

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
PROGETTO ESECUTIVO

CAMPO BASE CRAVASCO CBL5

Relazione idrologico - idraulica

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing. E. Pagani	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R O	C A 0 5 0 1	0 0 4	C

PROGETTAZIONE :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione		29/01/2014	COCIV	29/01/2014	A.Palomba	31/01/2014	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
B00	Revisione B		17/11/2014	COCIV	17/11/2014	A.Palomba	19/11/2014	
C00	Rev.generale		05/05/2015	COCIV	05/05/2015	A.Mancarella	05/05/2015	

n. Elab.: 9

File: IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-004-C00.DOCX

CUP: F81H92000000008

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
<p>TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO</p>	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA0501-004-C00 Relazione idrologico - idraulica</p>	<p>Foglio 3 di 18</p>

INDICE

1.	OGGETTO	4
2.	BACINO IMBRIFERO	5
3.	ANALISI IDROLOGICA.....	6
4.	CANALE DI GRONDA	7
4.1.	Descrizione del tracciato.....	7
4.2.	Verifica idraulica	8
5.	SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE DI PIOGGIA	10
6.	COLLETTORE FINALE ACQUE BIANCHE	12
7.	VERIFICA DEL COMPORTAMENTO IDRAULICO DEL SIFONE	15

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
<p>TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO</p>	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA0501-004-C00 Relazione idrologico - idraulica</p>	<p>Foglio 4 di 18</p>

1. OGGETTO

L'area interessata dalla realizzazione del Campo base CBL5 "Cravasco" non interferisce con alcun corso d'acqua degno di nota.

L'area scelta è in pendenza per cui sono necessari terrazzamenti sostenuti da muri e un muro perimetrale di controripa a monte.

È pertanto necessario raccogliere le acque di ruscellamento provenienti dal versante a monte. Esse vengono intercettate da un fosso di guardia realizzato in sommità al fronte di scavo e convogliate nel Rio San Martino.

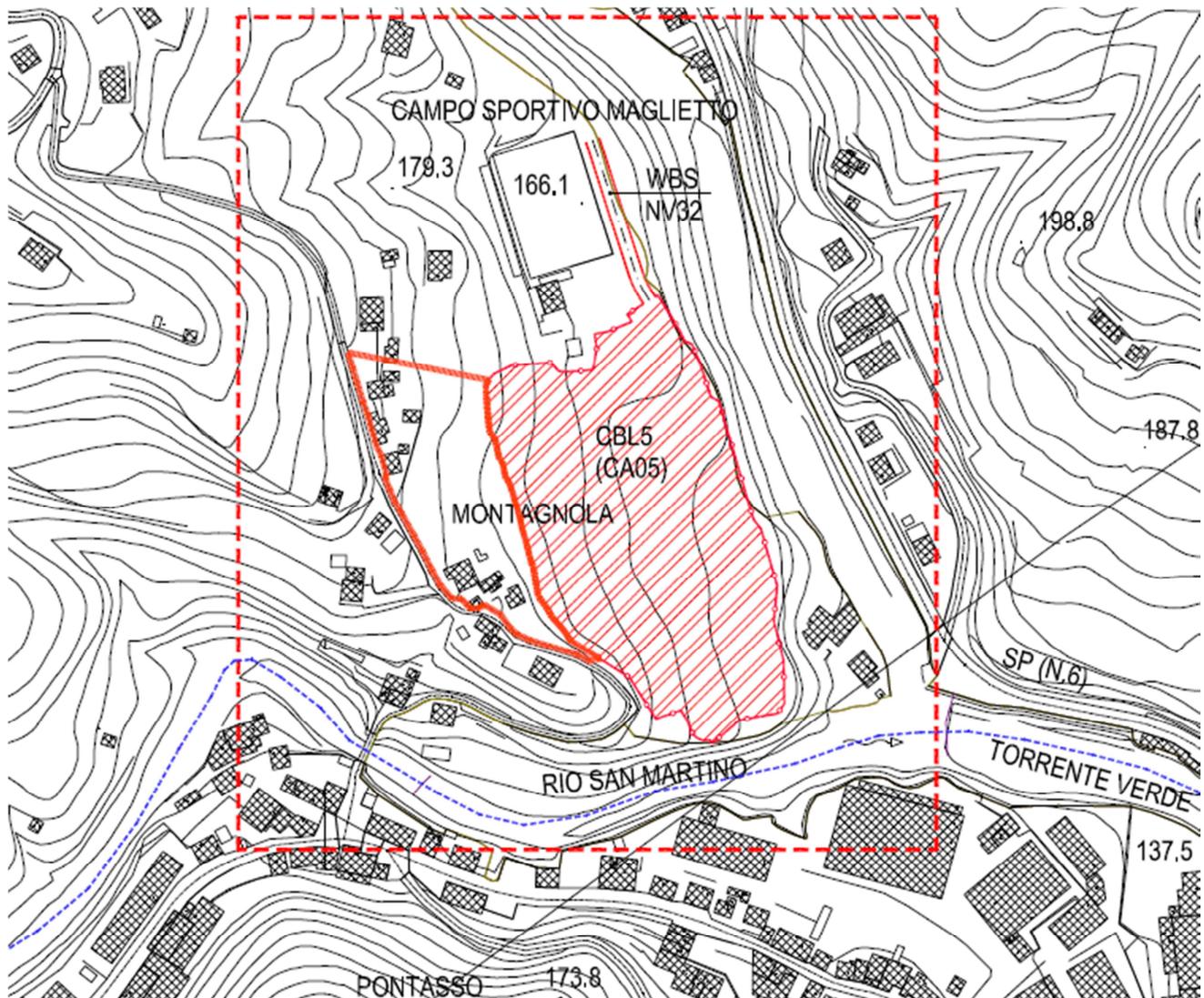
Le acque meteoriche afferenti all'area del campo vengono raccolte in modo differenziato, come descritto nel seguito, e convogliate anch'esse nel Rio San Martino previo controllo del rispetto dei parametri di qualità (presenza di eventuali inquinanti nulla o non superiore ai valori di legge).

2. BACINO IMBRIFERO

Con riferimento alla figura, al fine di determinare le portate massime intercettate dal fosso di guardia, si considera, solo la porzione di versante a valle di via Montagnola, (perimetrata in colore arancione in figura) in quanto i fossi laterali alla strada ne impediscono l'attraversamento da parte delle acque di ruscellamento.

L'area così determinata occupa circa 7500 mq (0.0075 kmq).

La pendenza media del versante è di circa il 25%, l'area è scarsamente urbanizzata ed è occupata prevalentemente da prati e orti; la vegetazione arborea è rada.



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA0501-004-C00 Relazione idrologico - idraulica	Foglio 6 di 18

3. ANALISI IDROLOGICA

Lo studio è stato svolto secondo la metodologia e le indicazioni contenute nel Piano di Bacino Stralcio per la difesa idrogeologica, geomorfologica, per la salvaguardia della rete idrografica e per la compatibilità delle attività estrattive del torrente Polcevera.

I canali di gronda sono dimensionati per un tempo di ritorno pari a 200 anni.

Per bacini di superficie inferiore a 2 km², la portata a tempo di ritorno assegnato è normalmente calcolabile in funzione del contributo specifico secondo la seguente espressione:

$$QT=KT \cdot A \cdot UA=2 [m^3s^{-1}];$$

in cui:

- A è la superficie espressa in km²;
- UA=2 è il contributo chilometrico specifico per bacino di superficie pari a 2 km² ed è espresso in m³*s⁻¹km⁻²;
- KT è il valore di frequenza delle portate.

Il coefficiente UA=2, è tabellato in funzione del tipo di bacino e della sua posizione geografica.

Per quanto riguarda la zona in esame il piano di bacino non fornisce specifiche indicazioni per l'applicazione di tale formula. Pertanto in questo caso è stato adottato il valore di portata 200-ennale ottenuto utilizzando i contributi unitari di piena, in funzione della superficie del bacino sotteso, riportati nel Piano stesso: per bacini con superficie fino a 1 km², si considera il contributo unitario di piena di 40 m³/s km²

La massima portata 200-ennale relativa all'area di 0.0075 kmq risulta quindi pari a Q = 0.3 m³/s (300 l/sec)¹.

¹ Si osserva che l'intensità di pioggia di riferimento presa in esame corrisponde come ordine di grandezza al valore assunto per il calcolo dei collettori di smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici (163 mm/h = 45 mc/(sec·km²)) riportato nella relazione tecnica degli impianti meccanici IG5100ECV ROCA0501 009 (ovviamente, pur essendo simili le aree delle superfici scolanti da monte e dei tetti, le situazioni sono differenti per altri parametri: permeabilità, pendenza e tempo di ritorno)

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA0501-004-C00 Relazione idrologico - idraulica	Foglio 7 di 18

4. CANALE DI GRONDA

4.1. Descrizione del tracciato

Il canale di gronda ha lo scopo di intercettare le acque meteoriche di versante e convogliarle al recapito finale. Per esso è prevista una sezione semicircolare in CLS con diametro interno di 800 mm.

Tale collettore si sviluppa per una lunghezza di 140 m lungo il ciglio superiore della scarpata di monte, in due tratti con pendenze di circa 1.4% separati da un pozzetto in cui avviene un salto di quota.

Al termine del fosso un pozzetto 150x150 cm raccoglie le acque e le convoglia in una tubazione in PVC del diametro esterno di 400 mm (diametro interno 380,4 mm) con pendenza $i=50\%$ lunga circa 14 m. Questa scarica in un pozzetto di caduta dal quale le acque sono immesse in un tubo in cls diametro interno di 800 mm con pendenza $i=0.002$.

Tale tubazione si sviluppa per circa 78 m e convoglia le acque in un ulteriore pozzetto di caduta (particolare 3) dal quale le stesse, unitamente alle acque meteoriche degli edifici dei piazzali quota 163.5 m s.l.m. e 159.5 m s.l.m., confluiscono nel collettore acque bianche che, raccolte anche le acque piovane degli edifici posti al livello inferiore e le acque di seconda pioggia, scarica infine nel Rio San Martino.

4.2. Verifica idraulica

La portata di progetto $Q = 0.3 \text{ m}^3/\text{s}$, calcolata al capitolo 3, defluisce attraverso i tratti elencati:

- semitubo in CLS d.i. 800 mm con $i=1.4\%$ $L=52 \text{ m}$ circa;
- semitubo in CLS d.i. 800 mm con $i=1.4\%$ $L=87 \text{ m}$ circa;
- tubo in PVC $\Phi 400$ d.i. 384 mm con $i=50.08\%$ $L=14 \text{ m}$ circa;
- tubo in CLS d.i. 800 mm con $i=0.2\%$ $L=80 \text{ m}$ circa;

Si assumono i seguenti coefficienti di scabrezza di Gauckler – Strickler:

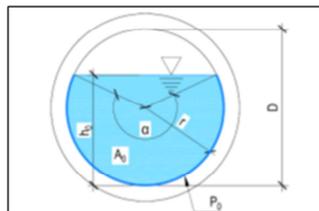
- PVC: $k_S=120 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$;
- cls usurato: $k_S=60 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$.

Assumendo un deflusso a pelo libero in regime di moto uniforme, nelle tabelle seguenti sono calcolati i gradi di riempimento (h_0/H per sezione trapezia, h_0/D per sezione circolare) con cui, in ognuno dei tratti sopra indicati, defluisce la portata di progetto.

- semitubo in CLS d.i. 800 mm con $i=1.4\%$

VERIFICA IDRAULICA SEZIONE CIRCOLARE CLS $\Phi 800$

D [m]	0,8
r [m]	0,4
i	0,014
k_S [$\text{m}^{1/3}\text{s}^{-1}$]	60
$Q_{\text{prog.}}$ [m^3/s]	0,3

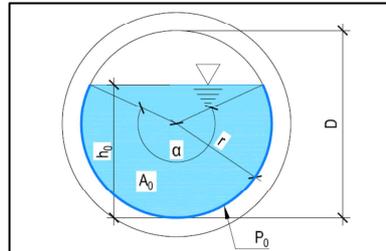


α	$h_0=r-r*\cos(\alpha/2)$ [m]	h_0/D	$A_0=r^2/2*(\alpha-\text{sen}\alpha)$ [m^2]	$P_0=r*\alpha$ [m]	$R_0=A_0/P_0$ [m]	$Q=A_0*k_S*R_0^{2/3}*i^{1/2}$ [m^3/s]
142,52	0,271	33,936%	0,1503	0,995	0,15	0,303

- tubo in PVC $\Phi 400$ d.i. 384 mm con $i=50.08\%$ $L=14$ m circa;

VERIFICA IDRAULICA SEZIONE CIRCOLARE PVC $\Phi 400$

D [m]	0.4754
r [m]	0.2377
i	0.5008
k_s [$m^{1/3} s^{-1}$]	120
$Q_{prog.}$ [m^3/s]	0.3

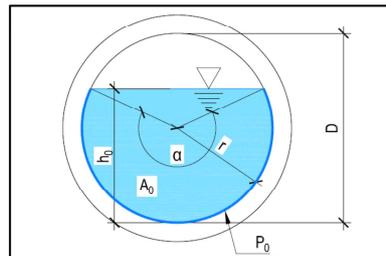


α	$h_0=r-r*\cos(\alpha/2)$ [m]	h_0/D	$A_0=r^2/2*(\alpha-sen\alpha)$ [m^2]	$P_0=r*\alpha$ [m]	$R_0=A_0/P_0$ [m]	$Q=A_0*k_s*R_0^{2/3}*i^{1/2}$ [m^3/s]
106	0.095	19.909%	0.0251	0.440	0.06	0.316

- tubo in CLS d.i. 800 mm con $i=0.2\%$ $L=80$ m circa;

VERIFICA IDRAULICA SEZIONE CIRCOLARE CLS $\Phi 800$

D [m]	0.8
r [m]	0.4
i	0.002
k_s [$m^{1/3} s^{-1}$]	60
$Q_{prog.}$ [m^3/s]	0.3



α	$h_0=r-r*\cos(\alpha/2)$ [m]	h_0/D	$A_0=r^2/2*(\alpha-sen\alpha)$ [m^2]	$P_0=r*\alpha$ [m]	$R_0=A_0/P_0$ [m]	$Q=A_0*k_s*R_0^{2/3}*i^{1/2}$ [m^3/s]
202	0.476	59.540%	0.3120	1.410	0.22	0.306

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA0501-004-C00 Relazione idrologico - idraulica	Foglio 10 di 18

5. SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE DI PIOGGIA

Tenuto conto delle caratteristiche dei recapiti, il progetto della rete di smaltimento delle acque reflue e delle acque meteoriche, prevede la realizzazione di un sistema cosiddetto "separato": si realizzeranno cioè reti che raccoglieranno e convoglieranno separatamente:

- le acque meteoriche raccolte dai tetti;
- le acque meteoriche di dilavamento dei piazzali asfaltati;
- le acque nere.

In uscita dal campo verranno realizzati due distinti collettori: di essi:

uno (per semplicità denominato nel seguito "collettore acque bianche"), dedicato alle acque meteoriche ed alle acque di versante, recapiterà nel reticolo idrografico superficiale (direttamente nel Rio San Martino). L'altro (per semplicità denominato nel seguito "sifone"), dedicato alle acque reflue, recapiterà nella fognatura esistente in destra idraulica del Rio San Martino, alla quale sarà collegato mediante un sifone subalveo in pressione.

Le acque piovane raccolte dai tetti saranno condotte a terra tramite pluviali che confluiranno in appositi pozzetti a terra di dimensioni 40x40 cm collegati a pozzetti di smistamento 50x50 cm. Da essi, tramite tubazione in PVC, le acque piovane confluiranno senza trattamento direttamente al collettore acque bianche.

Le acque raccolte dai piazzali carrabili prevedono invece il ricorso ad un sistema di trattamento fisico delle acque di prima pioggia (disoleazione - sedimentazione) prima della loro immissione nel collettore acque bianche. Tramite un pozzetto separatore posto sulla tubazione di raccolta generale delle acque dei piazzali le acque di prima pioggia verranno stoccate in apposito serbatoio di accumulo di capacità utile almeno 18 mc. (dimensionata per circa 3870 mq di strade e piazzali bitumati con lama d'acqua pari a 5 mm). Il dimensionamento della vasca di stoccaggio delle acque di prima pioggia ha seguito le indicazioni presenti nell'art.20 della L.R.27 Maggio 1985, n.62 della Regione Lombardia (primi 5,0 mm di pioggia).

Le acque di seconda pioggia vengono invece inviate direttamente al collettore acque bianche.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA0501-004-C00 Relazione idrologico - idraulica	Foglio 11 di 18

Occorre rilevare che nella progettazione delle sistemazioni esterne del campo si sono privilegiate pavimentazioni permeabili, riducendo al minimo indispensabile l'adozione di manti e pavimentazioni impermeabili quali lastrici e bitumature.

Le superfici impermeabili presenti nel campo base CBL5 CRAVASCO sono unicamente riconducibili a:

- manti di copertura dei baraccamenti e strade interne bitumate;
- marciapiedi intorno ai prefabbricati.

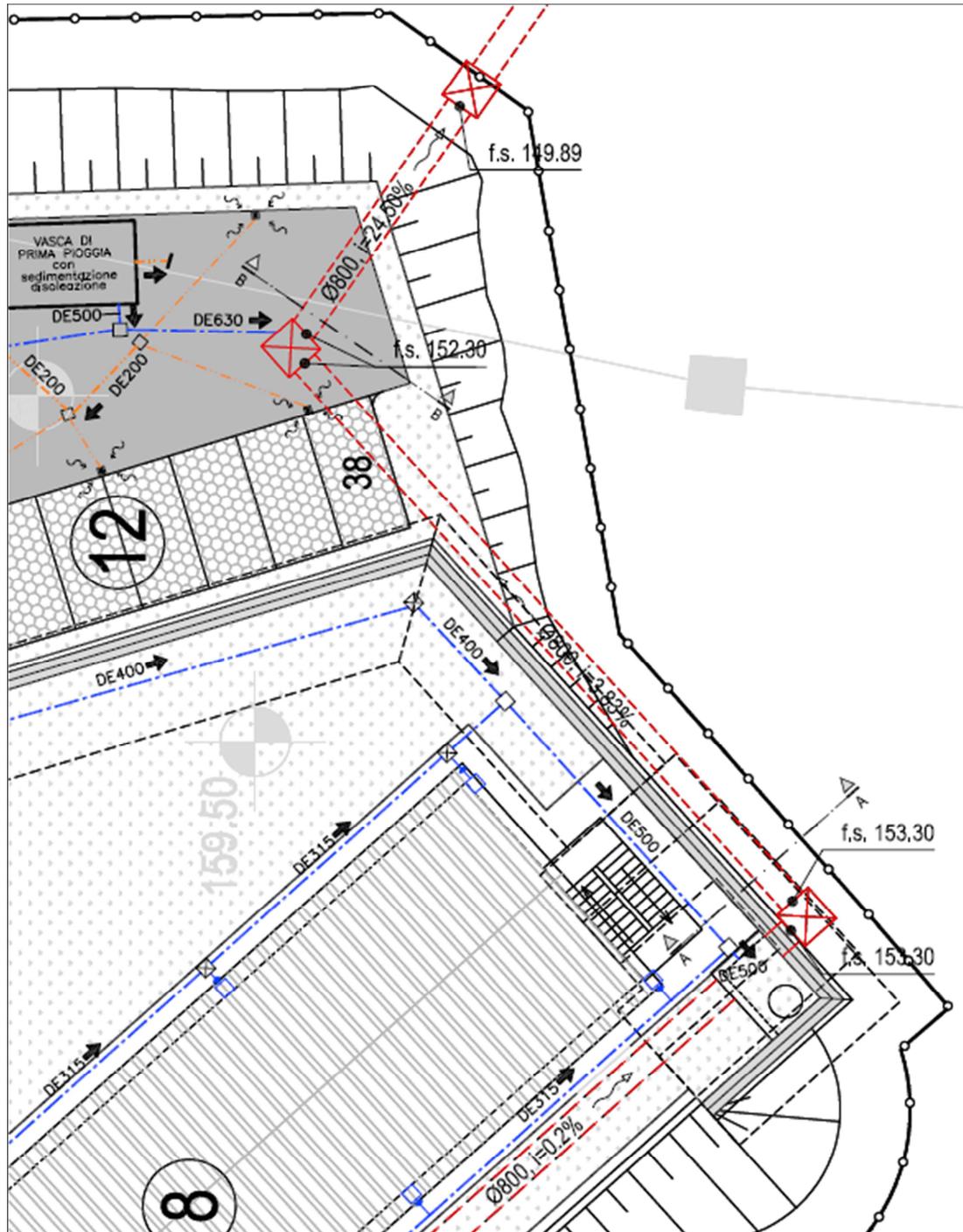
Nelle zone pavimentate in bitume sono state previste fognature mediante tubazione in PVC tipo ex 303/1 con caditoie monopetto e/o a doppio petto con griglie in ghisa dotate di chiusura idraulica a sifone.

I condotti vengono dimensionati sulla base delle massime piogge prevedibili con tempo di ritorno 50-ennale e facendo riferimento a tubazioni con sezioni minime non inferiori a 200 mm di diametro per evitare ostruzioni e consentire agevoli operazioni di pulizia e spurgo: la verifica idraulica che tiene conto delle superfici influenti consentirebbe di adottare sezioni più ristrette.

Per i dettagli del dimensionamento delle condotte di smaltimento delle acque di pioggia si veda il relativo capitolo della relazione IG51-00-E-CV-RO-CA-05-01-009-B "Relazione tecnica impianti meccanici".

6. COLLETTORE FINALE ACQUE BIANCHE

Il collettore finale acque bianche presenta l'andamento plano-altimetrico rappresentato nella figura seguente.



Le sezioni di verifica sono quelle indicate in figura come A-A e B-B, di seguito descritte.

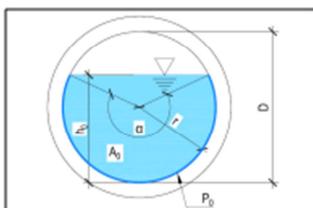
SEZIONE A-A:

Tubazione in cls d.i. 800 mm con $i=3.83\%$, dimensionata per far defluire a pelo libero la portata massima delle condotte in essa afferenti al limite del funzionamento in pressione.

Le tubazioni afferenti sono il collettore delle acque bianche in pvc d.e. 500 mm (d.i. 475.4 mm), con $i=0.3\%$, ed il collettore delle acque di versante in cls d.i. 800 mm, con $i=0.2\%$, le cui portate al limite del funzionamento in pressione sono calcolate nelle tabelle seguenti.

VERIFICA IDRAULICA SEZIONE CIRCOLARE PVC Ø500

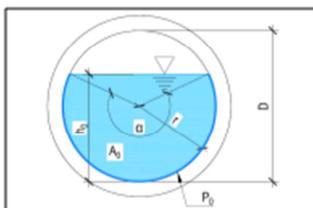
D [m]	0,4754
r [m]	0,2377
i	0,003
$k_s [m^{1/3}s^{-1}]$	120
$Q_{prog.} [m^3/s]$	0,3



α	$h_0=r-r*\cos(\alpha/2)$ [m]	h_0/D	$A_0=r^2/2*(\alpha-sen\alpha)$ [m ²]	$P_0=r*\alpha$ [m]	$R_0=A_0/P_0$ [m]	$Q=A_0*k_s*R_0^{2/3}*i^{1/2}$ [m ³ /s]
360	0,475	100,000%	0,1775	1,494	0,12	0,282

VERIFICA IDRAULICA SEZIONE CIRCOLARE CLS Ø800

D [m]	0,8
r [m]	0,4
i	0,002
$k_s [m^{1/3}s^{-1}]$	60
$Q_{prog.} [m^3/s]$	0,3



α	$h_0=r-r*\cos(\alpha/2)$ [m]	h_0/D	$A_0=r^2/2*(\alpha-sen\alpha)$ [m ²]	$P_0=r*\alpha$ [m]	$R_0=A_0/P_0$ [m]	$Q=A_0*k_s*R_0^{2/3}*i^{1/2}$ [m ³ /s]
360	0,800	100,000%	0,5027	2,513	0,20	0,461

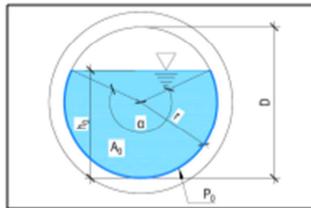
La portata di progetto per la sezione A-A è quindi:

$$Q_d^{A-A} = 0.282 + 0.461 = 0.743 \text{ m}^3/\text{s}$$

In tabella seguente si può vedere come la portata di progetto defluisca per un grado di riempimento della condotta del 60 %. La sezione A-A risulta pertanto verificata.

VERIFICA IDRAULICA SEZIONE CIRCOLARE CLS Ø800

D [m]	0,8
r [m]	0,4
i	0,0114
$k_s [m^{1/3} \cdot s^{-1}]$	60
$Q_{prog.} [m^3/s]$	0,743



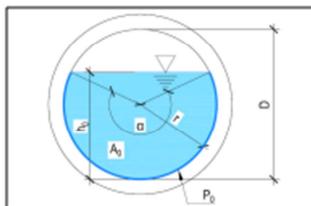
α	$h_0 = r - r \cdot \cos(\alpha/2)$ [m]	h_0/D	$A_0 = r^2/2 \cdot (\alpha - \sin \alpha)$ [m ²]	$P_0 = r \cdot \alpha$ [m]	$R_0 = A_0/P_0$ [m]	$Q = A_0 \cdot k_s \cdot R_0^{2/3} \cdot i^{1/2}$ [m ³ /s]
203,5	0,481	60,182%	0,3160	1,421	0,22	0,743

SEZIONE B-B:

Tubazione in cls d.i. 800 mm con $i=24.50\%$, dimensionata per far defluire a pelo libero la somma tra la portata precedentemente calcolata per la sezione A-A e quella massima della condotta acque bianche in pvc d.e. 630 mm (d.i. 599.2 mm), con $i=0.3\%$, la cui portata al limite del funzionamento in pressione è calcolata nella tabella seguente.

VERIFICA IDRAULICA SEZIONE CIRCOLARE PVC Ø600

D [m]	0,5992
r [m]	0,2996
i	0,003
$k_s [m^{1/3} \cdot s^{-1}]$	120
$Q_{prog.} [m^3/s]$	0,3



α	$h_0 = r - r \cdot \cos(\alpha/2)$ [m]	h_0/D	$A_0 = r^2/2 \cdot (\alpha - \sin \alpha)$ [m ²]	$P_0 = r \cdot \alpha$ [m]	$R_0 = A_0/P_0$ [m]	$Q = A_0 \cdot k_s \cdot R_0^{2/3} \cdot i^{1/2}$ [m ³ /s]
360	0,599	100,000%	0,2820	1,882	0,15	0,523

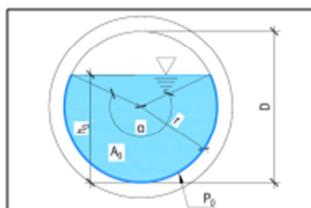
La portata di progetto per la sezione B-B è quindi:

$$Q_d^{B-B} = 0.743 + 0.523 = 1.266 \text{ m}^3/\text{s}$$

In tabella seguente si può vedere come la portata di progetto defluisca per un grado di riempimento della condotta del 34 %. La sezione B-B risulta pertanto verificata.

VERIFICA IDRAULICA SEZIONE CIRCOLARE CLS Ø800

D [m]	0,8
r [m]	0,4
i	0,245
$k_s [m^{1/3} \cdot s^{-1}]$	60
$Q_{prog.} [m^3/s]$	1,266



α	$h_0 = r - r \cdot \cos(\alpha/2)$ [m]	h_0/D	$A_0 = r^2/2 \cdot (\alpha - \sin \alpha)$ [m ²]	$P_0 = r \cdot \alpha$ [m]	$R_0 = A_0/P_0$ [m]	$Q = A_0 \cdot k_s \cdot R_0^{2/3} \cdot i^{1/2}$ [m ³ /s]
142,52	0,271	33,936%	0,1503	0,995	0,15	1,266

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA0501-004-C00 Relazione idrologico - idraulica

Foglio
15 di 18

7. VERIFICA DEL COMPORTAMENTO IDRAULICO DEL SIFONE

Lo smaltimento delle acque reflue dell'area avviene tramite tubazioni in PVC a gravità dimensionate per la portata di progetto pari a circa 22,1 litri/s.

Per lo smaltimento di tale portata la verifica delle tubazioni viene eseguita adottando la formula di Gauckler-Strickler:

$$Q_{max} = K_s \cdot \Omega \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{i}$$

dove:

Q_{max} portata che può transitare nel condotto a sezione piena (m^3/s);

K_s coefficiente di scabrezza secondo Gauckler-Strickler ($80 m^{1/3}/s$);

Ω sezione idraulica del condotto (m^2);

R raggio idraulico (m);

i pendenza del condotto (m/m).

La tubazione adottata è di diametro 250 mm in PVC SN8 il cui diametro interno è pari a 235,4 mm.

La verifica viene condotta attraverso la pendenza minima pari allo 0,5%. La scala delle portate di tale tubazione è riportata nella tabella seguente:

h (mm)	area (m ²)	peri (m)	Pelo lib (m)	Portata (l/s)	velocità (m/s)
0.0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
11.8	0.001	0.106	0.103	0.18	0.22
23.5	0.002	0.151	0.141	0.78	0.34
35.3	0.004	0.187	0.168	1.81	0.44
47.1	0.006	0.218	0.188	3.26	0.53
58.9	0.009	0.247	0.204	5.10	0.60
70.6	0.011	0.273	0.216	7.29	0.66
82.4	0.014	0.298	0.225	9.79	0.72
94.2	0.016	0.322	0.231	12.55	0.77
105.9	0.019	0.346	0.234	15.52	0.82
117.7	0.022	0.370	0.235	18.62	0.86
129.5	0.025	0.393	0.234	21.82	0.89
141.2	0.027	0.417	0.231	25.03	0.92
153.0	0.030	0.441	0.225	28.18	0.94
164.8	0.033	0.467	0.216	31.19	0.96

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA0501-004-C00 Relazione idrologico - idraulica	
		Foglio 16 di 18

176.6	0.035	0.493	0.204	33.97	0.97
188.3	0.037	0.521	0.188	36.41	0.98
200.1	0.039	0.552	0.168	38.38	0.97
211.9	0.041	0.588	0.141	39.70	0.96
223.6	0.043	0.633	0.103	40.02	0.94
235.4	0.044	0.740	0.000	37.25	0.86

Si può pertanto osservare che la portata di progetto transita con un grado di riempimento di circa il 55% e una velocità di 0,89 m/s.

Per i tratti a maggior pendenza, fino al 55%, viene adottato un diametro di 200 mm in PVC SN 8, di diametro interno pari a 188,2 mm, la cui scala di deflusso è rappresentata nella seguente tabella:

h (mm)	area (mq)	peri (m)	Pelo lib (m)	Portata (l/s)	velocità (m/s)
0.0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
9.4	0.001	0.085	0.082	1.03	1.99
18.8	0.001	0.121	0.113	4.49	3.10
28.2	0.003	0.150	0.134	10.46	4.00
37.6	0.004	0.175	0.151	18.84	4.76
47.1	0.005	0.197	0.163	29.46	5.42
56.5	0.007	0.218	0.172	42.12	6.00
65.9	0.009	0.238	0.180	56.56	6.52
75.3	0.010	0.258	0.184	72.49	6.98
84.7	0.012	0.277	0.187	89.60	7.38
94.1	0.014	0.296	0.188	107.55	7.73
103.5	0.016	0.314	0.187	125.99	8.04
112.9	0.017	0.334	0.184	144.51	8.29
122.3	0.019	0.353	0.180	162.70	8.50
131.7	0.021	0.373	0.172	180.09	8.66
141.2	0.022	0.394	0.163	196.14	8.76
150.6	0.024	0.417	0.151	210.25	8.81
160.0	0.025	0.442	0.134	221.65	8.79
169.4	0.026	0.470	0.113	229.25	8.69
178.8	0.027	0.506	0.082	231.13	8.47
188.2	0.028	0.591	0.000	215.10	7.73

Si può pertanto osservare che la portata di progetto transita con un grado di riempimento di circa il 21% e una velocità di 4,9 m/s.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA0501-004-C00 Relazione idrologico - idraulica	Foglio 17 di 18

La verifica del sifone viene eseguita determinando il carico necessario (dislivello tra il pelo libero nel pozzetto a monte del sifone e nel tratto a valle del sifone) necessario a far transitare la portata di progetto e la velocità con cui questo avviene.

Il sifone adottato di sezione circolare di diametro esterno pari a 200 mm in PVC SN8 a cui corrisponde un diametro interno di 188,2 mm.

Il dislivello necessario Δh , affinché la portata possa attraversare il sifone è dato dalla seguente espressione:

$$\Delta h = L \cdot J + K \cdot \frac{V^2}{2g}$$

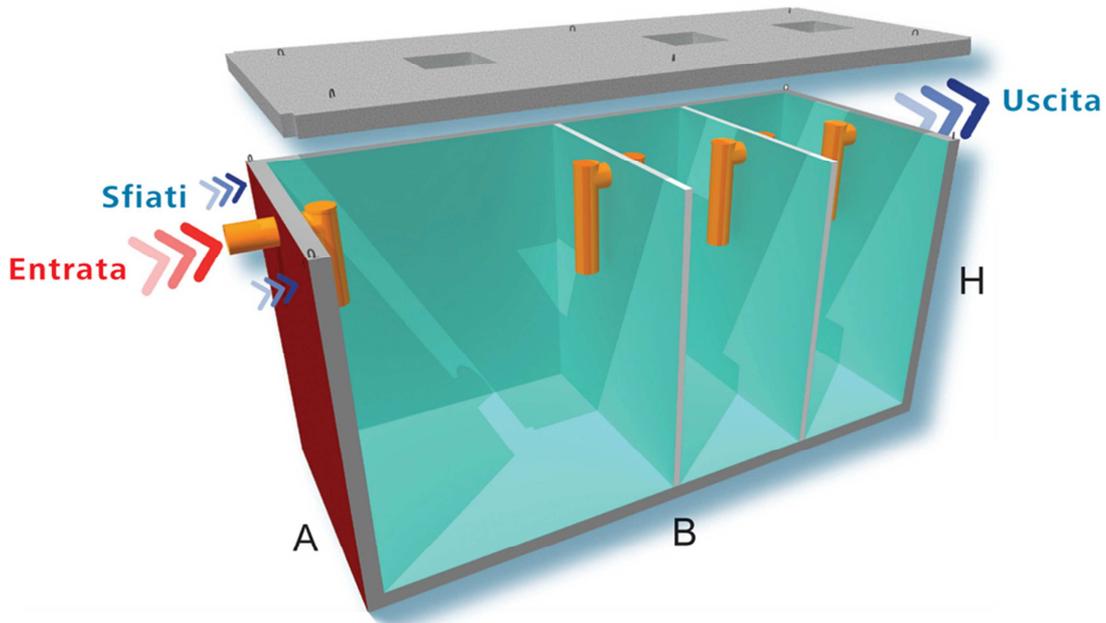
dove il primo termine rappresenta le perdite di carico continue lungo la tubazione ed il secondo termine le perdite di carico accidentali.

Nel caso in esame:

- K è assunto pari a 5;
- J è assunta pari a $6 \cdot 10^{-3}$;
- L è pari a circa 30 metri;
- $V=Q/A=0,79\text{m/s}$.

In queste condizioni si ottiene un Δh pari a circa 34 cm, inferiore al dislivello in progetto, pari ad 1m. Il sifone risulta pertanto verificato.

A protezione della fognatura, per far depositare il materiale solido del campo base evitando che intasi il sifone, si è adottata una vasca di sedimentazione da 24000 litri, da interrare nel piazzale, avente dimensioni esterne indicative di (Largh.xLungh.xAltezza) 246 x 520 x 250 cm. Nella figura seguente è rappresentato lo schema della vasca.



Schema Tecnico Vasca Settica Tricamerale

