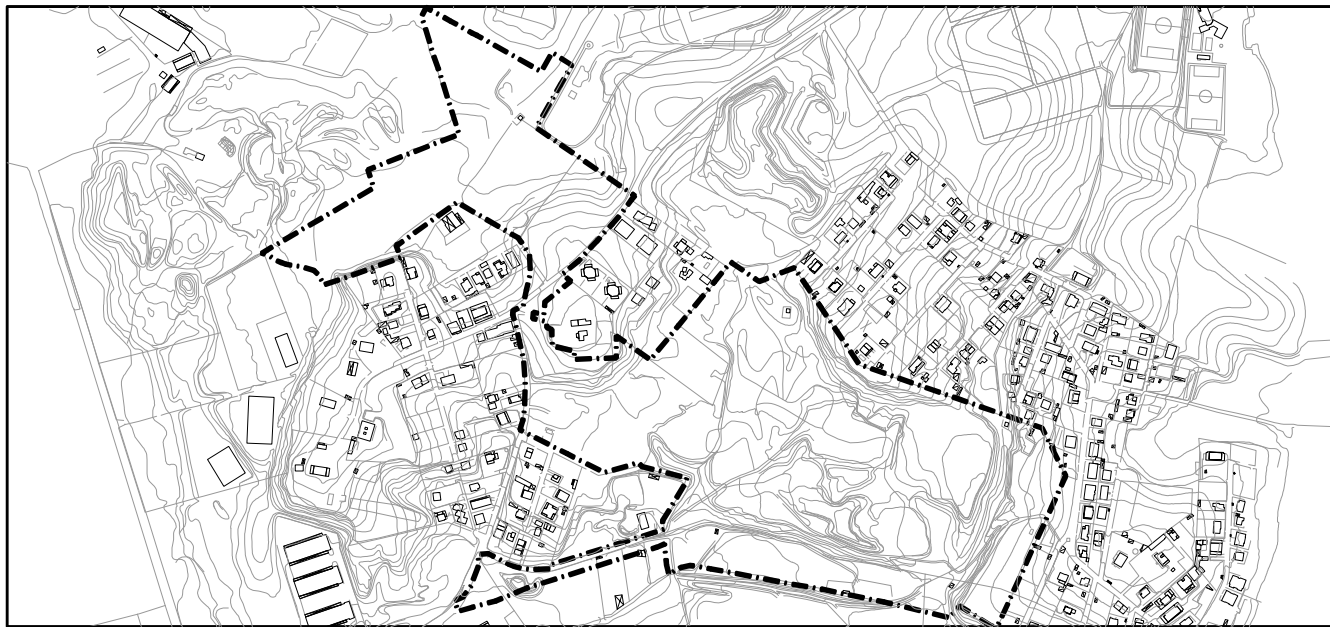


COMUNE DI ROMA
UFFICIO PIANIFICAZIONE EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA
IX DIPARTIMENTO U.O. N. 3
attuazione della legge 18 aprile 1962 n. 167

SECONDO PIANO DELLE ZONE

P. di Z. B50 - MONTESTALLONARA



REALIZZAZIONE DI OO.UU. PRIMARIE A SCOMPUTO DEGLI ONERI CONCESSORI
(LEGGI N° 47/85 E 724/94)

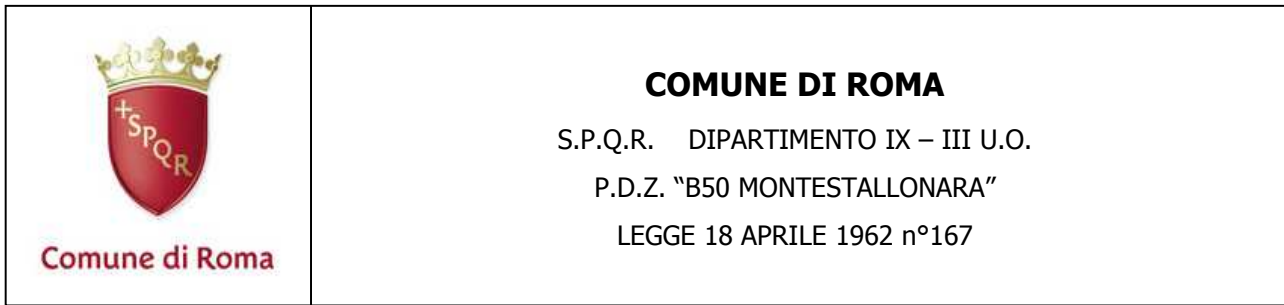
PROGETTO DEFINITIVO - 1° STRALCIO

PROPONENTE: CONSORZIO MONTESTALLONARA	ENTE DI COORDINAMENTO: I.SV.E.UR. S.p.a. COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE: Ing. Carmelo Urzi e-mail: urzi.carmelo@fastwebnet.it	UFFICIO RICEVENTE: _____
---	---	------------------------------------

PROGETTAZIONE: PROGETTO URBANO s.r.l. e-mail: progettourbano@gmail.com	RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE: Ing. Francesco Chiocchini GRUPPO DI PROGETTAZIONE: Ing. Stephen Arlo Chiocchini	EMISSIONE: SETTEMBRE 2010 AGGIORNAMENTI: AGG. 1: Novembre 2011 AGG. 2: _____ AGG. 3: _____
---	--	---

COD. STRALCIO S_1	TITOLO ELABORATO: RELAZIONE IDRAULICA ACQUE BIANCHE
COD. ELAB. FG	
N° ELAB. 05.1	

SCALA: _____
NOME FILE: FG_05.1_RELAZIONE IDRAULICA BIANCHE
N° PROGRESSIVO: 31



PROGETTO DEFINITIVO 1°STRALCIO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

RELAZIONE IDRAULICA ACQUE BIANCHE

INDICE

1	<i>Premessa</i>	3
1.1	<i>Area interessata</i>	4
1.2	<i>L'impianto di depurazione esistente</i>	4
2	<i>IL SISTEMA AMBIENTALE</i>	5
2.1	<i>Inquadramento ambientale</i>	5
2.2	<i>IL BACINO IDROGRAFICO TEV 440</i>	6
3	<i>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA</i>	8
3.1	<i>GRADO DI LAVORABILITÀ DEI TERRENI</i>	8
4	<i>SISTEMA DI FOGNATURA E DEPURAZIONE</i>	9
5	<i>DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI FOGNATURA PER ACQUE BIANCHE</i>	10
6	<i>RECAPITO FINALE</i>	14
7	<i>VERIFICA ATTRAVERSAMENTO VIA DI PONTE GALERIA</i>	16
8	<i>VERIFICA IDRAULICA DEL FOSSO SAN COSIMATO</i>	19
9	<i>DIMENSIONAMENTO DEL RIPRISTINO DELL'ALVEO DEL FOSSO SENZA DENOMINAZIONE</i>	20

10	VERIFICA IDRAULICA DEL FOSSO CON RIPRISTINO DELL'ALVEO A SEZIONE TRAPEZIA	21
11	DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELLA RETE FOGNATIZIA ACQUE BIANCHE	22
11.1	DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEL COLLETTORE BACINO "A"	27
11.2	DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEL COLLETTORE BACINO "B"	30
12	VERIFICA DELLE SEZIONI IDRAULICHE DEI TRONCHI DI FOGNATURA	33
13	DRENAGGIO DELLA FALDA SUPERFICIALE E DELLE ACQUE DI INFILTRAZIONE	34
14	MATERIALI	36

1 Premessa

Il presente progetto definitivo 1° stralcio è relativo alla realizzazione delle opere di stralcio comprese nelle opere di urbanizzazione nell'ambito del P.d.Z B50 "Montestallonara".

La presente relazione si riferisce all'aggiornamento, in seguito a conferenza dei servizi del 7 Aprile 2010 del progetto definitivo delle opere di urbanizzazione. L'aggiornamento progettuale in oggetto recepisce le prescrizioni ed indicazioni dal Dipartimento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana – IV U.O. – Fognature e Rapporti con ACEA ATO 2 S.p.a. - Servizio I – Collettori e reti di Fognatura con protocollo n. 37482 del 03 Agosto 2010.

In particolare vengono recepite le prescrizioni espresse da Dipartimento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana – IV U.O. - Servizio I:

- *Integrazione di manufatto di captazione per acque meteoriche nel punto "B"*
- *Tratto di fognatura B4_3 – B4_2 con tubazione di diametro 1000 cls*
- *La raccolta delle acque meteoriche del tratto di viabilità principale B-N'-N-F-P-L dovrà avvenire con caditoie a bocca di lupo*
- *Le griglie per caditoie stradali saranno conformi alla norma UNI-ENI 124 di classe C250*
- *I chiusini in ghisa sferoidale, passo d'uomo 700 mm saranno conformi alla norma UNI-ENI 124 di classe D400 recanti la dicitura "S.P.Q.R. – FOGNATURA BIANCA"*
- *I manufatti di discesa con lato superiore ai 70 cm saranno dotati di gabbia "guardiacorpo" del diametro di 650 mm*
- *Per i tratti di fognatura esterne al perimetro d'intervento saranno istituite delle fasce di 5 metri a cavallo della tubazione al fine di garantire la servitù di passaggio in favore dell'A.C.*

In tale stralcio verranno realizzate le seguenti opere:

- *Fognatura bianca: asse 1 (tratto da pozzetto 1_8 a pozzetto 1_23, compresa la confluenza al pozzetto 4_14 sull'asse 4), asse 2, asse 4 (da pozzetto 4_13 a pozzetto 4_29), asse 6 (da pozzetto 6_7 a pozzetto 6_18, compresa la confluenza al pozzetto 4_22 sull'asse 4), asse 7 e 9 (da pozzetto 9_5 a pozzetto 2_4).*
- *Pozzetto di valle "A", DN 1500.*

1.1 AREA INTERESSATA

La presente relazione riguarda il progetto definitivo relativo al Piano di Zona "B50 Montestallonara" in attuazione della legge 18 aprile 1962 n°167 nella città di Roma, Municipio XV.

A seguito dei pareri e delle prescrizioni espresse dagli Enti preposti in sede di Conferenza dei Servizi, tenutasi il giorno 07/04/2009, si è provveduto ad apportare significative variazioni al progetto della rete fognaria allo scopo di ottimizzare la futura gestione della rete stessa. In ogni caso dette variazioni sono state studiate in modo da assicurare la stessa copertura prevista in precedenza ed eventualmente aumentandola.

Il Piano di Zona "B50 Montestallonara" si sviluppa su di un'area di circa 40 Ha ed è localizzato nel settore ovest della città di Roma in una area delimitata da Via della Pisana in corrispondenza degli Uffici della Regione Lazio (a Nord) e da via di Ponte Galeria (a Ovest) e via della Magliana (a sud).

Nel presente elaborato vengono descritte le caratteristiche delle opere di fognatura che consentono la raccolta e l'allontanamento delle acque di origine meteorica che investono le sedi stradali e delle acque reflue provenienti dalle attività umane.

La struttura della rete fognaria è di tipo separato e sarà costituita da :

- rete di collettori secondari per la raccolta delle acque nere proveniente dagli abitati civili con scarico nella rete fognaria principale con diametro da 300 a 400 mm in Gres con convogliamento nelle Nuove Stazioni di Sollevamento e successivo esito nella fognatura esistente che conferisce le proprie acque all'impianto di depurazione di Pisana Spallete;
- sistema di collettori per la raccolta delle acque bianche attraverso due collettori di diametro DN1200, DN 1500 che vengono recapitate nel Rio Galeria, utilizzando ulteriori fossi esistenti secondari.

1.2 L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE ESISTENTE

L'impianto di depurazione di Pisana Spallete, esito finale delle acque reflue raccolte, oggetto di importanti lavori di ristrutturazione e ampliamento è in grado di trattare le acque afferenti al proprio bacino di utenza senza esclusione di alcun comprensorio, compreso quindi quello costituito dal Piano di Zona B50 Montestallonara.

2 IL SISTEMA AMBIENTALE

2.1 INQUADRAMENTO AMBIENTALE



Fig. 1 Inquadramento territoriale

L'ambiente risulta ampiamente perturbato dalla presenza di attività di cave di sabbia e ghiaia. Le aste fluviali secondarie si immettono nel Rio Galeria, affluente di destra del fiume Tevere.

2.2 IL BACINO IDROGRAFICO TEV 440

L'area del programma sotto il profilo idraulico è caratterizzato dalla presenza del Rio Galeria ed è inclusa nell'area del Bacino idrografico "TEV 440".

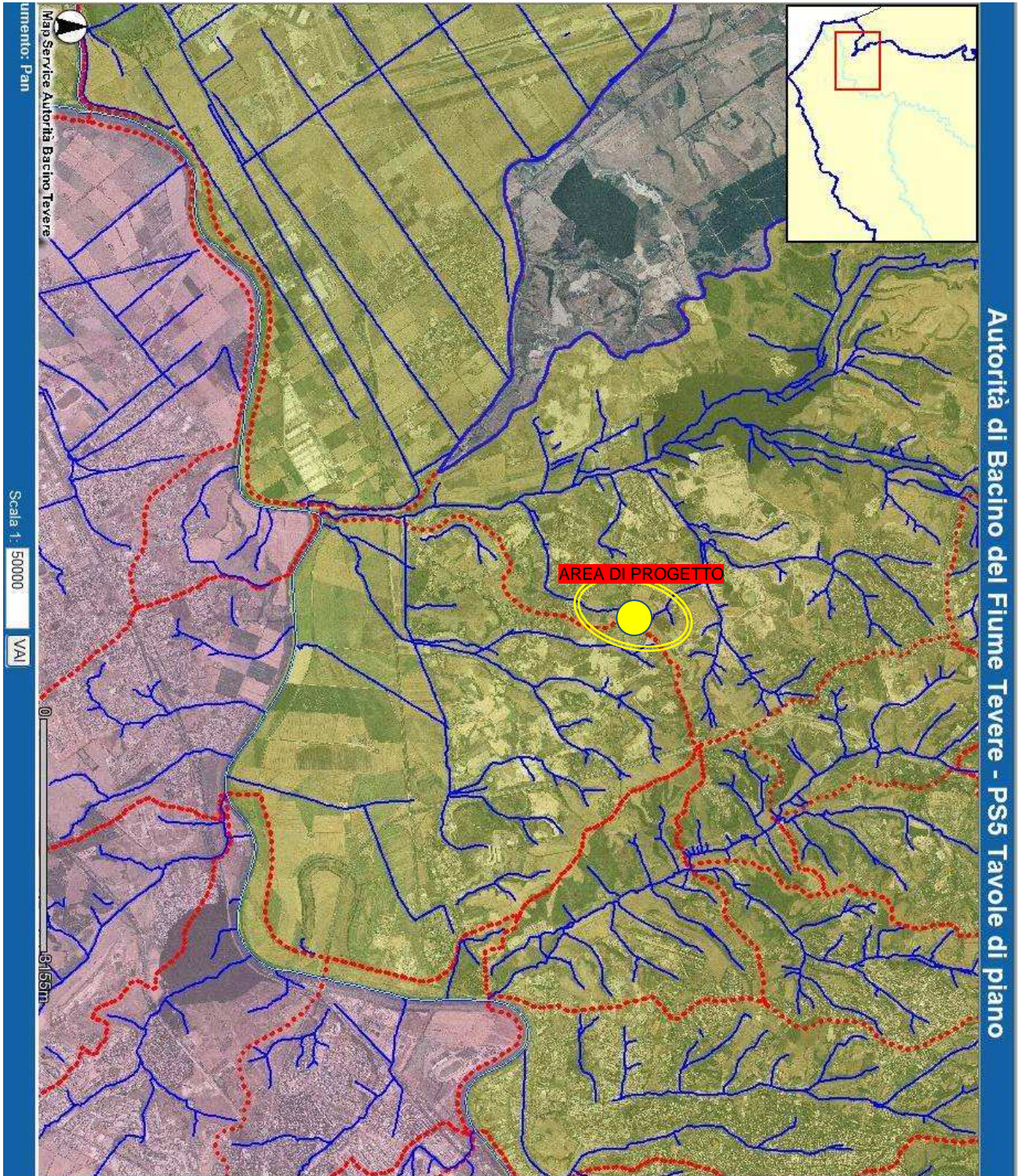


Fig. 3 – Bacino idrografico "TEV440" 1:50000
(Fonte: Autorità di bacino del fiume Tevere)



Fig. 4 – Bacino idrografico “TEV440” 1:10000
(Fonte: Regione Lazio – Ufficio Idrografico e Mareografico)

3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

L'inquadramento geologico dell'area, i risultati delle indagini geognostiche effettuate e la caratterizzazione geotecnica dei terreni, sono riportate nelle apposite relazioni ed elaborati allegati.

3.1 GRADO DI LAVORABILITÀ DEI TERRENI

La natura dei terreni porta a definire diverse tipologie di utensile per l'apertura delle trincee nelle formazioni tufacee anche se a profondità di scavo fino a 5 metri si potrebbero incontrare delle lenti di rocce compatte tali da dover garantire l'utilizzo di martello demolitore.

Le tipologie di suolo che si possono incontrare potranno essere:

- A. formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi;
- B. depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti;
- C. depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o argille di media consistenza;
- D. depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati;
- E. profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali.

Data la natura e la consistenza delle materie da scavare e le normative inerenti alla sicurezza sul lavoro, per scavi di profondità maggiore di 1,50 metri sarà necessario puntellare, sbatacchiare ed armare le pareti dei cavi, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti e per assicurare il più possibile da ogni pericolo gli operai compresa la sbadacchiatura tipo a cassa chiusa.

Laddove la quota di posa delle tubazioni dovesse essere inferiore alla quota di falda andranno previste l'utilizzo di pompe idrovore e trincee drenanti al fine di prevenire allagamenti degli scavi e garantire un fondo asciutto; inoltre dovrà essere garantita la perfetta tenuta idraulica delle tubazioni e dei pozzetti al fine di prevenire gli ingressi nella rete di acque sotterranee e soprattutto la dispersione degli inquinanti nelle acque di falda.

Inoltre data la caratteristica di variabilità geomorfologica dell'area, per poter garantire un idoneo piano di posa delle tubazioni, in fase esecutiva andranno effettuate opportune indagini geologiche per poter definire l'effettiva portanza del terreno di posa.

4 SISTEMA DI FOGNATURA E DEPURAZIONE

Dallo studio della capacità di smaltimento della rete si provvede a realizzare una rete separata per le acque bianche e le acque nere.

Il programma di trasformazione urbanistica in esame sarà basato sul seguente sistema separato:

- le “Acque Nere” prodotte vengono scaricate nel collettore in gres DN 300 – DN 400, per poi avere esito nella Nuova stazione di Sollevamento Montestallonara 1 ed essere trattate dal depuratore comunale di PISANA SPALLETTE.
- le “Acque Bianche” intercettate dalla rete di drenaggio e smaltimento superficiale, vengono smaltite tramite una nuova rete di fognature aventi esito finale nel Rio Galeria

Le scelte progettuali adottate per la pianificazione della reti separate sono derivate dalle seguenti motivazioni:

- rispetto delle normative per le nuove reti fognarie:
 - PIANO DI TUTELA ACQUE REGIONE LAZIO (2006) – NORME DI ATTUAZIONE
 - D.L. 152/99 e s.m.i.
- Sarà più facile effettuare futuri ampliamenti della rete fognaria separata
- La separazione permette di evitare fuoriuscite di esalazioni maleodoranti prodotte dalle acque luride dalla rete di drenaggio delle acque meteoriche.

5 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI FOGNATURA PER ACQUE BIANCHE

Oggetto del presente documento è quello di definire, a seguito dell'attività di progettazione, la rete del sistema fognario delle acque bianche provenienti: dalle coperture degli edifici, dalle aree a verde, dal drenaggio delle acque di piattaforma relativamente agli assi stradali e dai parcheggi.

Al fine di garantire la funzionalità e l'efficienza della rete fognaria, nell'ambito del presente studio, si è proceduto:

- alla individuazione e perimetrazione dei bacini scolanti
- all'acquisizione della quantità di cubatura edificatoria nell'ambito dell'area di progetto;
- alla individuazione e perimetrazione delle aree urbanizzate esistenti;
- alla determinazione dei valori delle portate di progetto dei vari tratti della rete;
- alla verifica idraulica delle sezioni proposte.

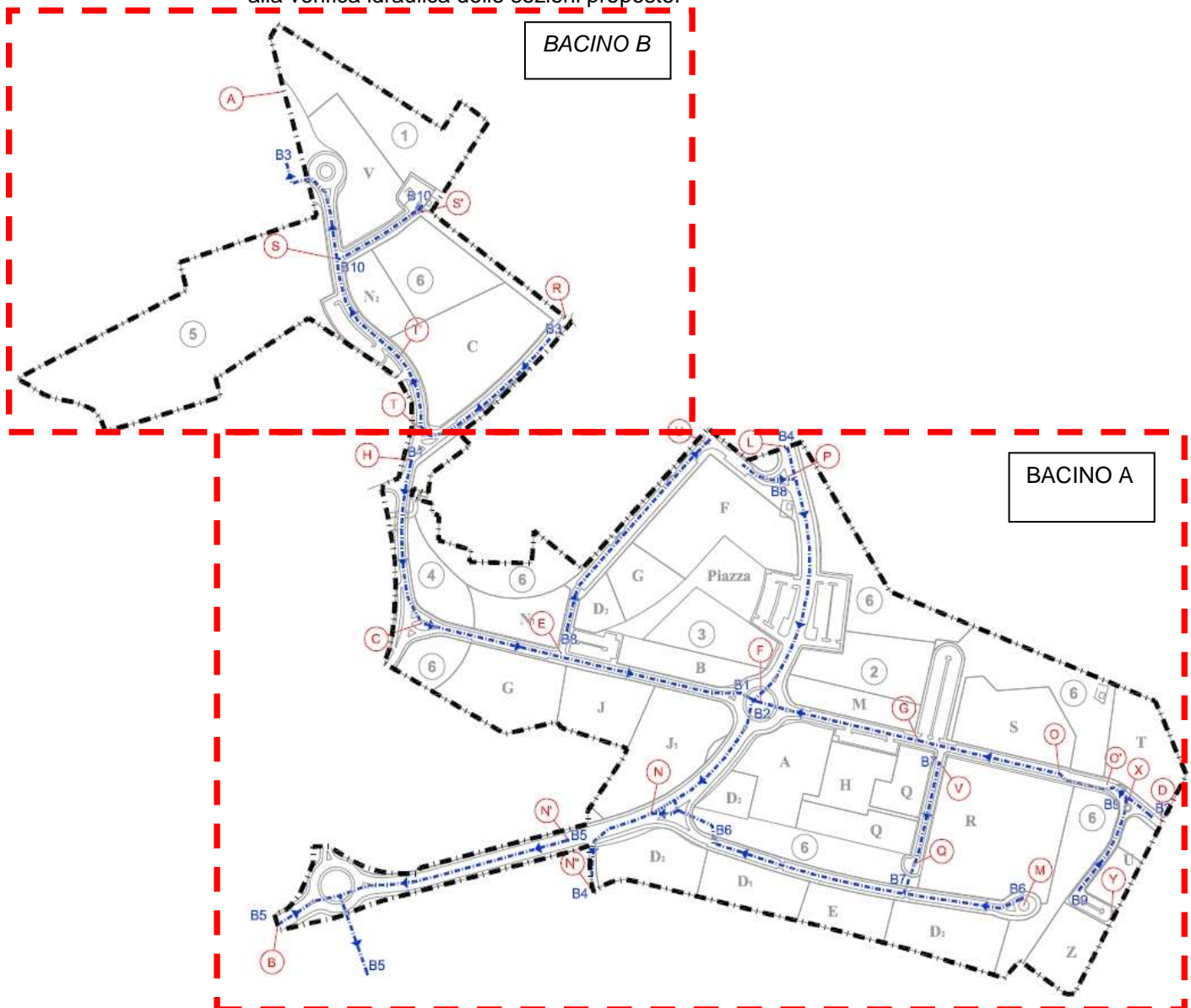


Fig. 5 - Schema della rete acque bianche

I bacini presenti nel PdZ B50 sono due e sono stati denominati

Bacino A

Raccoglie le acque dei comparti per uno sviluppo di 30 ha circa.

Le acque del sottobacino vengono raccolte da collettore DN 1500 in cls con esito nel fosso San Cosimato nella zona sud del piano.

Bacino B

Raccoglie le acque dei comparti per uno sviluppo di 10 ha circa.

Le acque del sottobacino vengono raccolte da collettore DN 1200 in cls con esito nel fosso senza denominazione nella zona nord del piano.

Tab. grandezze dei sottobacini

BACINO	AREA	SUPERFICIE mq												
		LOTTI		URBANIZZAZIONE ESISTENTE		AREE PUBBLICHE A SERVIZI		STRADE VIABILITA' PUBBLICA	PARCHEGGIO		VERDE			
		ZONA	AREA	ZONA	AREA	ZONA	AREA		ZONA	AREA mq	ZONA	AREA		
B			24362,00		37184,89		20423,31		24360,74		3410,00			134524,89
	TOTALE				81970,20				27770,74					134524,89
A			143486,70		66782,88		16971,00		83143,38		16850,00			119045,21
	TOTALE				227240,58				99993,38					119045,21

Per lo studio idraulico dei bacini sono state effettuate delle suddivisioni in micro aree per poter definire le diverse superfici tra aree a verde, aree residenziali e aree stradali e di parcheggio.

Tale suddivisione delle opere viene rappresentata dall'elaborato descrittivo della planimetria generale e della zonizzazione delle aree. Di seguito si espone la suddivisione delle aree di ogni singolo bacino.

I sottobacini B11 e B12 raccolgono le acque bianche delle aree residenziali esistenti per i quali, data l'orografia del territorio, si ritiene abbiano un allaccio alla rete di scarico superficiale a valle del collettore di progetto; pertanto tali aree saranno tenuti in conto solamente per la verifica idraulica della sezione del fosso senza denominazione.

Nel tratto di fognatura in rilevato per uno sviluppo di 154 metri al fine di poter avere un adeguato piano di posa si prevede la predisposizione di soletta in c.a. di spessore di 20 cm poggiata su pali in c.a. del diametro di 800 mm di lunghezza di 15 m con distanza tra asse palo di 3,0 metri ed una armatura del rinfiacco.

Piano di Zona B50 - MONTESTALLONARA

Relazione idraulica acque bianche

Dallo studio del territorio e dalla destinazione urbanistica del suolo vengono definiti i sottobacini utili al dimensionamento della rete di raccolta delle acque bianche e successive verifiche idrauliche.

BACINO	AREA	SUPERFICIE mq										
		LOTTE		URBANIZZAZIONE ESISTENTE		AREE PUBBLICHE A SERVIZI		STRADE	PARCHEGGIO		VERDE	
TOTALE		ZONA	AREA	ZONA	AREA	ZONA	AREA	VIABILITA' PUBBLICA	ZONA	AREA mq	ZONA	AREA
A1_a	35279,00			X1 X2	7712,00 8464,50	4	2676,00	7908,50			0/a	8518,00
A1_b	32322,00	G/a J J1/a B N1	8923,48 6109,00 3620,67 3974,00 4342,00					5352,85				
A2_a	6650,00	T	6650,00					2000,00				
A2_b	23666,20	S R/a	8969,00 4386,70					2916,00			0/b	7394,50
A2_c	38064,49	A/a H/a M	8510,40 4566,67 3942,00			2	7974,00	5306,22	P10 P14	3450,00 950,00	0/c	5365,00
B3_a	15700,79	C/a	6664,00	X3	3236,82			4353,72	P3	710,00	0/d	536,25
B3_b	66523,13							5308,95			X4	63214,18
B3_c	25748,31	N2 C/b	3509,00 6147,00	X5	4502,67	5/a	6704,31	3285,33	P2	1600,00		
B3_d	24936,61					1	13719,00	9420,74			X6	1796,67
B3_e	32314,00			X7	18160,00						X8	14154,00
B3_f	27967,69										5/b	27967,69
B3_g	26624,00										X19	26624,00
A4_a	30766,14	F/a	2403,00			3	6321,00	7033,23 4392,51	P8 P9	2700,00 3300,00	X9	4618,40
A4_b	11339,21	D2/a A/b J1/b	2217,00 642,60 4858,61					3421				
A4_c	11926,69	J1/c D2/b	2744,72 4119,54	X10	2931,65			2132,56				
A4_d	31874,54							12221,56			X11	19652,96
A5	20636,01			X12	9726,33			11109,66				
A6_a	48916,22	E D1 R/b D2/d D2/c	3912,00 5021,00 11753,86 6942,02 3150,44					7412,60	P11 P12	650,00 650,00	0/g 0/f	3650,80 7075,50
A6_b	7029,39										0/h	7029,39
A7	13726,44	Q R/c	8998,00 2559,44					3224,00			0/i	945,00
A8_a	66763,62	G/b F D2/e	3366,52 10097,00 2152,63	X13	37946,20			7266,63	P4 P5 P6 P7	1500,00 1550,00 400,00 500,00	0/l	2002,44
A8_b	52793,22										X14	52793,22
A9	10800,00	Z U	4900,00 3254,00					1446,00	P13	1200,00		
B10	49075,30	V	7642,00	X15	11265,40			1992,00	P1	1100,00	X16 0/m	18527,90 6326,00
B11	51753,00			X18	51753,00							
B12	52174,00			X19	52174,00							

Di seguito vengono descritti i singoli sottobacini per aree omogenee di destinazione al fine di definire le sezioni di studio e verifica della rete di progetto.

BACINO	SUP TOTALE	S1	S3	S4	LUNGHEZZA EQUIVALENTE
	mq	mq	mq	mq	m
A1_a	35279	18853	8518	7909	272
A1_b	32322	26969		5353	323
A2_a	8850	6850		2000	162
A2_b	23666	13356	7395	2916	230
A2_c	38064	22993	5365	9706	245
A4_a	30768	8724	4618	17426	285
A4_b	11339	7918		3421	151
A4_c	11929	9796		2133	201
A4_d	31875		19653	12222	324
A5	20836	9726,33		11110	362
A6_a	50218	30779	10726	8713	431
A6_b	7029		7029		224
A7	13726	9557	945	3224	166
A8_a	66784	53565	2002	11217	365
A8_b	52793		52793		365
A9	10800	8154		2646	215
B3_a	15701	10101	536	5064	249
B3_b	68523		63214	5309	375
B3_c	25748	20863		4885	278
B3_d	24937	13719	1797	9421	290
B3_e	32314	18160	14154		282
B3_f	27968		27968		300
B10	49075	19127	26856	3092	414
TOTALE	690545	309211	253570	127764	

S1
S3
S4

COMPARTO FONDIARIO
SUPERFICIE VERDE
SUPERFICIE STRADALE

Le portate delle acque meteoriche vengono smaltite tramite una nuova rete di fognature avente esito finale nel Rio Galeria prima però vengono trattate dal dissabbiatore inserito nella rete.

I collettori saranno in PVC e in calcestruzzo vibrato ed avranno un diametro variabile da 315 a 630 mm per il PVC, da 800 a 1000 mm per i tubi in calcestruzzo vibrato.

La posa in opera della condotta avverrà con una larghezza di scavo variabile in funzione del diametro esterno della tubazione secondo la seguente relazione

$$L = 1.2 D_{est} + 0.5 \quad (m)$$

Il sistema adottato per la raccolta e l'allontanamento delle acque meteoriche interessanti la sede stradale e le aree di parcheggio è costituito da un collettore centrale e da caditoie del tipo a griglia in ghisa disposte da ambo i lati in corrispondenza dei marciapiedi, evitando di posizionarle sotto gli stalli di parcheggio.

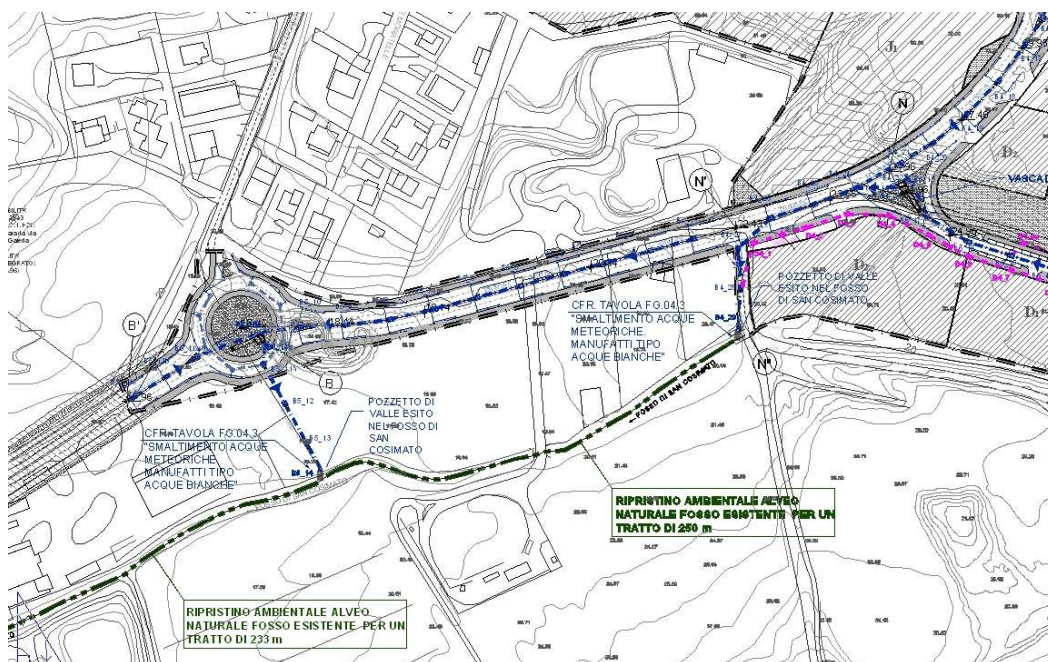
Lo smaltimento delle acque meteoriche avviene tramite rete di raccolta acque di piattaforma, nel quale ogni caditoia drena mediamente circa 100 mq di superficie stradale. Le caditoie sono collegate al collettore centrale tramite tubazioni \varnothing 315 mm; per ottimizzare il sistema di raccolta delle acque, le caditoie saranno disposte ad una mutua distanza di circa 12,50 m mentre i pozzetti di ispezione e confluenza lungo il collettore principale ad una distanza media di 25 m.

6 RECAPITO FINALE

La struttura della rete fognaria è di tipo separato, pertanto il recapito finale delle acque dovrà rispettare il proprio bacino idraulico di appartenenza .

RECAPITO FINALE ACQUE BIANCHE: sistema di collettori per la raccolta delle acque bianche che prima di confluire sotto, passano la strada Via Di Ponte Galeria per poi essere recapitate nel corso d'acqua superficiale denominato Rio Galeria affluente di destra del Fiume Tevere.

L'esito sul Fosso San Cosimato avviene sul lato destro attraverso due pozzetti di Valle posizionati nei tratti terminali dei collettori B4 e B5 con angolazione non superiore ai 45° dell'asse del fosso, prevedendo un'adeguata protezione delle sponde con materassi tipo "reno" per prevenire la loro erosione.



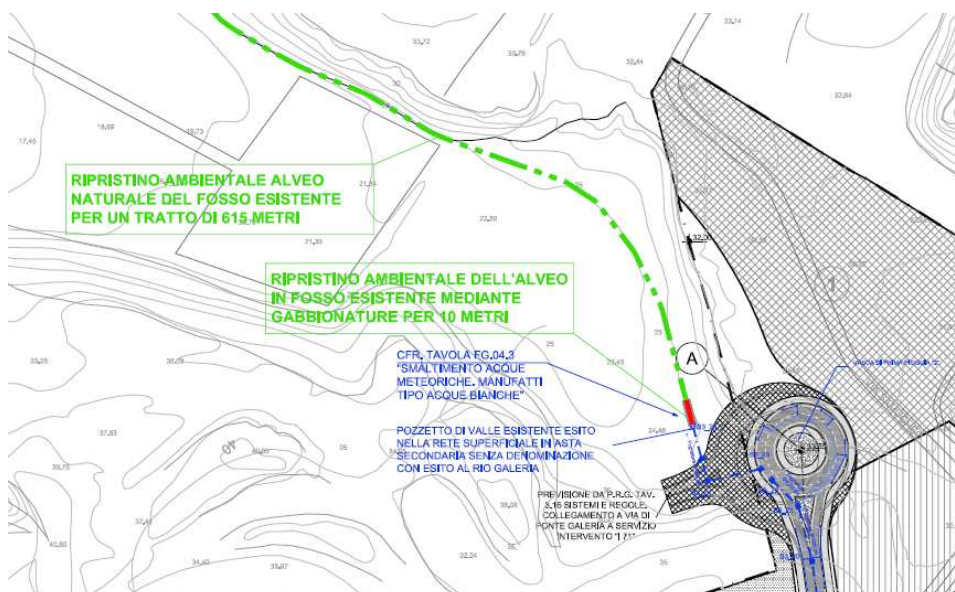
Dal rilievo effettuato si è notato un restringimento di sezione nel sottopasso di via di Ponte Galeria, pertanto si ritiene opportuno effettuare un aumento della sezione libera con verifica idraulica della sezione dell'asta fluviale.

Gli esiti finali di seguito descritti sono stati oggetto di progettazione, ma si evidenzia che, essendo ubicati al di fuori dei confini del PdZ B50 - Montestallonara, non sono compresi nella stima economica delle opere di urbanizzazione primaria; tali interventi saranno oggetto di successivi appalti.

Sarà opportuno effettuare a seguito dell'allargamento dell'attraversamento un ripristino ambientale nel tratto terminale del fosso San Cosimato.



L'esito sull'asta senza denominazione del tratto B3 avviene lungo un tratto di alveo naturale da ripristinare con opere di ingegneria naturalistica.



7 VERIFICA ATTRAVERSAMENTO VIA DI PONTE GALERIA

VERIFICA IDRAULICA ATTRAVERSAMENTO VIA DI PONTE GALERIA FOSSO S.COSIMATO
CALCOLO DELLA PORTATA DELLE ACQUE DI PIOGGIA

BACINO DI PROGETTO

Superficie bacino 202,35 ha

La formula empirica adottata nel calcolo è del tipo $Qz = p \cdot r \cdot f \cdot A$ ove:

Qz = portata delle acque pluviali espressa in mc/sec

A = area della superficie scolante espressa in ha

r = coefficiente di ritardo

f = coefficiente di restituzione

p = afflusso meteorico espresso in mc/sec

Superficie complessiva	ha	202,35	
Superficie residenziale (intensiva) (S1)	ha	98,38	48,62 %
Superficie semintensiva(S2)	ha	0,00	- %
Superficie a verde (S3)	ha	103,97	51,38 %
Viabilità e parcheggi (S4)	ha	0,00	- %
Lunghezza equivalente fognatura di raccolta	ml	2225,00	

$r = 0,41$

Coefficiente di restituzione (f)

Residenziale	coeff.	0,65
Aree verdi	coeff.	0,10
Viabilità e parcheggi	coeff.	0,85

$f = 0,37$ $f = (S1 \cdot 0,65 + S2 \cdot 0,50 + S3 \cdot 0,10 + S4 \cdot 0,85) / \text{Superficie Bacino}$

Coefficiente di afflusso meteorico (p)

Il valore massimo dell'intensità (afflusso meteorico) si avrà per una durata di pioggia pari al tempo di corrivazione de
 $i = H / T$ mm/ora

Di conseguenza p sarà espresso dalla formula:

$$p = \frac{(1/1000)ml * 10.000 mq}{3.600 \text{ sec}} = \frac{i}{360} \text{ mc/sec ha}$$

Il tempo T in ore, di durata della pioggia da introdurre nel calcolo, sarà determinato nel modo seguente. Si suppone un

$$T = L / 3.600 \text{ sec} \text{ in ore}$$

Al tempo T si aggiunge un tempo t, variabile tra 0,050 e 0,083 di ora, per tener conto del tempo che la prima acqua caduta sui tetti, cortili, strade, all'inizio del bacino, impiega per raggiungere i fognoli privati e quelli stradali per la raccolta che sono collegati alla fogna principale. Pertanto il tempo di durata della pioggia critica, che rende massima la portata Qz, risulta:

$$T_{tot} = T + t$$

Nota T_{tot} in funzione della superficie del bacino, i valori di H e di i si possono ricavare o dai grafici comunemente usati, oppure direttamente dalle tabelle I e II, a seconda che $T_{tot} \leq 1,586$ ora, oppure $T_{tot} \geq 1,586$ ora. Noti H ed i, si può ricavare il coefficiente di afflusso meteorico p.

$$T_c = L/3600 + 0,078 = 0,70 \text{ ore}$$

Per determinare un valore di altezza dell'acqua corrispondente ad una durata di pioggia $T=T_c$ (valore precedentemente determinato) oltre che ai grafici sopra illustrati, si può fare ricorso, con buona approssimazione, alla formula comunemente adottata dal Comune di Roma per le verifiche $H= 111,60 * T^{0,73}$, il cui valore corrisponde alla prima curva critica in caso di piogge intense per la zona di Roma.

$$H = 111,6 * T_c^{0,73} = 85,663 \text{ mm}$$

Per determinare l'intensità di pioggia i useremo l'espressione

$$i = H / T_c = 123,069 \text{ mm/h}$$

Il coefficiente di afflusso meteorico p sarà

$$p = i / 360 = 0,342 \text{ mc/sec}^*h$$

La portata massima delle acque di origine meteorica per il bacino in questione sarà:

Portata max nel Bacino

$$Q_{z1} = p * r * f * A \text{ (ha)} = 10,489 \text{ mc/sec}$$

Verifica della portata max sezione del Ø1000

Si procede nel calcolo della portata e della velocità in base alle pendenze adottate mediante il metodo di Chezy-Bazin:
 La velocità V si può ricavare dalla formula di Chezy nella forma seguente

$$V = K \sqrt{Rm i}$$

e dalla seconda relazione di Bazin:

$$K = \frac{87}{1 + \gamma/\sqrt{Rm}} = \frac{87 \sqrt{Rm}}{\sqrt{Rm} + \gamma}$$

La portata Q può essere espressa nella forma

$$Q = \Omega \cdot V$$

si arriva alla formula finale per ricavare la portata specifica Q a sezione piena

$$Q = \frac{87 \Omega Rm \sqrt{i}}{\sqrt{Rm} + \gamma}$$

Assumendo un coefficiente di scabrezza (formula di Bazin) $\gamma = 0,23$, e ricordando che il raggio medio $Rm = C/\Omega$, i dati per la sezione Ø1500 saranno:

Q = portata in mc/sec

V = velocità in m/sec

Ω = area della sezione bagnata in mq

C = contorno (perimetro) della sezione bagnata in ml

Rm = Raggio medio della sezione bagnata in ml

i = pendenza della condotta

γ = coefficiente di scabrezza

Area della sezione A in mq $\Omega = 0,7854$ mq

Contorno bagnato C in ml $C = 3,1416$ ml

Raggio medio idraulico Rm $Rm = \Omega/C = 0,250$ ml

Coefficiente di attrito $\gamma = 0,23$

i = pendenza della condotta $i = 0,0182$

si ottiene:

$$V = 4,02 \text{ ml/sec (a sezione piena)}$$

$$Q = 3,157 \text{ mc/sec}$$

la sezione prevista per lo smaltimento è composta da 4 dn 1000 pertanto si prevede l'inserimento di 3 tubi dn 1000 oltre l'esistente

$$Q = 12,628 \text{ mc/sec} > 10,489$$

Pertanto, alla luce del valore di portata massima Qz ottenuto per il bacino in questione largamente sovrastimato per tenere conto di eventuali difetti costruttivi e, tenuto conto del valore di portata massima della sezione a valle Ø1000, confermata dall'analisi del diagramma logaritmico per il calcolo delle velocità e delle portate delle sezioni tubolari (assumendo come pendenza la pendenza di progetto), la sezione risulta adeguatamente dimensionata.

8 VERIFICA IDRAULICA DEL FOSSO SAN COSIMATO

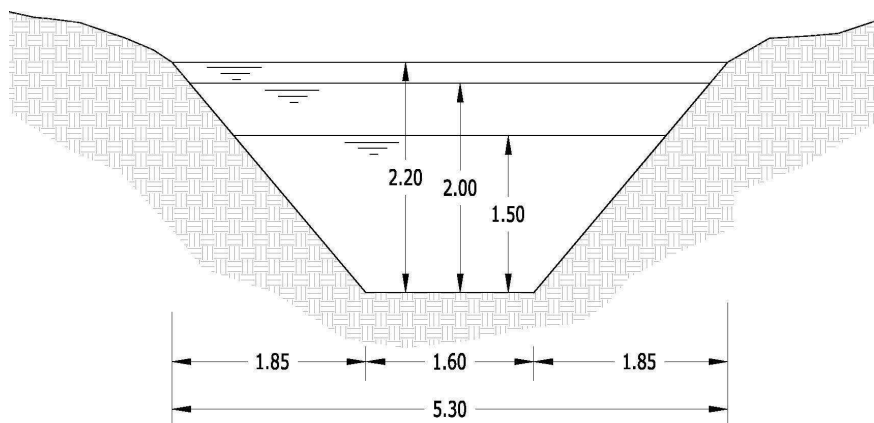
Per le verifiche idrauliche si è ipotizzato che il deflusso avvenga in condizioni di moto uniforme. Le caratteristiche idrauliche delle sezioni di progetto sono determinate mediante l'applicazione della formula di Chezy, nell'espressione di Gauckler-Strickler:

$$Q = c \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

dove:

- "A" è l'area della sezione bagnata;
- "R" è il raggio idraulico;
- "I" è la pendenza di fondo pari a 1,20%;

- "c" è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler, assunto pari a $40 \frac{\sqrt[3]{m}}{s}$.



Per un altezza d'acqua di 150 cm i dati caratteristici saranno:

Area della sezione liquida $A = 4,29 \text{ mq}$

Contorno Bagnato $C = 9,64 \text{ m}$

Raggio idraulico $R = 0,445 \text{ m}$

Perciò la portata prevista sarà $Q' = 10,95 \text{ mc/sec}$

Per un altezza d'acqua di 200 cm i dati caratteristici saranno:

Area della sezione liquida $A = 6,56 \text{ mq}$

Contorno Bagnato $C = 11,80 \text{ m}$

Raggio idraulico $R = 0,555 \text{ m}$

Perciò la portata prevista sarà $Q' = 19,41 \text{ mc/sec}$

La sezione risulta ampiamente verificata per il sottobacino in esame.

9 DIMENSIONAMENTO DEL RIPRISTINO DELL'ALVEO DEL FOSSO SENZA DENOMINAZIONE.

Il fosso serve per convogliare le acque superficiali di ruscellamento, che per la conformazione del terreno segue la linea di compluvio.

La sezione del fosso di guardia è trapezia ed ha un rivestimento superficiale naturalizzato Da riprofilare

➤ BACINO B di 370480 mq =37,05 ha

Al fine di valutare le portate meteoriche provenienti dalle superfici urbanizzate esistenti e quelle di nuova creazione, nonché dalle aree destinate a verde, si considera l'afflusso relativo ad una precipitazione con tempo di ritorno di 20 anni.

Le portate di progetto sono state calcolate con il metodo Razionale "del Turazza":

$$Q = \frac{\sum (C_i \times A_i) \times I_c}{3600}$$

- Q (l/s) = Portata al colmo, per eventi di prefissata frequenza probabile (Tempo di ritorno = 20 anni);
- C_i = Coefficiente di deflusso (rapporto tra l'afflusso e il deflusso) funzione dei diversi gradi di permeabilità delle aree drenate; aree a verde giardini e aree non edificate, con coefficiente di deflusso $C_i = 0,1$;
- A_i (mq) = Superficie delle singole aree drenate, distinta in funzione del coefficiente di deflusso;
- I_c (mm/h) = Intensità di precipitazione critica, per Tempo di Ritorno di 20 anni, relativa ad una durata di pioggia pari al tempo di corrivazione del bacino.

La valutazione del tempo di corrivazione è stata effettuata considerando sia il tempo di formazione del velo idrico elementare e di percorrenza nel moto per veli delle acque sulle superfici elementari drenate, sia il tempo di percorrenza nel moto di avanzamento delle acque una volta incanalate nel collettore:

$$T_c = T_{c,0} + T_{c,1}$$

In prima approssimazione, il primo termine " $T_{c,0}$ " è stato assunto pari a 5 minuti, corrispondenti a 0,083 ore. Considerato che gli eventi meteorologici di brevissima durata non possono essere significativi per il calcolo delle portate di drenaggio, nei calcoli, si è comunque assunto un tempo di corrivazione minimo " t " pari a 5 minuti = 0,083 ore.

$$T_c = 0,33 \text{ ore}$$

Per una durata di pioggia di T_c , l'intensità di precipitazione è pari a 111,6 mm/ora.

$$i_t = \frac{49,46}{(0,16213 + t)^{0,77477}} = 150,72 \text{ mm/ora}$$

La portata massima delle acque di origine meteorica per il bacino in questione sarà:

$$\text{Bacino B totale} \rightarrow Q_{\max} = 3,676 \text{ m}^3/\text{s}$$

10 VERIFICA IDRAULICA DEL FOSSO CON RIPRISTINO DELL'ALVEO A SEZIONE TRAPEZIA

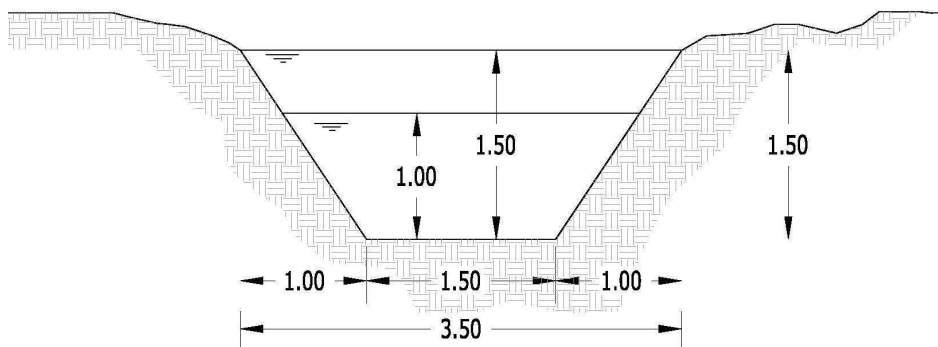
Per le verifiche idrauliche si è ipotizzato che il deflusso avvenga in condizioni di moto uniforme. Le caratteristiche idrauliche delle sezioni di progetto sono determinate mediante l'applicazione della formula di Chezy, nell'espressione di Gauckler-Strickler:

$$Q = c \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

dove:

- "A" è l'area della sezione bagnata;
- "R" è il raggio idraulico;
- "I" è la pendenza di fondo pari a 2%;

- "c" è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler, assunto pari a $40 \frac{\sqrt[3]{m}}{s}$.



Per un altezza d'acqua di 100 cm i dati caratteristici saranno:

Area della sezione liquida $A = 2,16 \text{ m}^2$

Contorno Bagnato $C = 6,77 \text{ m}$

Raggio idraulico $R = 0,319 \text{ m}$

Perciò la portata prevista sarà $Q' = 5,70 \text{ mc/sec}$

La sezione risulta ampiamente verificata per il sottobacino in esame.

11 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELLA RETE FOGNATIZIA ACQUE BIANCHE

Dopo aver stimato le tipologie delle aree dei bacini scolanti, si individuano le sezioni di progetto al fine di effettuare il dimensionamento del collettore.

SEZIONE 1 POZZ. B6_1					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A6_b	7029		7029		224
SOMMA	7029	0	7029	0	224

SEZIONE 2 POZZ. B7_6					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A7	13726	9557	945	3224	166
SOMMA	13726	9557	945	3224	166

SEZIONE 3 POZZ. B6_18					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A6_a	50218	30779	10726	8713	431
A6_b	7029		7029		224
A7	13726	9557	945	3224	166
SOMMA	70974	40337	18701	11937	492

SEZIONE 4 POZZ. B9_5					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A9	10800	8154		2646	215
SOMMA	10800	8154	0	2646	215

SEZIONE 5 POZZ. B2_5					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A9	10800	8154		2646	215
A2_a	8850	8850		2000	162
SOMMA	19650	15004	0	4646	325

SEZIONE 6 POZZ. B2_12					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A9	10800	8154		2646	215
A2_a	8850	8850		2000	162
A2_b	23866	13356	7395	2916	230
SOMMA	43316	28360	7395	7562	365

SEZIONE 7 POZZ. B2_20					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A9	10800	8154		2646	215
A2_a	8850	6850		2000	162
A2_b	23668	13356	7395	2918	230
A2_c	38064	22993	5365	9706	245
SOMMA	81381	51353	12760	17268	477

SEZIONE 8_1 POZZ. B8_12					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A8_a	66784	53565	2002	11217	365
SOMMA	66784	53565	2002	11217	365

SEZIONE 8_2 POZZ. B8_16					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A8_b	52793		52793		365
SOMMA	52793	0	52793	0	365

SEZIONE 9 POZZ. B4_1					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A4_d	31875		19653	12222	324
SOMMA	31875	0	19653	12222	324

SEZIONE 10 POZZ. B4_3					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A8_b	52793		52793		365
A4_d	31875		19653	12222	324
SOMMA	84668	0	72446	12222	413

Piano di Zona B50 - MONTESTALLONARA
Relazione idraulica acque bianche

SEZIONE 11 POZZ. B4_12					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A8_b	52793	0	52793		365
A4_d	31875	0	19653	12222	324
A4_a	30768	8724	4618	17426	285
SOMMA	115436	8724	77065	29647	625

SEZIONE 12 POZZ. B1_10					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A1_a	35279	18853	8518	7909	272
SOMMA	35279	18853	8518	7909	272

SEZIONE 13 POZZ. B1_22					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A1_a	35279	18853	8518	7909	272
A1_b	32322	26969		5353	323
A8_a	66784	53565	2002	11217	365
SOMMA	134385	99386	10520	24478	510

SEZIONE 14 POZZ. B4_20					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A1_a	35279	18853	8518	7909	272
A1_b	32322	26969		5353	323
A9	10800	8154		2646	215
A2_a	8850	6850		2000	162
A2_b	23666	13356	7395	2916	230
A2_c	38064	22993	5365	9706	245
A8_a	66784	53565	2002	11217	365
A8_b	52793		52793		365
A4_d	31875		19653	12222	324
A4_a	30768	8724	4618	17426	285
A4_b	11339	7918		3421	151
SOMMA	342540	167381	100345	74815	965

Piano di Zona B50 - MONTESTALLONARA
Relazione idraulica acque bianche

SEZIONE 15 POZZ. B4_27					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A1_a	35279	18853	8518	7909	272
A1_b	32322	28969	0	5353	323
A2_a	8850	6850	0	2000	162
A2_b	23666	13356	7395	2916	230
A2_c	38064	22993	5365	9706	245
A4_a	30768	8724	4618	17426	285
A4_b	11339	7918	0	3421	151
A4_c	11929	9796	0	2133	201
A4_d	31675	0	19653	12222	324
A6_a	50218	30779	10726	8713	431
A6_b	7029		7029		224
A7	13726	9557	945	3224	166
A8_a	66784	53565	2002	11217	365
A8_b	52793	0	52793	0	365
A9	10800	8154	0	2646	215
SOMMA	425443	217514	119045	88884	966

SEZIONE 16 POZZ. B5_14					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
A5	20836	9726,33		11110	362
SOMMA	20836	9726	0	11110	362

SEZIONE 17 POZZ. B10_5					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
B10	49075	19127	26856	3092	414
B3_b	68523	0	63214	5309	375
SOMMA	49075	19127	90070	8401	524

Piano di Zona B50 - MONTESTALLONARA
Relazione idraulica acque bianche

SEZIONE 18 POZZ. B3_8					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
B3_a	15701	10101	536	5064	249
SOMMA	15701	10101	536	5064	249

SEZIONE 19 POZZ. B3_18					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
B10	49075	19127	26856	3092	414
B3_a	15701	10101	536	5064	249
B3_b	68523	0	63214	5309	375
B3_c	25748	20863	0	4885	278
B3_f	27968	0	27968	0	300
SOMMA	187015	50091	118574	18350	898

SEZIONE 20 POZZ. B3_25					
	Sup. tot	S1	S3	S4	L equ. (m)
B10	49075	19127	26856	3092	414
B3_a	15701	10101	536	5064	249
B3_b	68523	0	63214	5309	375
B3_c	25748	20863	0	4885	278
B3_d	24937	13719	1797	9421	290
B3_e	32314	18160	14154	0	282
B3_f	27968	0	27968	0	300
SOMMA	244266	81970	134525	27771	900

11.1 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEL COLLETTORE BACINO "A"

**ESITO DEL BACINO "A" NEL FOSSO S.COSIMATO
CALCOLO DELLA PORTATA DELLE ACQUE DI PIOGGIA**

BACINO DI PROGETTO

Superficie bacino 43,65 ha

La formula empirica adottata nel calcolo è del tipo $Qz = p * r * f * A$ ove:

Qz = portata delle acque pluviali espressa in mc/sec

A = area della superficie scolante espressa in ha

r = coefficiente di ritardo

f = coefficiente di restituzione

p = afflusso meteorico espresso in mc/sec

Superficie complessiva	ha	43,654
Superficie residenziale (intensiva) (S1)	ha	21,750
Superficie semintensiva(S2)	ha	0,000
Superficie a verde (S3)	ha	11,905
Viabilità e parcheggi (S4)	ha	9,999
Lunghezza equivalente fognatura di raccolta	ml	966,00

$r = 0,53$

Coefficiente di restituzione (f)

Residenziale	coeff.	0,65
Aree verdi	coeff.	0,10
Viabilità e parcheggi	coeff.	0,85

$f = 0,55$ $f = (S1*0,65+S2*0,50+S3*0,10+S4*0,85) / \text{Superficie Bacino}$

Piano di Zona B50 - MONTESTALLONARA
Relazione idraulica acque bianche

Coefficiente di afflusso meteorico (p)

Il valore massimo dell'intensità (afflusso meteorico) si avrà per una durata di pioggia pari al tempo di corrivazione dal
 $i = H / T$ mm/ora

Di conseguenza p sarà espresso dalla formula:

$$p = \frac{(1/1000)ml * 10.000 mq}{3.600 sec} = \frac{i}{360} \text{ mc/sec ha}$$

Il tempo T in ore, di durata della pioggia da introdurre nel calcolo, sarà determinato nel modo seguente. Si suppone una

$$T = L / 3.600 \text{ sec in ore}$$

Al tempo T si aggiunge un tempo t, variabile tra 0,050 e 0,083 di ora, per tener conto del tempo che la prima acqua caduta sui tetti, cortili, strade, all'inizio del bacino, impiega per raggiungere i fognoli privati e quelli stradali per la raccolta che sono collegati alla fogna principale. Pertanto il tempo di durata della pioggia critica, che rende massima la portata Qz, risulta:

$$T_{\alpha} = T + t$$

Nota T_α: in funzione della superficie del bacino, i valori di H e di i si possono ricavare o dai grafici comunemente usati, oppure direttamente dalle tabelle I e II, a seconda che T_α ≤ 1,586 ora, oppure T_α ≥ 1,586 ora. Noti H ed i, si può ricavare il coefficiente di afflusso meteorico p.

$$T_c = L/3600 + 0,078 = 0,35 \text{ ore}$$

Per determinare un valore di altezza dell'acqua corrispondente ad una durata di pioggia T=T_c (valore precedentemente determinato) oltre che ai grafici sopra illustrati, si può fare ricorso, con buona approssimazione, alla formula comunemente adottata dal Comune di Roma per le verifiche $H = 111,60 * T^{0,73}$, il cui valore corrisponde alla prima curva critica in caso di piogge intense per la zona di Roma.

$$H = 111,6 * T_c^{0,73} = 51,483 \text{ mm}$$

Per determinare l'intensità di pioggia i useremo l'espressione

$$i = H / T_c = 148,594 \text{ mm/h}$$

Il coefficiente di afflusso meteorico p sarà

$$p = i / 360 = 0,413 \text{ mc/sec*ha}$$

La portata massima delle acque di origine meteorica per il bacino in questione sarà:

Portata max nel Bacino

$$Q_{z1} = p * r * f * A \text{ (ha)} = 5,241 \text{ mc/sec}$$

Verifica della portata max sezione del Ø1500

Si procede nel calcolo della portata e della velocità in base alle pendenze adottate mediante il metodo di Chezy-Bazin:
 La velocità V si può ricavare dalla formula di Chezy nella forma seguente

$$V = K \sqrt{Rm i}$$

e dalla seconda relazione di Bazin:

$$K = \frac{87}{1 + \gamma/\sqrt{Rm}} = \frac{87 \sqrt{Rm}}{\sqrt{Rm} + \gamma}$$

La portata Q può essere espressa nella forma

$$Q = \Omega * V$$

si arriva alla formula finale per ricavare la portata specifica Q a sezione piena

$$Q = \frac{87 \Omega Rm \sqrt{i}}{\sqrt{Rm} + \gamma}$$

Assumendo un coefficiente di scabrezza (formula di Bazin) $\gamma = 0,23$, e ricordando che il raggio medio $Rm = C/\Omega$, i dati per la sezione Ø1500 saranno:

Q = portata in m³/sec

V = velocità in m/sec

Ω = area della sezione bagnata in mq

C = contorno (perimetro) della sezione bagnata in ml

Rm = Raggio medio della sezione bagnata in ml

i = pendenza della condotta

γ = coefficiente di scabrezza

Area della sezione A in mq

$$\Omega = 1,7672 \text{ mq}$$

Contorno bagnato C in ml

$$C = 4,7124 \text{ ml}$$

Raggio medio idraulico Rm

$$Rm = \Omega/C = 0,375 \text{ ml}$$

Coefficiente di attrito

$$\gamma = 0,23$$

i = pendenza della condotta

$$i = 0,0080$$

si ottiene:

$$V = 3,46 \text{ m/sec (a sezione piena)}$$

$$Q = 6,122 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$Q = 6,122 \text{ m}^3/\text{sec} > 5,241$$

Pertanto, alla luce del valore di portata massima Qz ottenuto per il bacino in questione largamente sovrastimato per tenere conto di eventuali difetti costruttivi e, tenuto conto del valore di portata massima della sezione a valle Ø1500", confermata dall'analisi del diagramma logaritmico per il calcolo delle velocità e delle portate delle sezioni tubolari (assumendo come pendenza la pendenza di progetto), la sezione risulta adeguatamente dimensionata.

11.2 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEL COLLETTORE BACINO "B"

**ESITO DEL BACINO "B" NEL FOSSO SENZA DENOMINAZIONE
CALCOLO DELLA PORTATA DELLE ACQUE DI PIOGGIA**

BACINO DI PROGETTO

Superficie bacino 24,43 ha

La formula empirica adottata nel calcolo è del tipo $Qz = p \cdot r \cdot f \cdot A$ ove:

Qz = portata delle acque pluviali espressa in m³/sec

A = area della superficie scorrente espressa in ha

r = coefficiente di ritardo

f = coefficiente di restituzione

p = afflusso meteorico espresso in m³/sec

Superficie complessiva	ha	24,426	
Superficie residenziale (intensiva) (S1)	ha	8,197	33,56 %
Superficie semintensiva (S2)	ha	0,000	- %
Superficie a verde (S3)	ha	13,452	55,07 %
Viabilità e parcheggi (S4)	ha	2,777	11,37 %
Lunghezza equivalente fognatura di raccolta	ml	900,00	

$$r = 0,59$$

Coefficiente di restituzione (f)

Residenziale coeff. 0,65

Aree verdi coeff. 0,10

Viabilità e parcheggi coeff. 0,85

$$f = 0,37 \quad f = (S1 \cdot 0,65 + S2 \cdot 0,50 + S3 \cdot 0,10 + S4 \cdot 0,85) / \text{Superficie Bacino}$$

Piano di Zona B50 - MONTESTALLONARA
Relazione idraulica acque bianche

Coefficiente di afflusso meteorico (p)

Il valore massimo dell'intensità (afflusso meteorico) si avrà per una durata di pioggia pari al tempo di corrivazione dal
 $i = H / T$ mm/ora

Di conseguenza p sarà espresso dalla formula:

$$p = \frac{(1/1000) \text{ ml} * 10.000 \text{ mq}}{3.600 \text{ sec}} = \frac{i}{360} \text{ mc/sec ha}$$

Il tempo T in ore, di durata della pioggia da introdurre nel calcolo, sarà determinato nel modo seguente. Si suppone una

$$T = L / 3.600 \text{ sec in ore}$$

Al tempo T si aggiunge un tempo t, variabile tra 0,050 e 0,083 di ora, per tener conto del tempo che la prima acqua caduta sui tetti, cortili, strade, all'inizio del bacino, impiega per raggiungere i fognoli privati e quelli stradali per la raccolta che sono collegati alla fogna principale. Pertanto il tempo di durata della pioggia critica, che rende massima la portata Qz, risulta:

$$T_{\text{tot}} = T + t$$

Nota T_{tot}: in funzione della superficie del bacino, i valori di H e di i si possono ricavare o dai grafici comunemente usati, oppure direttamente dalle tabelle I e II, a seconda che T_{tot} ≤ 1,588 ora, oppure T_{tot} ≥ 1,588 ora. Noti H ed i, si può ricavare il coefficiente di afflusso meteorico p.

$$T_c = L/3600 + 0,078 = 0,33 \text{ ore}$$

Per determinare un valore di altezza dell'acqua corrispondente ad una durata di pioggia T=T_c (valore precedentemente determinato) oltre che ai grafici sopra illustrati, si può fare ricorso, con buona approssimazione, alla formula comunemente adottata dal Comune di Roma per le verifiche $H = 111,60 * T^{0,73}$, il cui valore corrisponde alla prima curva critica in caso di piogge intense per la zona di Roma.

$$H = 111,6 * T_c^{0,73} = 49,460 \text{ mm}$$

Per determinare l'intensità di pioggia i useremo l'espressione

$$i = H / T_c = 150,792 \text{ mm/h}$$

Il coefficiente di afflusso meteorico p sarà

$$p = i / 360 = 0,419 \text{ mc/sec*ha}$$

La portata massima delle acque di origine meteorica per il bacino in questione sarà:

Portata max nel Bacino

$$Q_{z1} = p * r * f * A \text{ (ha)} = 2,221 \text{ mc/sec}$$

Verifica della portata max sezione del Ø1200

Si procede nel calcolo della portata e della velocità in base alle pendenze adottate mediante il metodo di Chezy-Bazin:
 La velocità V si può ricavare dalla formula di Chezy nella forma seguente

$$V = K \sqrt{Rm i}$$

e dalla seconda relazione di Bazin:

$$K = \frac{87}{1 + \gamma/\sqrt{Rm}} = \frac{87 \sqrt{Rm}}{\sqrt{Rm} + \gamma}$$

La portata Q può essere espressa nella forma

$$Q = \Omega * V$$

si arriva alla formula finale per ricavare la portata specifica Q a sezione piena

$$Q = \frac{87 \Omega Rm \sqrt{i}}{\sqrt{Rm} + \gamma}$$

Assumendo un coefficiente di scabrezza (formula di Bazin) $\gamma = 0,23$, e ricordando che il raggio medio $Rm = C/\Omega$, i dati per la sezione Ø1500 saranno:

Q = portata in m³/sec

V = velocità in m/sec

Ω = area della sezione bagnata in mq

C = contorno (perimetro) della sezione bagnata in ml

Rm = Raggio medio della sezione bagnata in ml

i = pendenza della condotta

γ = coefficiente di scabrezza

Area della sezione A in mq

$$\Omega = 1,1310 \text{ mq}$$

Contorno bagnato C in ml

$$C = 3,7689 \text{ ml}$$

Raggio medio idraulico Rm

$$Rm = \Omega/C = 0,300 \text{ ml}$$

Coefficiente di attrito

$$\gamma = 0,23$$

i = pendenza della condotta

$$i = 0,0100$$

si ottiene:

$$V = 3,36 \text{ m/sec (a sezione piena)}$$

$$Q = 3,796 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$Q = 3,796 \text{ m}^3/\text{sec} > 2,221$$

Pertanto, alla luce del valore di portata massima Qz ottenuto per il bacino in questione largamente sovrastimato per tenere conto di eventuali difetti costruttivi e, tenuto conto del valore di portata massima della sezione a valle Ø1200", confermata dall'analisi del diagramma logaritmico per il calcolo delle velocità e delle portate delle sezioni tubolari (assumendo come pendenza la pendenza di progetto), la sezione risulta adeguatamente dimensionata.

12 VERIFICA DELLE SEZIONI IDRAULICHE DEI TRONCHI DI FOGNATURA

Descrizione delle caratteristiche geometriche del collettore fognario di progetto nelle sezioni dove varia il diametro della tubazione.

sezione	area edificata S1	area verde S3	area viabilità S4	area TOTALE	lungh. eq. bacino	coeff. di restituzione	coeff. di ritardo	pendenza	diametro	materiale
n°	mq	mq	mq	ha	m	r	r	assoluta	mm	tipologia
1	0	7029	0	0,70	224	0,10	1,06	0,01	630	PVC
2	9557	945	3224	1,37	166	0,66	0,95	0,01	800	PVC
3	40337	18701	11937	7,10	492	0,54	0,72	0,01	1000	CLS
4	8154	0	2646	1,08	215	0,70	0,99	0,01	630	CLS
5	15004	0	4646	1,97	325	0,70	0,89	0,01	800	CLS
6	28360	7395	7562	4,33	365	0,59	0,78	0,01	800	CLS
7	51353	12760	17268	8,14	477	0,61	0,71	0,01	1000	CLS
8_1	53565	2002	11217	6,68	365	0,67	0,73	0,01	1000	CLS
8_2	0	52793	0	5,28	365	0,10	0,76	0,01	1000	CLS
9	0	19653	12222	3,19	324	0,39	0,82	0,01	630	PVC
10	0	72446	12222	8,47	413	0,21	0,70	0,01	1000	CLS
11	8724	77065	29647	11,54	625	0,33	0,67	0,01	1200	CLS
12	18853	8518	7909	3,53	272	0,56	0,81	0,01	800	CLS
13	99386	10520	24478	13,44	510	0,64	0,65	0,01	1200	CLS
14	167381	100345	74815	34,25	965	0,53	0,55	0,008	1500	CLS
15	217514	119045	88884	42,54	966	0,54	0,54	0,01	1500	CLS
16	9726	0	11110	2,08	362	0,76	0,88	0,01	800	CLS
17	19127	90070	8401	11,76	524	0,24	0,66	0,01	800	CLS
18	10101	536	5064	1,57	249	0,70	0,93	0,01	630	PVC
19	50091	118574	18350	18,70	898	0,32	0,61	0,01	1000	CLS
20	81970	134525	27771	24,43	900	0,37	0,59	0,01	1200	CLS

Verifica della portata smaltibile, della velocità e del grado di riempimento dal collettore nella sezione di studio

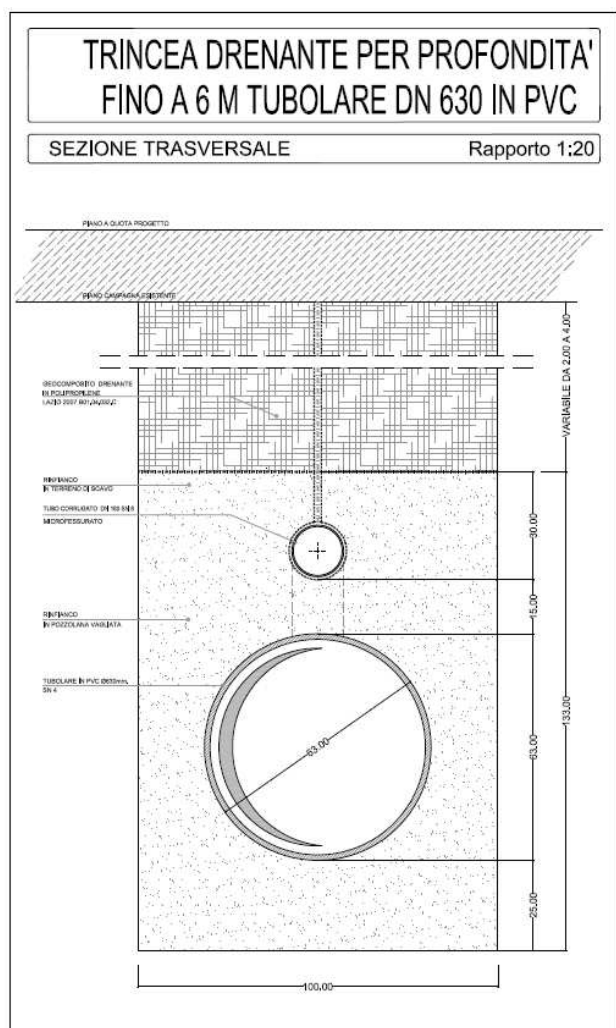
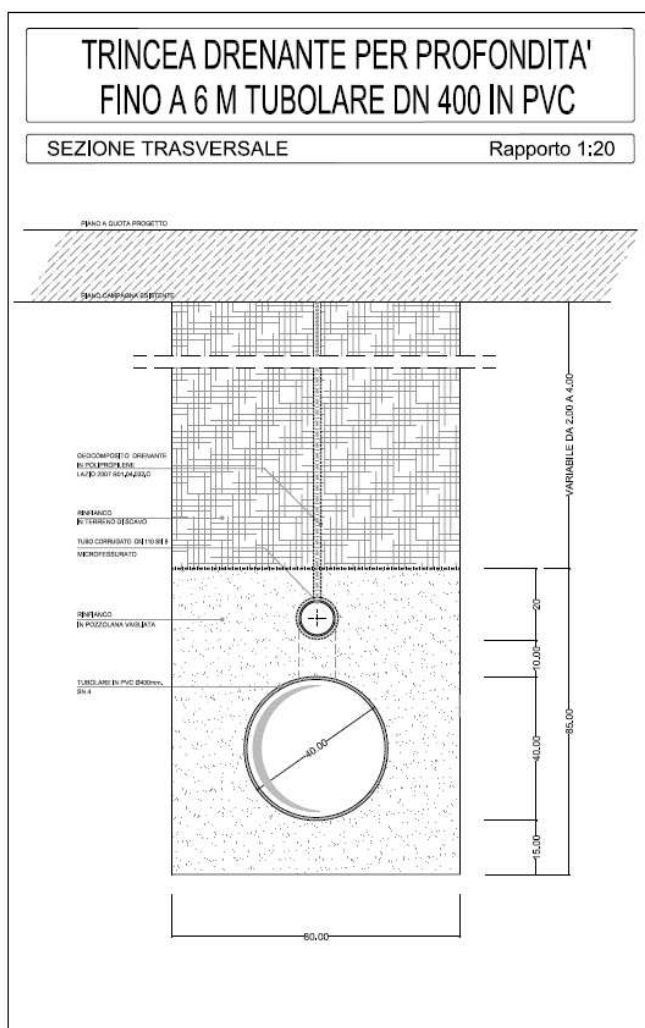
sezione	Portata	Area teorica	D (m)	h (m)	A eff (mq)	Q limite	Ks	v (m/sec)	Grado di riempimento	Pendenza	Portata l/s
1	0,042	0,083	0,630	0,098	0,031	0,042	90,000	1,383	15,49%	1,000%	42,48
2	0,501	1,001	0,800	0,346	0,208	0,501	75,000	2,404	43,29%	1,000%	501,18
3	1,345	2,690	1,000	0,544	0,437	1,345	75,000	3,080	54,40%	1,000%	1344,99
4	0,420	0,839	0,630	0,320	0,159	0,420	90,000	2,643	50,80%	1,000%	420,31
5	0,645	1,290	0,800	0,400	0,252	0,645	75,000	2,566	50,03%	1,000%	645,26
6	1,035	2,070	0,800	0,543	0,363	1,035	75,000	2,851	67,83%	1,000%	1034,94
7	1,707	3,414	1,000	0,634	0,525	1,707	75,000	3,249	63,43%	1,000%	1706,99
8_1	1,676	3,351	1,000	0,626	0,518	1,675	75,000	3,236	62,62%	1,000%	1675,05
8_2	0,206	0,413	1,000	0,198	0,110	0,201	75,000	1,820	19,80%	1,000%	200,58
9	0,537	1,074	0,630	0,372	0,192	0,537	90,000	2,800	59,10%	1,000%	537,07
10	0,623	1,246	1,000	0,348	0,243	0,608	75,000	2,502	34,80%	1,000%	608,05
11	1,192	2,384	1,200	0,456	0,394	1,166	75,000	2,956	38,00%	1,000%	1165,56
12	0,872	1,745	0,800	0,482	0,317	0,872	75,000	2,755	60,26%	1,000%	871,85
13	2,715	5,431	1,200	0,738	0,730	2,651	75,000	3,634	61,50%	1,000%	2651,26
14	4,275	8,551	1,500	0,919	1,135	4,275	75,000	3,767	61,27%	0,800%	4275,01
15	5,172	10,344	1,500	1,052	1,323	5,172	75,000	3,908	70,11%	0,800%	5171,56
16	0,721	1,442	0,800	0,428	0,273	0,721	75,000	2,637	53,46%	1,000%	721,02
17	0,913	1,826	0,800	0,565	0,379	0,913	75,000	2,407	70,59%	0,700%	912,98
18	0,558	1,116	0,630	0,382	0,198	0,558	90,000	2,824	60,60%	1,000%	558,05
19	1,581	3,163	1,000	0,603	0,495	1,581	75,000	3,197	60,27%	1,000%	1581,42
20	2,276	4,551	1,200	0,669	0,648	2,276	75,000	3,511	55,75%	1,000%	2275,93

PERTANTO I TRATTI DI COLLETTORE DIMENSIONATI RISULTANO VERIFICATI NEL RISPETTO DEGLI STANDARD DI FUNZIONAMENTO

13 DRENAGGIO DELLA FALDA SUPERFICIALE E DELLE ACQUE DI INFILTRAZIONE

Nella realizzazione dei comparti edificatori, si intersecano sia le linee di compluvio naturale sia la falda superficiale, mentre, nella zona a sud del piano, gli scavi per la realizzazione della rete fognante potrebbero intercettare la falda superficiale.

Perciò, al fine di rispettare la continuità idraulica del compluvio naturale e per la protezione degli scavi, si sono posate delle trincee di drenaggio e di raccolta delle acque di infiltrazione.



Le trincee drenanti sono costituite da un pannello spesso 20mm ed alto dai 2 ai 4 metri costituito da un geocomposito tridimensionale drenante in polipropilene, composto da una struttura contenuta da due tessuti non tessuti in polipropilene. Il pannello è posato all'interno di uno scavo largo 80 cm, effettuato a sezione obbligata con pareti verticali, avente profondità variabile dai 2,65 a 4,65 m.

Alla base del geocomposito verrà posto un tubo corrugato drenante micro fessurato Dn 110 mm in modo tale da captare le acque di infiltrazione, che vengono poi scaricate nel tubo di raccolta 400 mm per poi essere convogliate nella rete di fognatura bianca. In corrispondenza dei principali cambi di direzione plano-altimetrica sono stati posizionati dei pozzetti di ispezione con sezione interna di cm 120 x 120.

Data l'orografia del territorio ed i comparti edificatori si è ritenuto posare i drenaggi in aree pubbliche o al confine tra le aree a verde pubblico e le aree private al fine di garantire la manutenibilità dell'opera.

Tutte le acque raccolte dalle tubazioni di drenaggio vengono scaricate nella rete fognatizia "Acque bianche"

VALUTAZIONE DELLA MASSIMA PORTATA DRENABILE DALLE TRINCEE DRENANTI

La stima della massima portata drenabile è stata fatta partendo dalla formula di Darcy secondo la quale la portata drenata per unità di lunghezza risulta calcolabile mediante la relazione:

$$q = k i h \quad \text{in cui}$$

(Falda coincidente con il piano campagna)

- K è la permeabilità dei depositi superficiali $5 \cdot 10^{-6}$ m/s;
- i è il gradiente idraulico della falda costante (la trincea drenante è sub parallela alle linee isofreatiche);
- h è il carico piezometrico medio costante nella direzione della trincea pari all'altezza del pannello drenante.

Sulla base di tali ipotesi si ottiene che la portata drenata per unità di lunghezza da un metro di trincea drenate di altezza due metri è di circa 0,003 l/s.

Considerando che sono in progetto 1083 metri di trincea si ottiene una massima portata drenabile minima pari a 3,25 l/s.

14 MATERIALI

SEGNALAZIONE

Nastro segnaletico di sottoservizio sull'estradosso del rinfiango

TUBAZIONI FOGNATURA ACQUE NERE

Tubazioni con superficie liscia in PE-AD (polietilene ad alta densità) di classe di pressione nominale PN 3,2 (tipo 303) rispondenti alla normativa di prodotto UNI 7613/78 in barre di qualsiasi lunghezza, fornite e poste in opera, controllate secondo gli standard Europei ISO 9002 e rispettate le indicazioni del D.M. LPP. del 12/12/1985 sulle condotte per fognature, del diametro di 315 mm

TUBAZIONI FOGNATURA ACQUE BIANCHE

Tubazioni in calcestruzzo vibrocompresso non armato con incasso maschio femmina secondo le norme UNI-EN 1916 del diametro di 800 mm - 1000 mm -1200 mm -1500 mm

Tubazioni in PVC rigido (policloruro di vinile), forniti e posti in opera, con giunto gielle ed anello elastomerico di tenuta per condotte di scarico interrate, conformi alle norme EN 1401, munite di marchio di conformità IIP (Istituto Italiano Plastici), compreso e compensato nel prezzo ogni onere per la posa in opera escluso solo la formazione del letto di posa e del rinfiango in materiale idoneo, da pagarsi con le apposite voci di elenco:

Tubazioni in PVC rigido di classe variabile a seconda della profondità di posa, conforme alle norme UNI-EN 1401, muniti di marchio di conformità IIP o equipollenti. CLASSE DI RIGIDITA' 4 e 8 kN/m²

Del diametro di 315 mm, 400 mm, 500 mm, 630 mm

CHIUSINI E GRIGLIE

Saranno utilizzati chiusini in ghisa sferoidale conformi alla norma UNI-EN 124 della classe C 250

Saranno utilizzate griglie per caditoie in ghisa sferoidale conformi alla norma UNI-EN 124 della classe D 400 con passo d'uomo di 70 cm e recanti la dicitura "S.P.Q.R. – FOGNATURA BIANCA"