUL RIO DELLA SACCA SUL LATO DI VALLE. L'OPERA E' IN AREA DI VINCOLO PAESAGGISTICO IN RELAZIONE ANCHE ALLA FASCIA DI 150 M DALLE SPONDE DEL RIO. A MONTE E VALLE DEL PONTE IL COLLETTORE FOGNARIO SARA' OVVIAMENTE COMPLETAMENTE INTERRATO SOTTO IL SEDIME STRADALE



F2 - TRATTO DA MAGOGNINO A BRISINO SULLA S.P N° 38 - IN ROSSO IL PONTE CANALE



F3 - FOTO PROSPETTICA DEL PONTE SCATTATA DA VALLE. IN ROSSO L'ASSE DELLA TUBAZIONE

