

COMMITTENTE



COMUNE DI GENOVA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
**ALBERTO BITOSSÌ**  
IL DIRETTORE ESECUTORE DEL CONTRATTO  
**ANTONIO ROSSA**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER  
IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE  
CONNESSE)**

PROGETTAZIONE

MANDANTARIA



MANDANTE

MANDANTE

MANDANTE



Società



CAPOLINEA TIPO - IMPIANTI MECCANICI

RELAZIONE TECNICA

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

*Alessandro Peresso*  
Dott. Ing. Alessandro Peresso

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

E 2 1 D 0 0 D Z 2 R O I T 0 0 0 0 0 0 1 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	ETS	08/2021	D. Romano	08/2021	G. Parietti	08/2021	<i>A. Peresso</i>
B	REVISIONE A SEGUITO COMMENTI	ETS	02/2022	D. Romano	02/2022	G. Parietti	02/2022	
B	REVISIONE A SEGUITO COMMENTI	ETS	07/2022	D. Romano	07/2022	G. Parietti	07/2022	

File: NOME FILE E21D00DZ2ROIT0000001\_C

n. Elab.:

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI MECCANICI – CAPOLINEA TIPO - RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>IT000 001</td> <td>C</td> <td>2 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	2 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	2 di 14								

## INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3.	APPARECCHIATURE IGIENICO-SANITARIE	5
4.	IMPIANTO FOGNANTE	7
5.	IMPIANTO IDRICO SANITARIO E PRODUZIONE ACQUA CALDA	8
6.	IMPIANTO RACCOLTA ACQUE BIANCHE	10
6.1	DIMENSIONAMENTO PLUVIALI	10
6.2	DIMENSIONAMENTO RETE ORIZZONTALE ACQUE BIANCHE	12
7.	IMPIANTO TRATTAMENTO ARIA AMBIENTI DI LAVORO	14
8.	PROTEZIONE ANTINCENDIO	14
8.1	ESTINTORI PORTATILI	14

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI MECCANICI – CAPOLINEA TIPO - RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>IT000 001</td> <td>C</td> <td>3 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	3 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	3 di 14								

## 1. PREMESSA

In grande sintesi, la presente relazione tecnica illustra le scelte progettuali effettuate per la realizzazione degli impianti a fluido per gli edifici destinati a Capolinea.

La presente relazione tecnica descrive i seguenti impianti a fluido:

- ✓ Apparecchiature igienico-sanitarie;
- ✓ Impianto fognante;
- ✓ Impianto idrico sanitario;
- ✓ Impianto produzione acqua calda sanitaria con scaldacqua elettrico;
- ✓ Impianto raccolta acque meteoriche;
- ✓ Impianto di trattamento aria ambienti di lavoro;
- ✓ Protezioni antincendio.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Per la definizione delle opere e delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre a quanto stabilito dalle norme di legge non derogabili, si è fatto riferimento alle principali norme tecniche. L'elenco sotto riportato è indicativo e non esauriente:

- Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti, le Circolari Ministeriali, le norme UNI ed UNI CIG, norme ANCC, le norme CEI, le tabelle CEI-UNEL e quant'altro in materia di sicurezza degli impianti;
- D.lgs 311/06;
- UNI 9182 - Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- D.M. 37/08;
- D.lgs. 9.4.2008 n. 81 - Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro;
- Disposizioni D.P.R. 384 del 27/04/78 e D.M. 236 del 14/06/89 in materia di eliminazione delle barriere architettoniche UNI 9182 - Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI MECCANICI – CAPOLINEA TIPO - RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>IT000 001</td> <td>C</td> <td>4 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	4 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	4 di 14								

- UNI EN 12056-3 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici. Sistemi per l’evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI MECCANICI – CAPOLINEA TIPO - RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>IT000 001</td> <td>C</td> <td>5 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	5 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	5 di 14								

### 3. APPARECCHIATURE IGIENICO-SANITARIE

Sono previsti in progetto le seguenti utenze:

CAPOLINEA

#### Servizio Igienico Pubblico Donne:

- N. 1 vaso  
Scarico: a parete  
Carico: con cassetta
- N. 1 lavabo  
Scarico: a parete  
Carico: con rubinetti acqua calda e fredda

#### Servizio Igienico Pubblico Uomini:

- N. 1 vaso  
Scarico: a parete  
Carico: con cassetta
- N. 1 lavabo  
Scarico: a parete  
Carico: con rubinetti acqua calda e fredda

#### Servizio Igienico diversamente abili:

- N. 1 vaso  
Scarico: a parete  
Carico: con cassetta
- N. 1 lavabo  
Scarico: a parete

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI MECCANICI – CAPOLINEA TIPO - RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>IT000 001</td> <td>C</td> <td>6 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	6 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	6 di 14								

Carico: miscelatore monocomando

Servizio Igienico personale lavoratore Donne:

- N. 1 vaso

Scarico: a parete

Carico: con cassetta

- N. 1 lavabo

Scarico: a parete

Carico: con rubinetti acqua calda e fredda

Servizio Igienico personale lavoratore Uomini:

- N. 1 vaso

Scarico: a parete

Carico: con cassetta

- N. 1 lavabo

Scarico: a parete

Carico: con rubinetti acqua calda e fredda.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI MECCANICI – CAPOLINEA TIPO - RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>IT000 001</td> <td>C</td> <td>7 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	7 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	7 di 14								

## 4. IMPIANTO FOGNANTE

L'impianto fognante, realizzato con le modalità rappresentate nella tavola di progetto, sarà direttamente connesso alla rete di smaltimento urbana, mediante pozzetto sifonato e pozzetti di ispezione. Il recapito in fogna cittadina sarà conforme alle quote della rete esistente.

La rete sarà eseguita con tubi in polietilene ad alta densità (PEHD) di primarie ditte con giunti saldati a caldo, nei diametri indicati negli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

Il vaso sarà con scarico a parete e direttamente connesso alla montante con braga a 90°, il lavabo scaricherà in ulteriore braga a sfera disposta sotto la prima al fine di consentire alle tubazioni di scarico di correre a pavimento.

La tubazione di scarico sarà munita di ventilazione sfociante in copertura e di idoneo cappuccio di ventilazione. La posizione di tale tubazione sarà stabilita durante l'esecuzione dei lavori, in accordo con la Direzione Lavori, al fine di consentire il corretto allaccio alla fogna esistente.

In ciascun gruppo di servizi igienici è prevista una piletta grigliata sifonata (con griglia in acciaio inox) atta alla raccolta delle acque di lavaggio del pavimento, in conformità a quanto riportato nell'elaborato grafico allegato alla presente relazione.

Le acque reflue saranno convogliate al recapito finale, mediante tubazioni interrato in PEHD e pozzetti di ispezione. Il recapito in fogna cittadina sarà conforme alle quote della rete esistente.

Lo scarico della condensa delle unità split a pompa di calore sarà convogliato mediante tubazione in PEAD di diametro pari a DN25 nel pluviale più vicino.

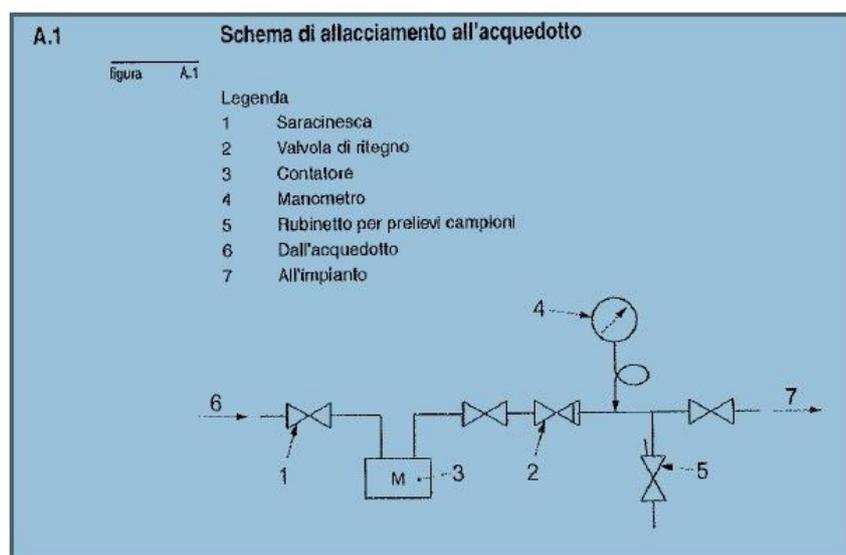
I pozzetti, sia di tipo sifonato che di ispezione saranno di tipo prefabbricato, in calcestruzzo nelle dimensioni indicate nell'elaborato grafico. I chiusini saranno in classe D400.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI MECCANICI – CAPOLINEA TIPO - RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>IT000 001</td> <td>C</td> <td>8 di 14</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	8 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	8 di 14								

## 5. IMPIANTO IDRICO SANITARIO E PRODUZIONE ACQUA CALDA

L'alimentazione idrica potabile del corpo di fabbrica sarà derivata dalla presa di allacciamento alla rete urbana a valle del contatore di consegna dell'Acquedotto, allocato nella relativa cassetta di ispezione posta sul confine della proprietà.

L'allaccio all'acquedotto avverrà in conformità al seguente schema secondo la UNI 9182:



Dal contatore di consegna, a servizio delle utenze dell'edificio, si provvederà ad alimentare direttamente le utenze tramite i collettori idrici di acqua fredda e calda.

L'impianto idrico è stato dimensionato in conformità alla UNI 9182, considerando la contemporaneità del 100% delle utenze, con il metodo delle unità di carico.

I parametri presi in considerazione risultano essere i seguenti:

APPARECCHIO	ACQUA FREDDA	ACQUA CALDA
LAVABO	1.50	1.50
VASO	5.00	

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI MECCANICI – CAPOLINEA TIPO - RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>IT000 001</td> <td>C</td> <td>9 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	9 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	9 di 14								

(con cassetta)		
IDRANTINO	2.00	

La rete è stata dimensionata tenendo conto della contemporaneità degli emungimenti in particolari fasce orarie e di quanto prescritto dalla UNI 9182.

La rete di distribuzione primaria alimenterà, nei singoli servizi igienici, collettori attraverso i quali con sistema così detto “a ragno” l’acqua verrà distribuita singolarmente alle utenze mediante allacciamenti con tubazione in polietilene reticolato multistrato.

Tutte le reti, primarie e secondarie, saranno coibentate con guaina di idoneo spessore per evitare formazioni di condensa, mentre le tubazioni installate all’esterno dell’edificio, di tipo interrato, saranno in acciaio, protette contro le corrosioni.

La tipologia di tubazioni è descritta in tabella sugli elaborati grafici.

I singoli allacciamenti saranno intercettabili dai collettori permettendo una facile manutenzione senza essere costretti ad interdire dal funzionamento l’intero servizio.

I collettori saranno di tipo componibile con attacchi in linea. Le derivazioni saranno complete di valvole di intercettazione. Ciascun collettore sarà idoneo a derivazioni per tubi in multistrato. Gli attacchi filettati (acqua fredda e acqua calda) sono indicati sull’elaborato grafico, in corrispondenza di ciascun collettore. Ciascun collettore sarà installato in apposita cassetta di contenimento ed ispezione, completa di coperchio di chiusura di tipo asportabile. Il collettore completo di cassetta sarà di tipo incassato nella muratura.

E’ prevista la produzione di acqua calda sanitaria mediante scaldacqua elettrico installato:

- nel locale tecnico in corrispondenza dei servizi igienici pubblici
- nell’antibagno del servizio igienico per lavoratori.

Ciascun scaldacqua elettrico avrà la capacità pari a 10 litri. Lo scaldacqua avrà una potenza pari a 1.2 kW.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI MECCANICI – CAPOLINEA TIPO - RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>IT000 001</td> <td>C</td> <td>10 di 14</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	10 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	10 di 14								

## 6. IMPIANTO RACCOLTA ACQUE BIANCHE

È prevista la realizzazione di rete di raccolta delle acque meteoriche dalla copertura del corpo di fabbrica. In copertura le acque saranno convogliate mediante apposita pendenza pari al 2% in una canalina perimetrale in acciaio inox. Una serie di pluviali del diametro apri a 80 mm, condurranno le acque piovane al livello stradale.

I pluviali saranno realizzati in lamiera verniciata con effetto anodizzato.

Lo scarico della condensa delle unità split a pompa di calore sarà convogliato mediante tubazione in PEAD di diametro pari a DN25 nel pluviale più vicino.

Il recapito nella rete di acque bianche cittadina sarà conforme alle quote della rete esistente.

I pozzetti di ispezione saranno di tipo prefabbricato, in calcestruzzo nelle dimensioni indicate nell'elaborato grafico. I chiusini saranno in classe D400.

### 6.1 Dimensionamento pluviali

Per il dimensionamento dei pluviali di scarico delle acque meteoriche della copertura, sono stati considerati i parametri delle Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica (LSPP), facendo riferimento alla stazione pluviometrica più vicina, in questo caso quella di Genova Università, ed un evento meteorico con tempo di ritorno pari a 50 anni, con durata di pioggia pari a 15 minuti (evento meteorico breve ed intenso e con bassa frequenza di accadimento).

Dai parametri disponibili in letteratura, risulta che l'altezza di pioggia per la stazione pluviometrica considerata è pari a 69,85 mm.

A partire da questo dato, vengono calcolati l'intensità pluviometrica ed il deflusso come da tabella sotto riportata.

Durata pioggia            15 minuti

Tr (anni)	durata pioggia (min)	h = altezza precipitazione (mm)	i = intensità critica oraria (mm/ora)	deflusso (l/s*ha)	deflusso (l/s*mq)
50	15	69,85	279,40	776,11	0,078

Tabella 1. Deflusso acque meteoriche

Come si può vedere, il deflusso da considerare nelle verifiche seguenti pari a circa 780 l/s\*ha.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI MECCANICI – CAPOLINEA TIPO - RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	11 di 14

Applicando il coefficiente di deflusso di 0,9 si ottiene il valore di 0.0702 l/s\*mq.

Il dimensionamento dei pluviali viene eseguito in conformità alla normativa UNI EN 12056. Di seguito viene riportato il procedimento adottato per il dimensionamento e la verifica dei pluviali.

Nota la portata idrologica afferente al singolo pluviale, determinata nell'ipotesi di considerare un tempo di ritorno pari a 50 anni ed una durata di pioggia pari a 15 minuti, si procede calcolando il diametro del pluviale.

La normativa prevede l'utilizzo di valori tabellati che considerano un grado di riempimento pari al 20% ed al 33%.

Diametro interno del pluviale $d_i$ (mm)	Capacità idraulica $Q_{RWP}$ (l/s)		Diametro interno del pluviale $d_i$ (mm)	Capacità idraulica $Q_{RWP}$ (l/s)	
	Grado di riempimento $f=0,20$	Grado di riempimento $f=0,33$		Grado di riempimento $f=0,20$	Grado di riempimento $f=0,33$
50	0,7	1,7	140	11,4	26,3
55	0,9	2,2	150	13,7	31,6
60	1,2	2,7	160	16,3	37,5
65	1,5	3,4	170	19,1	44,1
70	1,8	4,1	180	22,3	51,4
75	2,2	5,0	190	25,7	59,3
80	2,6	5,9	200	29,5	68,0
85	3,0	6,9	220	38,1	87,7
90	3,5	8,1	240	48,0	110,6
95	4,0	9,3	260	59,4	137,0
100	4,6	10,7	280	72,4	166,9
110	6,0	13,8	300	87,1	200,6
120	7,6	17,4	>300	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton
130	9,4	21,6			

Nota  
Sulla base dell'equazione di Wyly-Eaton:  

$$Q_{RWP} = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot k_b^{-0,167} \cdot d_i^{2,667} \cdot f^{1,667}$$
dove:  
 $Q_{RWP}$  è la capacità del pluviale, in litri al secondo (l/s);  
 $k_b$  è la scabrezza del pluviale, in millimetri (considerata 0,25 mm);  
 $d_i$  è il diametro interno del pluviale, in millimetri (mm);  
 $f$  è il grado di riempimento, definito come proporzione della sezione trasversale riempita d'acqua, adimensionale.

Figura 1. Norma UNI EN 12056 per il dimensionamento dei pluviali

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI MECCANICI – CAPOLINEA TIPO - RELAZIONE TECNICA</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">00 D Z2</td> <td style="text-align: center;">RO</td> <td style="text-align: center;">IT000 001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">12 di 14</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	12 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	12 di 14								

La superficie della copertura dei capolinea è di 286 mq, che moltiplicato per il valore di deflusso, si ottiene:

$$0.0702 \text{ l/s} \cdot \text{mq} \times 286 \text{ mq} = 20.08 \text{ l/s}$$

Ogni pluviale pertanto dovrà scaricare la portata di:

$$20.08 \text{ l/s} / \text{n.6 pluviali} = 3.35 \text{ l/s}$$

Dalla tabella precedente si evince che la portata di ogni pluviale, di diametro 80 mm, è compresa tra 2.6 e 5.9 l/s.

Pertanto la portata di scarico di ogni pluviale rientra nei valori previsti dalla normativa vigente.

## 6.2 Dimensionamento rete orizzontale acque bianche

I pluviali di scarico della copertura convergono nella rete acque meteoriche realizzata al di sotto del piano di campagna.

Le portate delle tubazioni sono riportate all'interno della norma UNI EN 12056-3, nell'appendice C, che prevede quanto segue:

### APPENDICE C CAPACITÀ IDRAULICA DELLE CONNESSIONI DI SCARICO (informativa)

Per ragioni pratiche, nel prospetto C.1 si riportano le capacità di scarico calcolate mediante la formula di Colebrook-White, utilizzando un coefficiente di scabrezza effettiva  $k_b = 1,0 \text{ mm}$  ed un coefficiente di viscosità  $\nu = 1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .

prospetto C.1 Valori di scarico con grado di riempimento del 70% ( $h/d = 0,7$ )

Pendenza	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	$Q_{\max}$	$\nu$												
cm/m	l/s	m/s												
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1,0	56,8	1,1
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,50	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55,0	1,7	98,8	2,0
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2,0	114,2	2,3
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	65,4	2,3	77,9	2,4	140,0	2,8
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3,0
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90,0	2,8	161,7	3,2
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3,0	171,5	3,4
5,00	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3,0	100,7	3,1	180,8	3,6

$Q_{\max}$  = Portata massima ammessa (l/s).  
 $\nu$  = Velocità (m/s).

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI MECCANICI – CAPOLINEA TIPO - RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>IT000 001</td> <td>C</td> <td>13 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	13 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	13 di 14								

La rete prevede che due pluviali convergano nel tratto di rete composto da una tubazione DN125.

La portata dei due pluviali è di 6.70 l/s, mentre la portata della tubazione è di 6.8 l/s e quindi la rete risulta verificata.

Successivamente la rete prevede che altri due pluviali convergano nella rete di scarico DN160, per un totale di n. 4 pluviali per una portata complessiva di 13.4 l/s. La portata della tubazione DN160 è di 15.7 l/s e pertanto la rete di scarico risulta verificata.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI MECCANICI – CAPOLINEA TIPO - RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>IT000 001</td> <td>C</td> <td>14 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	14 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	IT000 001	C	14 di 14								

## 7. IMPIANTO TRATTAMENTO ARIA AMBIENTI DI LAVORO

Il presente progetto prevede l'installazione di:

- N. 1 unità split a pompa di calore di potenza in raffrescamento pari a 7.1 kW nel locale autisti
- N. 1 unità split a pompa di calore di potenza in raffrescamento pari a 3.5 kW nel locale tecnico adiacente ai servizi igieni pubblici
- N. 1 unità split a pompa di calore di potenza in raffrescamento pari a 3.5 kW nel locale quadri elettrici
- N. 1 unità split a pompa di calore di potenza in raffrescamento pari a 3.5 kW nel locale controllori.

Le unità interne ed esterne saranno installate rispettivamente negli ambienti di lavoro e sulle pareti perimetrali dell'edificio, in conformità a quanto rappresentato sugli elaborati grafici di progetto allegati.

I servizi igienici sono tutti dotati di aerazione naturale.

## 8. PROTEZIONE ANTINCENDIO

### 8.1 Estintori portatili

I locali di lavoro saranno muniti di estintori portatili che potranno essere di tipo a polvere o idrici, da 6 kg, con capacità estinguente pari a 34A, 233 B, C, di tipo omologato. In prossimità dei quadri elettrici e negli ambienti nei quali è prevista la presenza di apparecchiature elettriche, si prevede la presenza di estintori a CO<sub>2</sub> da 5 kg.

Gli estintori portatili saranno fissati al muro, ai pilastri o su piantane, in posizione facilmente accessibile e visibile. Gli estintori saranno installati ad un'altezza dal pavimento pari a 110 cm.

Appositi cartelli segnalatori ne agevoleranno l'individuazione a distanza.

Gli estintori sono rappresentati all'interno degli elaborati di progetto.