

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA      Tratta MILANO – VERONA  
Lotto funzionale Brescia-Verona

### PROGETTO ESECUTIVO

**FA18**

**FABBRICATO PT BRESCIA EST - PK 110+300**

**RELAZIONE IDRAULICA, CALCOLO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE ED IMPIANTO FOGNARIO**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio <b>Cepav due</b>	
Data: _____	Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 2	E	E 2	R I	F A 1 8 0 4	0 0 1	A

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A	Emissione	L. Porelli	26/06/19	C. Porelli	26/06/19	Liani	26/06/19	INTEGRATED DESIGN Ing. Carlo Porelli
B								Isritto Ordine Ingegneri di Bologna al n. 1985/A
C								Data: 26/06/19

CIG. 751447334A

File: INOR12EE2RIFA1804001A\_10.docx



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
12

Codifica Documento  
E E2 RI FA18 04 001

Rev.  
A

Foglio  
2 di 12

## INDICE

1	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....	3
2	RELAZIONE GENERALE .....	4
3	CALCOLO DEGLI AFFLUSSI .....	5
4	FORME E IMPOSTAZIONI GEOMETRICHE .....	6
4.1	CADITOIE .....	6
4.2	POZZETTI DI IMMISSIONE .....	7
4.3	POZZETTI PLUVIALI.....	8
4.4	PENDENZE.....	9
4.5	VERIFICA SEZIONI IDRAULICHE.....	10
4.6	TAVOLE DI PROGETTO.....	11
5	DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOGNARIO.....	12

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INORLotto  
12Codifica Documento  
E E2 RI FA18 04 001Rev.  
AFoglio  
3 di 12

## 1 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

codifica

TITOLO ELABORATO

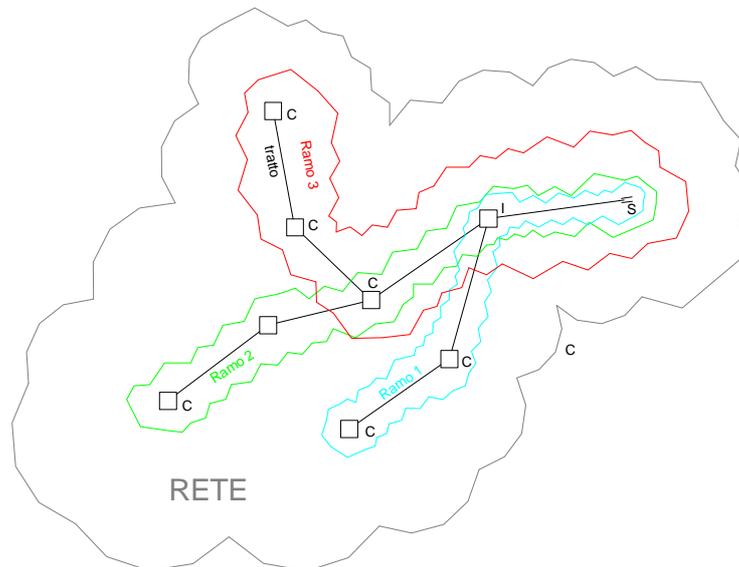
INOR	12	E	E2	P	A	FA	18	0	5	001	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Planimetria generale e sezione con sistemazioni esterne
INOR	12	E	E2	P	A	FA	18	0	5	002	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Planimetria rete fognaria
INOR	12	E	E2	P	A	FA	18	0	5	003	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Planimetria polifore
INOR	12	E	E2	P	A	FA	18	0	5	004	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Planimetria tracciamento - Posizionamento piazzale, fabbricato,
INOR	12	E	E2	B	Z	FA	18	0	0	001	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Particolari elementi costitutivi del piazzale e della strada di accesso
INOR	12	E	E2	B	Z	FA	18	0	5	001	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Pozzetti polifore - Carpenteria, armatura e particolari 1 di 3
INOR	12	E	E2	B	C	FA	18	0	5	001	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Pozzetti polifore - Carpenteria, armatura e particolari 2 di 3
INOR	12	E	E2	B	C	FA	18	0	5	002	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Pozzetti polifore - Carpenteria, armatura e particolari 3 di 3
INOR	12	E	E2	B	Z	FA	18	0	5	002	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Cannello d'Ingresso e recinzioni - Carpenteria, armatura e particolari
INOR	12	E	E2	B	Z	FA	18	0	5	003	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Basamento generatore - Carpenteria, armatura e particolari
INOR	12	E	E2	B	C	FA	18	0	5	003	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Basamento serbatoio generatore - Carpenteria, armatura e particolari
INOR	12	E	E2	C	L	FA	18	0	5	001	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Relazione di calcolo pozzetti polifore
INOR	12	E	E2	C	L	FA	18	0	5	002	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Relazione di calcolo cancello d'ingresso, recinzioni e fondazioni
INOR	12	E	E2	C	L	FA	18	0	5	003	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Relazione di calcolo basamento generatore
INOR	12	E	E2	C	L	FA	18	0	5	004	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Relazione di calcolo basamento serbatoio generatore
INOR	12	E	E2	C	L	FA	18	0	0	001	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Relazione di calcolo pavimentazioni stradali e di piazzale
INOR	12	E	E2	R	I	FA	18	0	4	001	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Relazione idraulica, calcolo smaltimento acque meteoriche ed
INOR	12	E	E2	B	C	FA	18	0	5	004	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Caratteristiche fognature 1 di 3
INOR	12	E	E2	B	C	FA	18	0	5	005	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Caratteristiche fognature 2 di 3
INOR	12	E	E2	B	C	FA	18	0	5	006	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Caratteristiche fognature 3 di 3
INOR	12	E	E2	P	Z	FA	18	0	7	001	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Strada di Accesso al Piazzale - Planimetria, tracciamento, profilo longitudinale, sezione tipo, segnaletica
INOR	12	E	E2	W	9	FA	18	0	7	001	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Strada di Accesso al Piazzale - Sezioni trasversali
INOR	12	E	E2	R	O	FA	18	0	7	001	FA18 - FABBRICATO PT BRESCIA EST Pk 110+300 - Strada di Accesso al Piazzale - Relazione descrittiva tracciato stradale di

## 2 RELAZIONE GENERALE

Nel presente documento viene descritta la modalità ed è riportato il calcolo per lo smaltimento delle acque meteoriche e l'impianto fognario del piazzale:

### FA18 – PT BRESCIA EST - PK 110+300.

In generale una rete fognaria può essere schematizzata da un insieme di rami, costituiti da un sottoinsieme di tratti che convergono in sequenza su nodi, nodi che possono essere o chiusini di raccolta acqua, o pozzetti di ispezione, o pozzetti di immissione pluviali, o elementi di scarico.



In ogni chiusino convergerà una quantità di pioggia proporzionale al proprio bacino di raccolta che può essere formato da una superficie stradale, da una porzione di tetto o da una lunghezza di cordolo di piazzale sopraelevato che scola verso la superficie stradale di competenza.

Per l'esecuzione della rete fognaria si prevede l'utilizzo di tubazioni in PVC, caditoie carrabili in ghisa di 50x50 su pozzetti standardizzati di 70x70 in c.a., pozzetti di ispezione di 60x60 con coperchio carrabile in ghisa e pozzetti di immissione pluviali 30x45 con bocchetta di ispezione.

### 3 CALCOLO DEGLI AFFLUSSI

I piazzali in esame sono aree scolanti molto limitate rispetto a dati di riferimento regionali e con tempi di corrivazione dell'ordine di 5 minuti.

In analogia con precedenti studi in zona si impone una intensità di pioggia pari a 300 mm/h con un coefficiente di deflusso uguale a 1. (vedi dati pluviometrici allegati)

Detto:

i	Intensità oraria di pioggia 0.30	[m/h]
S	Superficie stradale	[m <sup>2</sup> ]
T	Superficie tetti di fabbricati	[m <sup>2</sup> ]

Detto inoltre:

Sp	Superficie totale di un piazzale sopraelevato	[m <sup>2</sup> ]
Pp	Lunghezza del perimetro del piazzale	[m]

Su un tratto unitario del cordolo di contorno confluirà una  
Intensità di pioggia pari a

$$il = i \times Sp / Pp \quad [m^2/h]$$

L Lunghezza del cordolo afferente la superficie stradale

Verso una caditoia confluirà una quantità di pioggia pari a:

$$Q = i \times S + i \times T + L \times il \quad [m^3/h]$$

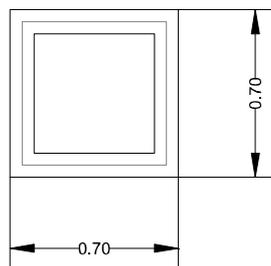
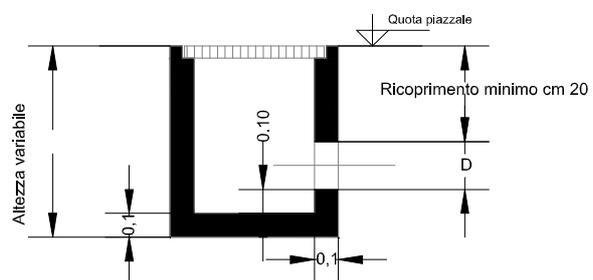
Dove S T L sono le superfici e i tratti di competenza al singolo pozzetto.



## 4 FORME E IMPOSTAZIONI GEOMETRICHE

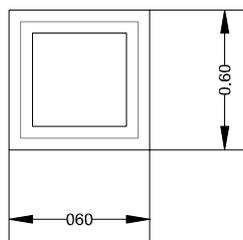
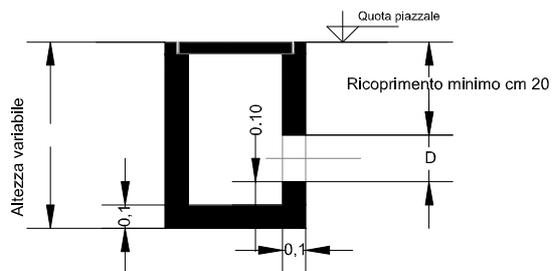
### 4.1 Caditoie

#### CADITOIA



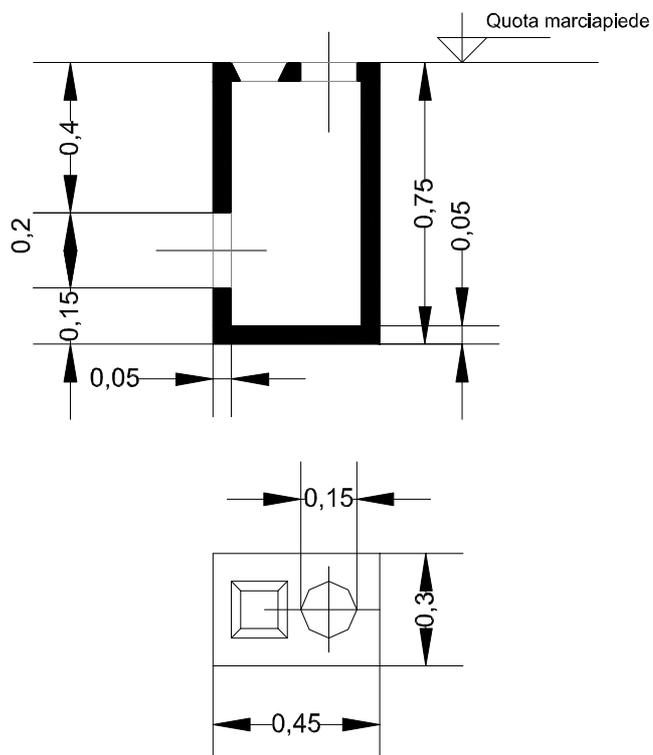
## 4.2 Pozzetti di immissione

### POZZETTO DI IMMISSIONE



### 4.3 Pozzetti pluviali

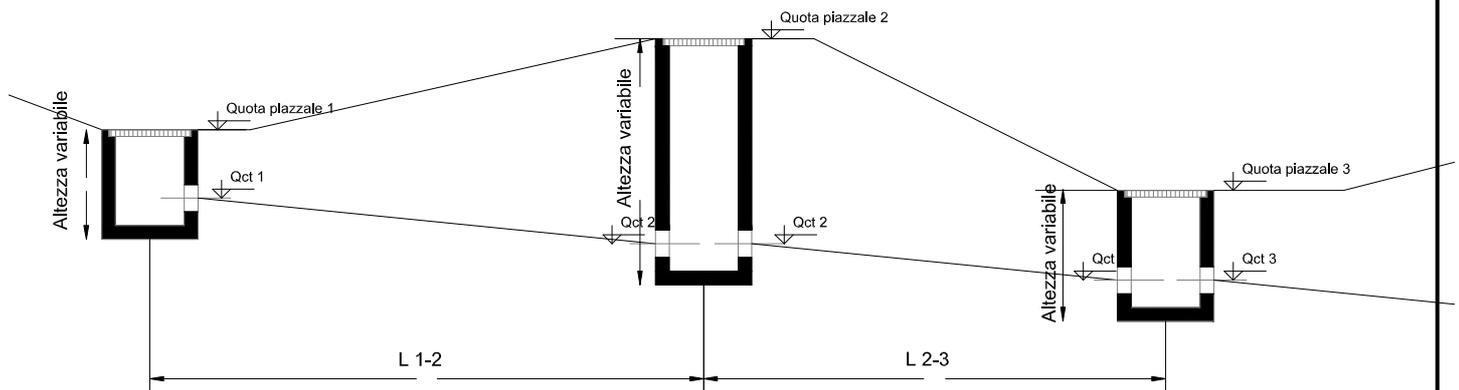
## POZZETTO PLUVIALE



Nota generale:

Detto D il diametro del tubo di deflusso si impone che questo abbia sempre un ricoprimento di terreno non inferiore a 20 cm e che il pozzetto abbia un fondo di sedimentazione minimo di 10 cm.

#### 4.4 Pendenze



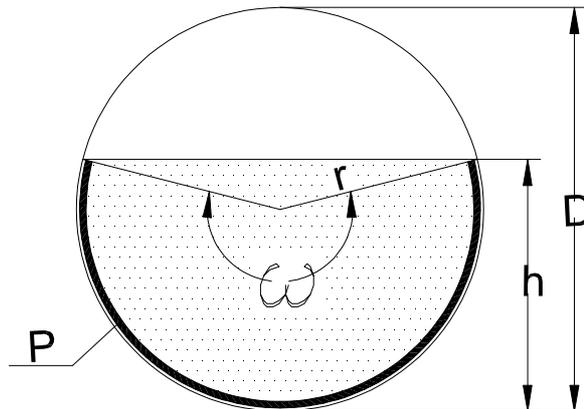
Imposta una pendenza minima delle tubazioni della rete, le quote centro-tubi che confluiscono in un pozzetto sono in funzione della lunghezza dei tratti di fognatura che lo precedono nel ramo a cui il pozzetto appartiene e dalla condizione che il tubo abbia sempre un ricoprimento di terreno non inferiore a quanto imposto. Ne consegue che non essendo tutti i pozzetti impostati ad una unica quota di piazzale, i singoli tratti di fognatura e i singoli pozzetti possono avere o pendenze o altezze diverse.

Le verifiche idrauliche della rete debbono essere precedute da questa analisi generale preventiva.

Se le verifiche idrauliche delle tubazioni non fossero soddisfatte si dovrà intervenire o sulle pendenze o sui diametri dei tubi con un processo di iterazione.

#### 4.5 Verifica sezioni idrauliche

Il calcolo idraulico si basa sulla formulazione di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strckler per condotte a pelo libero.



Dato un tubo parzialmente riempito di acqua si hanno le seguenti relazioni :

r raggio

h tirante idraulico

$\omega = 2 \cdot \arccos(1 - 2 \cdot h / D)$   $\omega$  espresso in radianti

$A = r^2 / 2 (\omega - \sin \omega)$  area del liquido

$P = r \cdot \omega$  perimetro bagnato

$R = A / P$  raggio idraulico

Essendo “ i “ la pendenza delle tubazioni e K il coefficiente di scabrezza da Chezy si ha :

$v = K \cdot r^{2/3} \cdot \sqrt{i}$  velocità di deflusso [m/sec]

$Q = A \cdot v$  portata [m<sup>3</sup>/sec]

La quantità di pioggia che confluisce nel tratto di tubo in esame risulta uguale alla somma delle quantità di pioggia che confluiscono nelle caditoie a monte del tratto in esame comuni a tutti i rami a cui il tratto appartiene.

Nota quindi la portata e la pendenza del tratto di tubazione in esame, si verifica

l'altezza del tirante e il rapporto di riempimento h/D che per ragioni pratiche non dovrà superare il 70-80%.

h/D rapporto di riempimento

Doc. N.

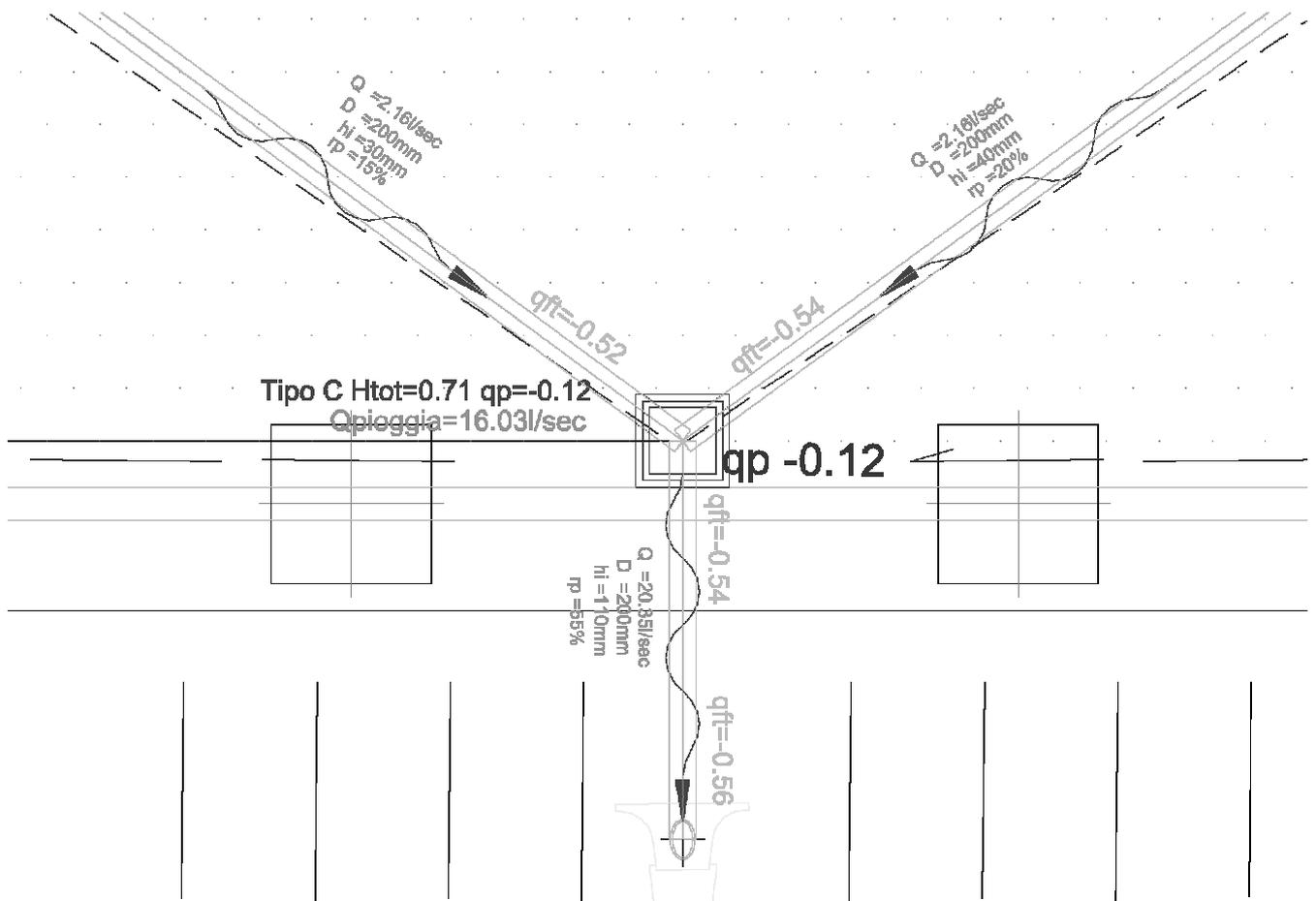
Progetto  
INORLotto  
12Codifica Documento  
E E2 RI FA18 04 001Rev.  
AFoglio  
11 di 12

#### 4.6 Tavole di progetto

Nelle tavole di progetto relative alla rete fognante sarà riportato:

Il disegno dei pozzetti con indicazione del tipo, della quota di posa, dell'altezza totale, del bacino imbrifero e della quantità di acqua raccolta.

Il disegno delle tubazioni con indicazione del diametro, della quota fondo tubo alla partenza e all'arrivo di ogni tratto, la portata, il tirante idraulico e il relativo rapporto di riempimento.



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
12

Codifica Documento  
E E2 RI FA18 04 001

Rev.  
A

Foglio  
12 di 12

## 5 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOGNARIO

L'impianto fognario del piazzale **FA18 – PT BRESCIA EST - PK 110+300** è costituito essenzialmente da una rete realizzata in polietilene rigido o PVC, con giunto ad anello elastomerico, innestato a pressione, collegata al sifone Firenze, alla fossa Imhoff e infine alla vasca di accumulo.

In questo piazzale non sono previste soluzioni alternative a quella dell'utilizzo del serbatoio di accumulo con servizio di svuotamento periodico tramite autocisterna.

La fossa Imhoff e la vasca di accumulo, entrambe con una capacità pari a 1260 lt., sono state dimensionate per 4/5 utenti e recepiscono le indicazioni del Progetto Definitivo.

La rete di scarico avrà i seguenti requisiti:

- allontanare rapidamente dall'edificio le acque di rifiuto fino alla vasca di accumulo, senza che si formino sedimentazioni di materie putrescibili od incrostazioni;
- garantire la perfetta tenuta con materiale di giunzione dotato di proprietà plastiche allo scopo di consentire un conveniente grado di scorrevolezza del giunto in caso di variazioni termiche e di possibili assestamenti del fabbricato;
- impedire il passaggio di esalazioni dalle tubazioni agli ambienti.

Tutte le tubazioni di scarico per acque piovane non dovranno essere usate come reti di esalazione naturale delle fogne e delle reti di scarico delle acque di rifiuto.