

Provincia di Ferrara

COMUNE DI PORTOMAGGIORE

VIA C. AVENTI

**AMBITO DI NUOVO INSEDIAMENTO URBANO ANS2(9)
PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA**

**Allegato alla delibera di
Giunta Comunale
n. 103 in data 25.10.2011**



14 BIS - RELAZIONE TECNICA RETE SCOLANTE

come mod. in base al Parere del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara - Prot. 19745 del 20/10/2011

Proprietà : **CESARI RAFFAELE** Ferrara, via Garibaldi n° 99

LUETTI CINZIA Portomaggiore, via Crocetta n°5

ing. Marco Baglioni

Studio tecnico di progettazione, consulenze e servizi per l'ingegneria

44039 TRESIGALLO (FE) - viale Roma, 85 - e-mail: mb.ing@tiscali.it - tel. 0533.671842 - cell. 333.3659559

INDICE

INTRODUZIONE	3
STATO ATTUALE	4
INVARIANZA IDRAULICA.....	5
PROGETTO DELLA RETE SCOLANTE.....	7
Premessa.....	7
Andamento planimetrico	8
Andamento altimetrico	9
Calcolo della rete delle acque bianche	10
Calcolo della rete delle acque nere	20
Materiali e opere d'arte	21

INTRODUZIONE

Nella presente relazione viene illustrato il progetto della rete scolante a servizio di una nuova lottizzazione ubicata lungo via Aventi a Portomaggiore (FE).

Si tratta di un Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata volto alla realizzazione di un comparto ad uso esclusivamente residenziale.

Nel dettaglio, l'area è ubicata a sud-est del centro di Portomaggiore, a poche decine di metri da via Aventi.

In ragione di tale intervento e in funzione delle caratteristiche della viabilità di progetto e della rete scolante esistente, è stata progettata la nuova rete a servizio della lottizzazione, in grado di smaltire efficacemente le acque meteoriche gli scarichi civili e di convogliarli verso i previsti esiti finali.

Nel seguito vengono esposti i caratteri principali del progetto di urbanizzazione, della rete scolante e delle opere complementari necessarie per la raccolta delle acque.

STATO ATTUALE

L'area è attualmente destinata a seminativo ed è attraversata da tre fossi di irrigazione e di scolo con direttrici sud-est e nord-ovest.

Il tracciato di uno di tali fossi è quasi coincidente con una delle strade di progetto, mentre un altro è di poco discosto.

Le quote attuali del terreno sono tali per cui la fascia attorno ai fossi risulta quella più depressa; l'area risulta sostanzialmente pianeggiante.

INVARIANZA IDRAULICA

La Deliberazione n. 70 del Comitato Amministrativo del Consorzio di Bonifica 2° Circondario propone il rilascio di Autorizzazioni allo scarico di nuove urbanizzazioni a seguito della realizzazione di interventi di mitigazione delle portate in ingresso alla rete consorziale.

Tali interventi vanno dimensionati sulla base delle seguenti prescrizioni:

- portata massima in ingresso dopo l'intervento pari a 5 l/s per ogni ettaro di superficie territoriale;
- predisposizione di un sistema di accumulo per la laminazione delle portate, con volume di invaso pari al massimo dei valori: 350 mc/ha (S. Terr.); 500 mc/ha (S. Terr. depurata delle aree a verde).

L'area in oggetto necessita della predisposizione di un volume di invaso che consenta di raccogliere le acque meteoriche nel caso di eventi critici.

L'area già urbanizzata, posta a nord-ovest di quella in oggetto, scarica attualmente con una condotta di diametro 1000 mm nel canale Derivazione e non è dotata di invasi in quanto realizzata prima dell'entrata in vigore del PSC che ora impone questa condizione.

Tale condotta è in grado di scolare le acque meteoriche in caso di eventi normali, ma in caso di eventi eccezionali è necessario il convogliamento delle acque verso il citato volume di invaso, per evitare problemi di allagamento all'area già urbanizzata e per rispondere alle prescrizioni del Consorzio di Bonifica.

La soluzione individuata per l'invaso delle acque meteoriche consiste nel trattenere il volume all'interno dell'area di nuova urbanizzazione, riservando a tale scopo aree ed elementi appositamente progettati.

Le superfici interessate dal progetto di urbanizzazione sono le seguenti:

- Superficie Territoriale:	54.004 mq
- Verde pubblico:	8.856 mq
- Parcheggi pubblici:	3.391 mq
- Viabilità:	12.294 mq
- Superficie non a verde:	45.148 mq
- Superficie lottizzabile:	29.463 mq

In base alle indicazioni fornite nella Delibera consortile, risultano i seguenti valori del volume di invaso necessario:

$$V_1 = 5,4004 \times 350 = 1890 \text{ mc}$$

$$V_2 = 4,5148 \times 500 = 2257 \text{ mc}$$

Dunque il volume di invaso da ricavare all'interno della nuova urbanizzazione è pari a:

$$\mathbf{V_{inv} = 2257 \text{ mc}}$$

All'interno dell'area è prevista una rete scolante costituita da condotte con diametro variabile tra 315 e 800 mm per una lunghezza totale di 900 m circa, da cui risulta un volume di invaso di **206 mc**.

Per consentire l'invaso della rimanente quantità di acqua, si rendono necessari due bacini di laminazione aventi un volume complessivo di 309 + 1607 mc, che vengono ricavati nelle aree destinate a verde con la formazione di due invasi con le seguenti caratteristiche:

- Area di invaso n°1: Superficie = 648 mq
 Profondità media = 55 cm
 Volume di invaso = 356 mc
- Area di invaso n°2: Superficie = 2555 mq
 Profondità media = 70 cm
 Volume di invaso = 1789 mc

Il volume invasabile complessivo all'interno delle aree e degli elementi a disposizione è il seguente:

Volume invaso n°1:	356 mc		
Volume invaso n°2:	1789 mc		
Volume invaso tubazioni:	206 mc		
Volume invaso totale:	2351 mc	>	2257 mc

Ipotizzando che il volume di invaso di progetto debba servire anche l'adiacente "Lottizzazione Ceros", sprovvista di manufatti o aree dedicate all'invaso delle acque meteoriche derivanti da eventi eccezionali, risultano le seguenti superfici:

- Piano Particolareggiato di progetto ANS2(9): 54.000 mq
- "Lottizzazione Ceros": 13.000 mq

Il volume di invaso, calcolato sul 70% della superficie territoriale complessiva come da indicazioni riportate nel PSC del Comune di Portomaggiore, risulta quindi:

$$V_{tot} = (5,40 + 1,30) \times 0,70 \times 500 = 2345 \text{ mc}$$

Dunque, applicando le meno restrittive indicazioni del suddetto PSC, si può verificare come il volume complessivamente invasabile all'interno dell'area ANS2(9) sia sufficiente a garantire la sicurezza idraulica anche della "Lottizzazione Ceros" adiacente, la quale è caratterizzata, inoltre, da una quota media del piano stradale leggermente superiore a quella di progetto:

Volume invaso totale:	2351 mc	>	2345 mc (ANS2(9) + "Ceros")
------------------------------	----------------	-------------	--------------------------------------

PROGETTO DELLA RETE SCOLANTE

Premessa

La rete scolante è di tipo separato, con acque bianche e acque nere convogliate verso diversi esiti finali attraverso tubazioni poste al di sotto della pavimentazione stradale.

In particolare, per quanto riguarda le acque bianche si adottano due distinte reti collegate alle aree destinate ad invaso temporaneo in occasione di gravosi eventi meteorici.

Tali aree di invaso si rendono necessarie per non sovraccaricare il ricettore finale, costituito dal Canale Derivazione e per mantenere l'invarianza idraulica del comparto.

Le tubazioni utilizzate per la raccolta delle acque piovane provenienti dalle strade, dai parcheggi e dai lotti sono in PVC e in CCV, con diametri compresi tra 315 e 800 mm.

I pozzetti di collegamento saranno del tipo ispezionabile e cieco, con dimensioni interne pari rispettivamente a 60x60 cm, 100x100 cm, 150x150 cm.

La condotta terminale che porta le acque verso il Canale Derivazione è costituita da una tubazione esistente di diametro 1000 mm, alla quale le due reti di scolo vengono allacciate in due punti distinti.

La pendenza media delle tubazioni è pari allo 0,1 %.

Poiché la rete è di tipo separato, si prevede di disporre la tubazione di raccolta delle acque bianche su un lato della strada e quella delle acque nere lungo il lato opposto, in modo tale da lasciare la mezzeria stradale a disposizione per l'acquedotto o altri servizi.

Non sono presenti insediamenti commerciali/industriali, né reti stradali ad elevata densità di traffico.

A sud e ad ovest dell'area in esame si estende una zona agricola destinata a seminativo, mentre l'area in oggetto sarà ad esclusivo uso residenziale.

Non è dunque previsto il trattamento delle acque bianche raccolte dalla rete scolante di progetto, in quanto non contaminate durante il percorso verso l'esito finale.

Inoltre, l'adozione di idonei chiusini grigliati impedirà l'ingresso di corpi di grandi dimensioni all'interno del sistema scolante.

Andamento planimetrico

Il tracciamento planimetrico della rete scolante riproduce per buona parte il reticolato della viabilità di progetto.

Le due distinte reti di scolo sono caratterizzata da diversi rami in grado di convogliare le acque meteoriche verso i bacini di esondazione controllata e verso la tubazione terminale che conduce al Canale Derivazione.

Nella Zona Nord-Ovest il percorso delle tubazioni di scarico procede in direzione sud-ovest nord-est, con diametri via via crescenti, fino al pozzetto (picchetto n°10, dimensioni 150x150 cm).

Il suddetto pozzetto è diviso in due camere da una parete verticale con scarico di fondo $\phi 125$ mm e stramazzo in sommità; dal pozzetto escono una tubazione collegata all'area di invaso n° 1 (diametro 630 cm) e la tubazione di scarico della portata normale (diametro 125 mm) che intercetta il ricettore finale (tubazione $\phi 1000$) in corrispondenza ad un nuovo pozzetto di dimensioni 150x150 cm (pozzetto n°12).

Nella Zona Sud-Ovest il tracciato della rete di scarico è più articolato, in quanto caratterizzato da due rami principali e da ramificazioni secondarie.

Il primo dei due rami principali è ubicato a sud della tubazione $\phi 1000$ e, per raggiungere l'area di invaso n°2 alla quale è collegato, oltrepassa la suddetta tubazione e prosegue in direzione nord-est.

Il secondo ramo si estende completamente a nord della tubazione $\phi 1000$ e termina nello stesso pozzetto del primo ramo (picchetto n° 35), il quale è collegato all'area di invaso n° 2 mediante una tubazione di diametro 800 mm. In condizioni di eventi meteorici e portate normali, lo scarico delle acque nel ricettore finale (tubazione $\phi 1000$) avviene in corrispondenza ai pozzetti (27a, 27b) posti immediatamente a monte e a valle dell'attraversamento, tramite due tubazioni di diametro 315 mm collegate al suddetto ricettore; in occasione di eventi eccezionali il flusso del primo ramo della rete prosegue verso l'area di invaso n°2 a causa della limitata sezione di uscita dai pozzetti di cui sopra ().

Ciascuno dei due pozzetti è suddiviso in due camere da una parete verticale con scarichi di fondo di diametro rispettivamente pari a 160 mm e 125 mm e stramazzo superiore, per consentire lo scarico della portata massima consentita (8 l/s/ha) e, in condizioni critiche, il completo riempimento del sistema fino all'area di invaso n°2.

Andamento altimetrico

Il tracciamento altimetrico è vincolato da diversi aspetti tecnici di cui si è tenuto conto nella soluzione prevista dal presente progetto.

Le condotte della fognatura nera vengono collocate al di sotto della rete di acquedotto. Solo per la condotta delle acque bianche è possibile prevedere il tronco iniziale al di sopra dell'acquedotto, allo scopo di contenere la profondità di scavo nel tratto terminale.

Il verso del moto dell'acqua all'interno delle condotte delle acque nere è discorde con la pendenza della strada, in quanto l'esito finale è ubicato a nord-ovest dell'area ed è costituito dal pozzetto esistente ubicato in via delle Rose.

Il verso del moto dell'acqua all'interno delle condotte delle acque bianche è concorde o discorde con la pendenza della strada, a seconda della zona.

La pendenza della strada risulta insufficiente a garantire la minima velocità richiesta nelle condotte, se esse vengono posate parallelamente al piano stradale, cosicché lo scavo per la posa risulta leggermente maggiore procedendo verso valle.

Calcolo della rete delle acque bianche

Zona Nord-Ovest

La rete fognaria in oggetto è costituita da 8 picchetti e da 7 tratti.

Metodo di calcolo utilizzato: INVASO

Precisione: 0.01

Legge di pioggia

a: 62.00 mm/hⁿ

n: 0.50

Fattori di riduzione degli afflussi in rete

Puppini: NO

Fantoli: NO

Si riportano di seguito le caratteristiche delle sezioni utilizzate, le tabelle contenenti i dati di progetto, le tabelle dei risultati (tabella pioggia e tabella verifiche). Ogni tabella è corredata di legenda.

TABELLA SEZIONI CIRCOLARI

N.	Nome	Diametro	Formula	Scabrezza
		[m]		
1	PVC630	0.63	CK	0.25
2	PVC500	0.50	CK	0.25
3	PVC400	0.40	CK	0.25

Legenda Formule di resistenza:

CK = formula di Chezy-Kutter: $V = K_k R^{1/2} j^{1/2}$, dove $K_k = 100 / (1 + m / R^{1/2})$

TABELLA DATI PICCHETTI

Nome	X	Y	Z
	[m]	[m]	[m]
2	487.70	457.50	1.30
4	516.90	455.20	1.25
5	554.00	452.20	1.20
6	584.40	449.80	1.15
7	582.00	418.90	1.20
8	588.50	456.90	1.13
10	619.30	454.40	1.07
12	662.20	451.50	1.00

Legenda Tabella Picchetti:

Nome = nome identificativo del picchetto

X,Y = coordinate planimetriche del picchetto

Z = quota geodetica del picchetto

TABELLA DATI TRATTI

Nome	Sez	Lungh.	Pend	Ac	Phi	Wo	Tr
		[m]	[-]	[ha]		[mc/ha]	[min]
2-4	PVC400	29.20	0.001	0.16	0.60	40.00	5.00
4-5	PVC400	37.20	0.001	0.23	0.48	40.00	5.00
5-6	PVC500	30.50	0.001	0.22	0.48	40.00	5.00
7-6	PVC400	31.00	0.001	0.16	0.54	40.00	5.00
6-8	PVC630	8.20	0.001	0.15	0.56	40.00	5.00
8-10	PVC630	30.90	0.001	0.21	0.50	40.00	5.00

Legenda Tabella Tratti:

Nome = nome identificativo del tratto inserito lungo il tracciato della rete

Pic1 = nome del 1°picchetto del tratto

Pic2 = nome del 2°picchetto del tratto

Sez = nome della sezione assegnata al tratto

L = lunghezza del tratto

Pend = pendenza del tratto

Ac = area colante che grava sul tratto

phi = coefficiente di afflusso; indica l'aliquota impermeabile dell'area gravante che effettivamente contribuisce alla formazione della portata nel tratto

Wo = volume dei piccoli invasi; rappresenta la quantità di acqua che resta invasata sul terreno prima che possa cominciare a defluire

Tr = tempo di ruscellamento; rappresenta il tempo che una goccia d'acqua caduta nel punto più sfavorito del bacino impiega per arrivare alla rete

TABELLA PIOGGIA

Nome	Sez	Actot	Phim	a	n	Wp	u	Qp
		[ha]		[mm/h]		[mc]	[l/s/ha]	[mc/s]
2-4	PVC400	0.16	0.60	62	0.50	1.93	288.31	0.05
4-5	PVC400	0.39	0.53	62	0.50	5.85	212.03	0.08

Nome	Sez	Actot	Phim	a	n	Wp	u	Qp
		[ha]		[mm/h]		[mc]	[l/s/ha]	[mc/s]
5-6	PVC500	0.61	0.51	62	0.50	9.92	193.65	0.12
7-6	PVC400	0.16	0.54	62	0.50	1.78	237.84	0.04
6-8	PVC630	0.92	0.52	62	0.50	13.28	210.46	0.19
8-10	PVC630	1.13	0.52	62	0.50	19.85	195.52	0.22

Legenda Tabella Pioggia:

Nome = nome identificativo del tratto

Sez = nome della sezione assegnata al tratto

Actot = area colante totale, intesa come somma delle aree dei bacini che gravano, con i loro afflussi, sul tratto in esame;

Phim = coefficiente di afflusso medio delle aree gravanti sul tratto; indica l'aliquota impermeabile media delle aree gravanti sul tratto che effettivamente contribuisce alla formazione della portata

a = coefficiente della legge di pioggia

n = esponente della legge di pioggia

Wp = volume proprio totale invasato dalla rete; è la sommatoria dei volumi propri invasati in tutti i tratti a monte fino al tratto in esame incluso

u = coefficiente udometrico; rappresenta il contributo di piena per unità di superficie Q/A

Qp = portata di pioggia che defluisce lungo il tratto in esame

1^a TABELLA VERIFICHE

Nome	Sez	L	Pend.	Qp
		[m]	[-]	[mc/s]
2-4	PVC400	29.20	0.001	0.05
4-5	PVC400	37.20	0.001	0.08
5-6	PVC500	30.50	0.001	0.12
7-6	PVC400	31.00	0.001	0.04
6-8	PVC630	8.20	0.001	0.19
8-10	PVC630	30.90	0.001	0.22

Legenda 1° Tabella Verifiche:

Nome = nome identificativo del tratto

Sez = nome della sezione assegnata al tratto

L = lunghezza del tratto

Pend. = pendenza del tratto

Qp = portata di pioggia totale che affluisce al tratto in esame

2ª TABELLA VERIFICHE

Nome	Sez	Qt	hmin	hmax	Grmax	Vmax
		[mc/s]	[m]	[m]	[%]	[m/s]
2-4	PVC400	0.05	0.00	0.21	52.12	0.70
4-5	PVC400	0.08	0.00	0.31	78.03	0.79
5-6	PVC500	0.12	0.00	0.32	64.38	0.88
7-6	PVC400	0.04	0.00	0.19	46.64	0.66
6-8	PVC630	0.19	0.00	0.37	59.10	1.01
8-10	PVC630	0.22	0.00	0.41	64.56	1.04

Legenda 2ª Tabella Verifiche:

Nome = nome identificativo del tratto

Sez = nome della sezione assegnata al tratto

Qt = portata totale

hmin = tirante minimo inteso come valore dell'altezza idrica con cui la portata nera defluisce lungo il tratto in esame

hmax = tirante massimo inteso come valore dell'altezza idrica con cui la portata totale defluisce lungo il tratto in esame

Grmax = grado di riempimento massimo

Vmax = velocità massima

Zona Sud-Est

La rete fognaria in oggetto è costituita da 22 picchetti e da 21 tratti.

Metodo di calcolo utilizzato: INVASO

Precisione: 0.01

Legge di pioggia

a: 62.00 mm/hⁿ

n: 0.50

Fattori di riduzione degli afflussi in rete

Puppini: NO

Fantoli: NO

Si riportano di seguito le caratteristiche delle sezioni utilizzate, le tabelle contenenti i dati di progetto, le tabelle dei risultati (tabella pioggia e tabella verifiche).

TABELLA SEZIONI CIRCOLARI

N.	Nome	Diametro	Formula	Scabrezza
		[m]		
1	PVC630	0.63	CK	0.25
2	PVC500	0.50	CK	0.25
3	PVC400	0.40	CK	0.25
4	PVC315	0.32	CK	0.25
5	CCV 800	0.80	CK	0.25

Legenda Formule di resistenza:

CK = formula di Chezy-Kutter: $V = K_k R^{1/2} j^{1/2}$, dove $K_k = 100 / (1 + m / R^{1/2})$

TABELLA DATI PICCHETTI

Nome	X	Y	Z
	[m]	[m]	[m]
13	488.20	399.30	1.50
14	512.40	397.30	1.46
15	546.10	394.60	1.41
16	579.80	391.90	1.36
17	649.70	385.30	1.46
18	611.50	388.90	1.41
19	577.20	359.50	1.32
20	574.60	327.10	1.28
22	510.80	332.30	1.37

Nome	X	Y	Z
	[m]	[m]	[m]
23	549.20	329.20	1.32
24	572.60	301.70	1.32
25	606.90	324.60	1.23
27a	647.20	321.30	1.18
27b	663.30	320.00	1.15
32	715.10	315.90	1.10
35	776.90	311.80	1.05
37	668.40	409.90	1.35
38	668.10	383.60	1.31
40	707.60	382.70	1.26
42	747.60	381.90	1.21
44	788.60	381.00	1.16
48	782.10	343.20	1.11

Legenda Tabella Picchetti:

Nome = nome identificativo del picchetto

X,Y = coordinate planimetriche del picchetto

Z = quota geodetica del picchetto

TABELLA DATI TRATTI

Nome	Sez	Lungh.	Pend	Ac	Phi	Wo	Tr
		[m]	[-]	[ha]		[m ² /ha]	[min]
13-14	PVC315	24.20	0.001	0.07	0.80	40.00	5.00
14-15	PVC400	33.80	0.001	0.17	0.54	40.00	5.00
15-16	PVC500	33.80	0.001	0.22	0.44	40.00	5.00
17-18	PVC315	38.40	0.001	0.17	0.56	40.00	5.00
18-16	PVC400	31.80	0.001	0.20	0.48	40.00	5.00
16-19	PVC630	32.50	0.001	0.24	0.46	40.00	5.00
19-20	PVC630	32.50	0.001	0.03	0.80	40.00	5.00
22-23	PVC400	38.50	0.001	0.16	0.52	40.00	5.00
23-20	PVC500	25.50	0.001	0.22	0.54	40.00	5.00
24-20	PVC315	25.50	0.001	0.02	0.80	40.00	5.00
20-25	PVC630	32.30	0.001	0.22	0.52	40.00	5.00
25-27a	PVC630	32.30	0.001	0.16	0.56	40.00	5.00

Nome	Sez	Lungh.	Pend	Ac	Phi	Wo	Tr
		[m]	[-]	[ha]		[mc/ha]	[min]
27a-27b	PVC630	16.10	0.001	0.24	0.52	40.00	5.00
27b-32	CCV 800	52.00	0.001	0.32	0.46	40.00	5.00
32-35	CCV 800	61.40	0.001	0.05	0.80	40.00	5.00
37-38	PVC315	26.30	0.001	0.08	0.80	40.00	5.00
38-40	PVC400	39.50	0.001	0.10	0.58	40.00	5.00
40-42	PVC500	40.00	0.001	0.18	0.62	40.00	5.00
42-44	PVC500	41.00	0.001	0.09	0.80	40.00	5.00
44-48	PVC630	38.40	0.001	0.24	0.50	40.00	5.00
48-35	PVC630	30.80	0.001	0.00	0.80	40.00	5.00

Legenda Tabella Tratti:

Nome = nome identificativo del tratto inserito lungo il tracciato della rete

Pic1 = nome del 1°picchetto del tratto

Pic2 = nome del 2°picchetto del tratto

Sez = nome della sezione assegnata al tratto

L = lunghezza del tratto

Pend = pendenza del tratto

Ac = area colante che grava sul tratto

phi = coefficiente di afflusso; indica l'aliquota impermeabile dell'area gravante che effettivamente contribuisce alla formazione della portata nel tratto

Wo = volume dei piccoli invasi; rappresenta la quantità di acqua che resta invasata sul terreno prima che possa cominciare a defluire

Tr = tempo di ruscellamento; rappresenta il tempo che una goccia d'acqua caduta nel punto più sfavorito del bacino impiega per arrivare alla rete

TABELLA PIOGGIA

Nome	Sez	Actot	Phim	a	n	Wp	u	tc	Qp
		[ha]		[mm/h]		[mc]	[l/s/ha]	[min]	[mc/s]
13-14	PVC315	0.07	0.80	62	0.50	1.24	462.99	0.00	0.03
14-15	PVC400	0.24	0.62	62	0.50	4.18	275.27	0.00	0.07
15-16	PVC500	0.46	0.53	62	0.50	7.98	205.17	0.00	0.09
17-18	PVC315	0.17	0.56	62	0.50	2.38	242.06	0.00	0.04
18-16	PVC400	0.37	0.52	62	0.50	5.46	203.08	0.00	0.08

Nome	Sez	Actot	Phim	a	n	Wp	u	tc	Qp
		[ha]		[mm/h]		[mc]	[l/s/ha]	[min]	[mc/s]
16-19	PVC630	1.07	0.51	62	0.50	19.80	185.52	0.00	0.20
19-20	PVC630	1.10	0.52	62	0.50	26.03	175.84	0.00	0.19
22-23	PVC400	0.16	0.52	62	0.50	2.05	213.69	0.00	0.03
23-20	PVC500	0.38	0.53	62	0.50	4.70	224.52	0.00	0.09
24-20	PVC315	0.02	0.80	62	0.50	0.49	413.35	0.00	0.01
20-25	PVC630	1.72	0.52	62	0.50	40.58	180.52	0.00	0.31
25-27a	PVC630	1.88	0.53	62	0.50	49.75	174.60	0.00	0.33
27a-27b	PVC630	2.12	0.53	62	0.50	54.79	175.69	0.00	0.37
27b-32	CCV 800	2.44	0.52	62	0.50	71.75	161.10	0.00	0.39
32-35	CCV 800	2.49	0.52	62	0.50	90.92	149.34	0.00	0.37
37-38	PVC315	0.08	0.80	62	0.50	1.48	456.55	0.00	0.04
38-40	PVC400	0.18	0.68	62	0.50	4.41	297.21	0.00	0.05
40-42	PVC500	0.36	0.65	62	0.50	9.01	270.06	0.00	0.10
42-44	PVC500	0.45	0.68	62	0.50	14.53	265.42	0.00	0.12
44-48	PVC630	0.69	0.62	62	0.50	20.79	225.84	0.00	0.16
48-35	PVC630	0.69	0.62	62	0.50	25.48	206.00	0.00	0.14

Legenda Tabella Pioggia:

Nome = nome identificativo del tratto

Sez = nome della sezione assegnata al tratto

Actot = area colante totale, intesa come somma delle aree dei bacini che gravano, con i loro afflussi, sul tratto in esame;

Phim = coefficiente di afflusso medio delle aree gravanti sul tratto; indica l'aliquota impermeabile media delle aree gravanti sul tratto che effettivamente contribuisce alla formazione della portata

a = coefficiente della legge di pioggia

n = esponente della legge di pioggia

Wp = volume proprio totale invasato dalla rete; è la sommatoria dei volumi propri invasati in tutti i tratti a monte fino al tratto in esame incluso

u = coefficiente udometrico; rappresenta il contributo di piena per unità di superficie Q/A

tc = tempo di corrivazione; rappresenta il tempo necessario affinché una goccia precipitata nel punto più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura

Qp = portata di pioggia che defluisce lungo il tratto in esame

1^a TABELLA VERIFICHE

Nome	Sez	L	Pend.	Qp
		[m]	[-]	[mc/s]
13-14	PVC315	24.20	0.001	0.03
14-15	PVC400	33.80	0.001	0.07
15-16	PVC500	33.80	0.001	0.09
17-18	PVC315	38.40	0.001	0.04
18-16	PVC400	31.80	0.001	0.08
16-19	PVC630	32.50	0.001	0.20
19-20	PVC630	32.50	0.001	0.19
22-23	PVC400	38.50	0.001	0.03
23-20	PVC500	25.50	0.001	0.09
24-20	PVC315	25.50	0.001	0.01
20-25	PVC630	32.30	0.001	0.31
25-27a	PVC630	32.30	0.001	0.33
27a-27b	PVC630	16.10	0.001	0.37
27b-32	CCV 800	52.00	0.001	0.39
32-35	CCV 800	61.40	0.001	0.37
37-38	PVC315	26.30	0.001	0.04
38-40	PVC400	39.50	0.001	0.05
40-42	PVC500	40.00	0.001	0.10
42-44	PVC500	41.00	0.001	0.12
44-48	PVC630	38.40	0.001	0.16
48-35	PVC630	30.80	0.001	0.14

Legenda 1° Tabella Verifiche:

Nome = nome identificativo del tratto

Sez = nome della sezione assegnata al tratto

L = lunghezza del tratto

Pend. = pendenza del tratto

Qp = portata di pioggia totale che affluisce al tratto in esame

2^a TABELLA VERIFICHE

Nome	Sez	Qt	hmin	hmax	Grmax	Vmax
		[mc/s]	[m]	[m]	[%]	[m/s]
13-14	PVC315	0.03	0.00	0.19	60.91	0.63
14-15	PVC400	0.07	0.00	0.26	65.37	0.76
15-16	PVC500	0.09	0.00	0.28	55.70	0.84
17-18	PVC315	0.04	0.00	0.23	72.11	0.66
18-16	PVC400	0.08	0.00	0.29	71.90	0.78

Nome	Sez	Qt	hmin	hmax	Grmax	Vmax
		[mc/s]	[m]	[m]	[%]	[m/s]
16-19	PVC630	0.20	0.00	0.38	60.07	1.02
19-20	PVC630	0.19	0.00	0.37	59.10	1.01
22-23	PVC400	0.03	0.00	0.18	43.96	0.64
23-20	PVC500	0.09	0.00	0.26	52.39	0.82
24-20	PVC315	0.01	0.00	0.09	28.96	0.43
20-25	PVC630	0.31	0.00	0.55	87.67	1.07
25-27a	PVC630	0.33	0.00	0.58	96.25	1.27
27a-27b	PVC630	0.37	0.00	0.63	-	-
27b-32	CCV 800	0.39	0.00	0.49	61.82	1.20
32-35	CCV 800	0.37	0.00	0.48	59.57	1.19
37-38	PVC315	0.04	0.00	0.21	66.07	0.65
38-40	PVC400	0.05	0.00	0.23	56.99	0.72
40-42	PVC500	0.10	0.00	0.28	56.78	0.84
42-44	PVC500	0.12	0.00	0.32	64.87	0.89
44-48	PVC630	0.16	0.00	0.33	51.79	0.96
48-35	PVC630	0.14	0.00	0.31	49.06	0.93

Legenda 2° Tabella Verifiche:

Nome = nome identificativo del tratto

Sez = nome della sezione assegnata al tratto

Qt = portata totale

hmin = tirante minimo inteso come valore dell'altezza idrica con cui la portata nera defluisce lungo il tratto in esame

hmax = tirante massimo inteso come valore dell'altezza idrica con cui la portata totale defluisce lungo il tratto in esame

Grmax = grado di riempimento massimo

Vmax = velocità massima

Nota:

Il calcolo viene effettuato nell'ipotesi in cui, nei pozzetti denominati 27a e 27b, sia nulla la portata in uscita attraverso gli scarichi di fondo delle pareti di separazione.

Calcolo della rete delle acque nere

La rete fognaria per lo smaltimento delle acque nere sarà caratterizzata da condotte rigide in PVC con diametro di 250 mm (rami principali) e 200 mm (rami secondari).

La pendenza media delle condotte sarà pari allo 0,1% e l'esito finale è costituito dal pozzetto ubicato all'interno dell'urbanizzazione esistente.

La portata viene calcolata ipotizzando una dotazione di 250 l/ab/d, da cui si ottengono i valori richiesti in funzione degli abitanti teorici, calcolati sulla base di un rapporto di 80 ab./ha.

Materiali e opere d'arte

1. Tubi in PVC compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 8 kN/m². Diametro esterno (De):
 - De 160 mm
 - De 200 mm
 - De 315 mm
 - De 400 mm
 - De 500 mm
 - De 630 mm

2. Tubi circolari per condotte di fognatura in calcestruzzo armato a compressione radiale, ottenuti con vibrazione radiale, con giunti a bicchiere a norma UNI EN 1916, dotati di guarnizione premontata atta a garantire la perfetta tenuta con il semplice incastro dei pezzi, senza ulteriore sigillatura. I tubi saranno rispondenti alle norme UNI 8981, UNI 8520/2 e UNI 7517. Diametro nominale interno (D):
 - D 800 mm

3. Pozzetti di ispezione e di raccolta del tipo prefabbricato in c.a.v., con relativi chiusini in ghisa e in conglomerato cementizio, aventi dimensioni interne:
 - 60x60 cm (pozzetti delle condotte di diametro fino a 500 mm)
 - 100x100 cm (pozzetti delle condotte con diametro maggiore di 500 mm)

Lo spessore dei pozzetti sarà di 10 cm; gli eventuali elementi di prolunga in c.a.v. avranno uguali dimensioni e saranno stuccati con malta cementizia.

I chiusini in ghisa sferoidale, di diametro 600 mm, saranno collocati su piastre in cemento armato per carichi di 1^a categoria; saranno di tipo non ventilato, di classe C250 se ubicati sui marciapiedi e di classe D400 se posti sulle strade o sui percorsi ciclopeditoni; la posa dei chiusini avverrà alla quota della pavimentazione o del terreno circostante.

 - 60x60 cm (pozzetti di allacciamento e per caditoie):

Lo spessore dei pozzetti sarà almeno di 6 cm; gli eventuali elementi di prolunga in c.a.v. avranno uguali dimensioni e saranno stuccati con malta cementizia.

Le botole dei pozzetti di allacciamento avranno forma quadrata, con le stesse caratteristiche di quelle dei pozzetti delle condotte.

Le botole dei pozzetti di caditoia saranno in ghisa sferoidale con sezione quadrata 485x485 mm e fessure per la raccolta delle acque.

La posa dei chiusini avverrà alla quota della pavimentazione o del terreno circostante.

4. Pozzetti di ispezione e di raccolta del tipo prefabbricato in c.a.v., con relativi chiusini in ghisa e in conglomerato cementizio, aventi dimensioni interne:

- 150x150 cm (pozzetti di collegamento al ricettore finale esistente ϕ 1000)

Lo spessore dei pozzetti sarà di 14 cm; gli eventuali elementi di prolunga in c.a.v. avranno uguali dimensioni e saranno stuccati con malta cementizia.

I chiusini in ghisa sferoidale, di diametro 600 mm, saranno collocati su piastre in cemento armato per carichi di 1^a categoria; saranno di tipo non ventilato, di classe C250 se ubicati sui marciapiedi e di classe D400 se posti sulle strade o sui percorsi ciclopedonali; la posa dei chiusini avverrà alla quota della pavimentazione o del terreno circostante.