

COMMITTENTE:



Aps Holding s.p.a.  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento del Comune di Padova

IL DIRETTORE FUNZIONALE  
Dott. Ing. Diego Galiazzo

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
Arch. Gaetano Panetta

PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTE



MANDANTE



MANDANTE



**ERREGI srl**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA  
NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3**

**IMPIANTI CIVILI DEPOSITO DI VOLTABAROZZO**

**Relazione tecnica Impianti termotecnici – Officina Manutenzione - Voltabarozzo**

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

Dott. Ing. Luca Bernardini

SCALA:

-

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

NP00 00 D Z2 RH IT0500 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Mancini	Maggio 2020	F. Paduano	Maggio 2020	A. Peresso	Maggio 2020	L. Catallo Maggio 2020
B	EMISSIONE A SEGUITO VERIFICA	F. Mancini	Novembre 2020	F. Paduano	Novembre 2020	A. Peresso 	Novembre 2020	L. Catallo Novembre 2020 

File: NP0000DZ2RHIT0500001B

n. Elab.:

 MANDATARIA  MANDANTE  MANDANTE  MANDANTE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>												
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>2 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	2 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	2 di 93								

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>DEPOSITO-OFFICINA .....</b>	<b>7</b>
2.1	LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO .....	7
2.2	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO .....	7
2.3	NORME UNI .....	10
2.4	CRITERI DI PROGETTO .....	13
<b>3</b>	<b>IMPIANTO CONDIZIONAMENTO .....</b>	<b>14</b>
3.1	DATI DI PROGETTO .....	14
3.2	DIMENSIONAMENTO FABBISOGNI ENERGETICI , .....	14
3.3	FABBISOGNI ENERGETICI RIEPILOGO DELLE ZONE .....	15
3.4	IDENTIFICAZIONE DEGLI APPARATI DI CONDIZIONAMENTO .....	18
3.5	SCELTE TECNICHE E ACCORGIMENTI PER IL RISPARMIO ENERGETICO .....	18
3.6	UTILIZZO CON REGOLAZIONE MANDATA A PUNTO FISSO (CS) .....	22
3.7	IMPIANTO CONDIZIONAMENTO A TUTTARIA .....	23
3.7.1	DIFFUSIONE DELL'ARIA .....	23
3.7.2	DIFFUSIONE ARIA DEPOSITO .....	26
3.7.3	DIFFUSIONE ARIA OFFICINA .....	27
3.8	IMPIANTO AERAUICO .....	28
3.8.1	REQUISITI AMBIENTALI – UNI 7730 .....	30
3.8.2	DIMENSIONAMENTO CONDOTTI .....	31
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE .....</b>	<b>37</b>
4.1	IMPIANTO BMS TERMOREGOLAZIONE .....	37
4.2	UNITA TRATTAMENTO ARIA .....	37
4.3	CANALIZZAZIONI E DISTRIBUZIONE .....	39
4.3.1	CANALI ARIA .....	39
4.3.2	ISOLAMENTO CONDOTTI ARIA EIZ/ALU adesivizzato: .....	39
4.3.3	ACCESSORI CANALIZZAZIONI ARIA .....	40
4.3.4	CANALIZZAZIONI MODALITA DI POSA .....	40
4.3.5	DISTRIBUZIONE PRIMARIA Componenti .....	41
<b>5</b>	<b>IMPIANTO IDRICO-SANITARIO .....</b>	<b>44</b>
5.1	PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA -ACS .....	44

 <small>MANDATARIA</small> <b>ITALFERR</b> <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA  NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3  PROGETTO DEFINITIVO</b>							
<small>MANDANTE</small> <b>SDAprogetti</b> <small>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</small>	<small>MANDANTE</small>  <small>SIDA S.p.A. - Società per Azioni</small>	<small>MANDANTE</small>  <b>PINI</b> <small>SWISS</small>	<small>COMMESSA</small> <b>NP00</b>	<small>LOTTO</small> <b>00 D Z2</b>	<small>CODIFICA</small> <b>RH</b>	<small>DOCUMENTO</small> <b>IT0500 001</b>	<small>REV.</small> <b>B</b>	<small>FOGLIO</small> <b>3 di 93</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –  OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>								

5.2.1	Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale.....	44	
5.3	DATI CLIMATICI .....	45	
5.4.3	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO.....	46	
5.5	IMPIANTO .....	47	
5.5.1	Descrizione .....	47	
5.5.2	Scheda tecnica dell'impianto .....	47	
5.5.3	con Pompa di calore e pannelli Solari .....	48	
5.5.4	Impianto Produzione ACS - Pompa di calore .....	49	
5.6	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO SANITARIO DI CARICO	50	
5.7	PORTATE IDRICHE E PRESSIONI NOMINALI DI EROGAZIONE .....	51	
5.8	PRESCRIZIONI TECNICHE ADDUZIONI IDRICHE.....	54	
5.9	SUDDIVISIONE DEGLI IMPIANTI .....	54	
5.9.1	Alimentazione .....	55	
5.9.2	Addolcitore .....	55	
5.10	TUBI DI RACCORDO RIGIDI E FLESSIBILI .....	55	
5.10.1	–TUBAZIONI idriche Isolamenti .....	56	
5.10.2	VALVOLAME, VALVOLE DI NON RITORNO, POMPE .....	56	
5.11	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO SANITARIO DI SCARICO	57	
5.11.1	CALCOLO DELLE PORTATE .....	58	
5.12	L DIMENSIONAMENTO DELLE DIRAMAZIONI DI SCARICO .....	59	
5.12.1	IL DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI DI SCARICO .....	60	
5.13	SCARICHI DI APPARECCHI SANITARI E SIFONI .....	61	
5.13.1	Colonne di scarico .....	61	
5.13.2	Impianto di scarico acque grigie e nere .....	62	
5.13.3	Impianto di scarico acque grigie e nere .....	62	
5.13.4	Vasca biologica tipo IMHOFF.....	62	
5.13.5	Impianto di sollevamento prefabbricato per liquami fognari e di drenaggio	63	
5.14	IMPIANTO IDRICO SANITARIO COMPONENTI .....	64	
5.14.1	TUBAZIONI IN PEAD PER FLUIDI IN PRESSIONE .....	64	
5.14.2	TUBAZIONI IN PEAD PER SCARICHI .....	64	
5.14.3	TUBAZIONI IN PVC PER SCARICHI.....	64	
5.14.4	TUBAZIONI IN PVC PER SCARICHI.....	65	
5.14.5	TUBAZIONE MULTISTRATO PER IMPIANTO IDRICO SANITARIO .....	65	
5.14.6	SERBATOIO PER ACCUMULO ACQUA CALDA O REFRIGERATA .....	66	
5.14.7	ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI IN POLIURETANO ESPANSO A CELLE CHIUSE .....	66	
5.14.8	ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI CON GUAINA ELASTOMERICHE66		
5.15	APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE .....	66	

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>ENEA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>				
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>4 di 93</p>

5.15.1	Collettori di distribuzione idrosanitaria preassemblati: .....	66
5.15.2	LAVABI A CANALE .....	67
5.15.3	LAVABI .....	67
5.15.4	VASI IGIENICI .....	67
5.15.5	BIDET .....	68
5.15.6	PIATTI DOCCIA.....	68
5.15.7	ORINATOI .....	68
5.15.8	VASI PER INABILI.....	68
5.15.9	LAVABI PER INABILI .....	68
5.15.10	Impianto di scarico acque grigie e nere.....	68
5.15.11	POZZETTO SIFONATO DI SCARICO .....	69
<b>6</b>	<b>IMPIANTO ARIA COMPRESSA.....</b>	<b>70</b>
6.1	SCHEMA CENTRALE ARIA COMPRESSA P&I .....	70
6.2	DESCRIZIONE DEL IMPIANTO .....	73
6.2.1	Compressori a vite;.....	73
6.2.2	Essicatore per aria compressa; .....	74
6.2.3	Sistema di filtrazione filtri; .....	76
6.2.4	rete di distribuzione aria. ....	77
<b>7</b>	<b>MATERIALI UTILIZZATI PER GLI IMPIANTI IDRICI E ARIA COMPRESSA</b>	<b>80</b>
7.1.1	Tubazioni in acciaio zincato.....	80
7.1.2	Tubazioni in polietilene .....	80
7.1.3	Saracinesche .....	80
7.1.4	Manometri.....	80
7.1.5	Raccordi per tubazioni in acciaio zincato $\phi = > 4''$ .....	80
7.1.6	Giunto dielettrico.....	80
7.1.7	Gruppo attacco autopompa .....	81
7.1.8	Disconnettore idraulico .....	81
7.1.9	Filtro.....	81
7.1.10	Saracinesca a corpo piatto .....	81
7.1.11	Valvole a sfera .....	82
7.1.12	Staffaggi.....	82
7.1.13	Verniciatura a finire delle tubazioni.....	82
<b>8</b>	<b>ATTREZZATURE DEL DEPOSITO-OFFICINA.....</b>	<b>83</b>
8.1	CAPANNONE OFFICINA.....	83
8.2	SETTORE MECCANICO .....	83
8.3	SETTORE ELETTRICO .....	84

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>5 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	5 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	5 di 93								

8.4	RICARICA BATTERIE.....	84
8.5	MAGAZZINO .....	84
8.6	ATTREZZATURE GENERALI DI OFFICINA .....	85
8.7	MEZZI DI DEPOSITO .....	85
8.8	SCORTE DI MAGAZZINO .....	85
<b>9</b>	<b>IMPIANTO LAVAGGIO TRAM.....</b>	<b>87</b>
9.1	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI LAVAGGIO ESTERNO VEICOLI .....	87
9.2	IMPIANTO DI PULIZIA PNEUMATICA .....	89
<b>10</b>	<b>ALLEGATI DI CALCOLO.....</b>	<b>93</b>

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>6 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	6 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	6 di 93								

## 1 PREMESSA

Le opere in oggetto sono relative alla realizzazione del deposito-officina previsto per il sistema di trasporto a guida vincolata. Gli edifici e gli impianti vengono, di seguito, descritti nella loro modalità funzionale e costruttiva sia per quanto riguarda le prestazioni che i materiali da installare.

Viene inoltre allegato un cronoprogramma descrivente le fasi ed i tempi di realizzazione nel dettaglio sia per le opere civili che per le opere impiantistiche.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SECCIA INGENIERIA INGEGNERIA E PROGETTAZIONE</p> <p>MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>7 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	7 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	7 di 93								

## 2 DEPOSITO-OFFICINA

### 2.1 Localizzazione dell'impianto

Il deposito-officina è ubicato nell'area Denominata Voltabarozzo e la superficie occupata presenta un'estensione pari a circa 1100 mq..

I deviatori risultano essere del tipo manuale, ma comunque predisposti di cassa per il controllo a distanza. Impianti meccanici

Forma oggetto della presente relazione tecnica la descrizione di tutti gli impianti meccanici del deposito e precisamente:

- Impianti idrico-sanitari;
  - Impianto di condizionamento Deposito Officina Uffici ;
  - Impianto aria compressa;.
- impianto lavaggio

### 2.2 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

L'impianto dovrà essere realizzato in modo compiuto ed in conformità di leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanati da tutti gli Enti e Autorità riconosciuti, agenti in campo nazionale e locale, preposti al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della sua esecuzione, direttamente o indirettamente interessata dai lavori:

Normative ISPESL, ASL e ARPA;

Leggi e decreti;

Disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;

Norme CEI;

Norme UNI;

Regolamento e prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera.

Se esplicitamente richiesto o nei casi in cui la normativa nazionale risulti lacunosa, saranno utilizzati standard di riferimento riconosciuti su scala internazionale quali per esempio ASHRAE, SMACNA, NFPA ecc.

In particolare verrà rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compresi successivi aggiornamenti e/o integrazioni anche se non specificati.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SEGNALAZIONE PROTEZIONE VIGILANZA</p> <p>MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>8 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	8 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	8 di 93								

### ➤ LEGGI E REGOLAMENTI

Si intendono applicate, a titolo esemplificativo e non limitativo, le seguenti leggi e regolamenti:

- L. n° 10 del 09/01/1991: "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- D.P.R. n° 412 del 26/08/1993: "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici";
- DPR n. 551 del 1999 "Regolamento recante modifiche al DPR 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia";
- L. n° 46 del 05/03/1990: "Norme per la sicurezza degli impianti";
- D.P.R. n° 447 del 06/12/1991: "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 n. 46, in materia di sicurezza degli impianti";
- D.L. n° 626 del 19/09/1994: "Attuazioni delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
- D. s. n. 494 del 14/08/1996: "Attuazione della Direttiva CEE 92/57, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili";
- DPR 23 marzo 1998, n.126. Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE, in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva (Direttiva ATEX).
- DMICA 02 aprile 1998. Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi.
- D.P.R. n. 551/99 "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26/08/1993, n.412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".
- D.Leg.vo del 25/02/2000 n.93. Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione (PED)
- D.M. 31 maggio 2001. Elenco di norme armonizzate concernente l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.
- Circ. 02 Aprile 2002 n.17. Applicazione del DPR 22 Ottobre 2001 n.462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra e di impianti elettrici pericolosi".
- D.M. 30 settembre 2002. Secondo elenco riepilogativo di norme armonizzate, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto
- del Presidente della Repubblica 23 marzo 1998, n. 126, concernente l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.
- Direttiva 2002/91/CE - Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16.12.2002 sul rendimento energetico nell'edilizia.
- Legge Regionale n° 39 del 21/12/2004 - Norme per il risparmio energetico negli edifici e per la riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti.
- D. s. n° 192 del 19/08/2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"



<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>9 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	9 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	9 di 93								

- D. s. n° 311 del 29/12/2006 "Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- D.P.R. n. 59 del 2 aprile 2009 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- D.M. 26 giugno 2009 - Linee Guida nazionali per la Certificazione Energetica degli edifici
- Legge 29 gennaio 2009 - Conversione in legge Decreto anti-crisi
- LEGGE n. 447 del 26/10/1995: "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM del 01/03/1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- LEGGE n. 47 del 1985 Art. 26 "Norme in materia di controllo dell'attività urbanistico edilizia, sanzioni, recupero e sanatoria delle opere edilizie";
- LEGGE n. 13 del 1989 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- DPR n. 547 del 1955 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" aggiornato con le modifiche apportate
- dalla Legge 2 maggio 1983, n. 128; dalla Legge 5 novembre 1990, n. 320; dal D. s. 19 settembre 1994, n. 626; dal
- D. s. 19 marzo 1996, n. 242; dal D. s 14 agosto 1996, n. 493; dal D. s 4 agosto 1999, n. 359 e dal DPR 22 ottobre 2001, n. 462;
- R.D. 12-5-1927 n°824 Approvazione del Regolamento per l'esecuzione del R.D. del 09-07-1926 n°1331
- Decreto 13/12/93 Approvazione modelli relazioni tecniche di cui art. 28 Legge n.° 10 del 9/01/91
- C.M.I n°. 231/F 13/12/93 Chiarimenti e indicazioni interpretative su art. 28 del D.P.R. n.412 del 26/08/93
- C.M.I n°. 233/F 12/04/94 Chiarimenti e indicazioni interpretative su art. 11 del D.P.R. n. 412 del 26/08/93
- DPR 14/01/1997 Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni ed alle province autonome di Trento e Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici, ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private
- D.M. 10-3-1977 Determinazione delle zone climatiche e dei valori minimi e massimi dei relativi coefficienti volumici globali di dispersione termica
- D.M. 12/04/96 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- D.P.C.M. 01/03/91 Limiti di esposizione a rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- D.M. 23-9-1957 Capitolato-programma tipo per impianti di riscaldamento e di condizionamento
- C.M. sanità 1/2/62 n.13 Erogazione di acqua potabile negli edifici
- C.M. sanità 16/10/64 n.183 Erogazione d'acqua potabile negli edifici
- D.L.15-8-91 n°277 Attuazione delle direttive CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro

 MANDATARIA  MANDANTE  MANDANTE  MANDANTE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA  NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3  PROGETTO DEFINITIVO</b>												
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –  OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>10 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	10 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	10 di 93								

## 2.3 NORME UNI

- Si intendono applicate, a titolo esemplificativo e non limitativo, le seguenti norme UNI:
- UNI 5364 del settembre 1976. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- UNI 8854 del 1986 Impianti termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento degli edifici adibiti ad attività industriale e artigianale. Regole per l' ordinazione, l' offerta e il collaudo.
- UNI 8852 del gennaio 1987. Impianti di climatizzazione invernali per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale. Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo.
- UNI 8065 del 1989 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 9953 del 1993 Recuperatori di calore aria-aria negli impianti di condizionamento dell'aria. Definizioni, classificazione, requisiti e prove.
- UNI 10348 del 1993 Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.
- UNI 10349 del 1994 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici
- UNI 10351 del 1994 - Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.
- UNI 10355 del 1994 - Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
- UNI 10339 del giugno 1995. Impianti aerulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta. l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI 10347 del 1995 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante - Metodo di calcolo
- UNI 8884 del febbraio 1998. Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione.
- UNI EN ISO 10211-1 del 1998 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Metodi generali di calcolo.
- UNI ENV 12097 del 1999 - Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a
  - facilitare la manutenzione delle reti delle condotte
- UNI EN ISO 6946 del 1999 Componenti e elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 6946 del 1999 Componenti e elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 7345 del 1999 Isolamento termico - Grandezze e definizioni
- UNI EN 410 del 2000 Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
- UNI EN 1886 del giugno 2000. Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell'aria. Prestazioni meccaniche.
- UNI EN 1507 luglio 2008 - Ventilazione degli edifici - Condotte rettangolari di lamiera metallica - Requisiti di resistenza e di tenuta
- UNI EN 12237 giugno 2004 - Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SEGNALAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>11 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	11 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	11 di 93								

- UNI ENV 12599 settembre 2001 - Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria.
- UNI EN 832 del 2001 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali.
- UNI EN ISO 13370 del 2001 - Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
- UNI EN 13789 del 2001 - Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo
- UNI EN ISO 14683 del 2001 Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento
- UNI EN 12524 del 2001 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto
- UNI EN ISO 10077-1 del 2002 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato
- UNI EN ISO 10077-2 del 2002 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai
- UNI EN 378 emessa in 4 parti tra il 2002 e il 2003 - Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali
- UNI EN ISO 10211-2 del 2003 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Ponti termici lineari.
- Raccomandazioni CTI 03/3 limitatamente al calcolo del fabbisogno di energia termica utile per la produzione di
  - acqua calda per usi igienico - sanitari.
- UNI EN 13788 del 2003 - Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo
- UNI EN ISO 16484 del 2004 - Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) - Parti 2-3-6.
- UNI EN 14511 del 2004 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il
  - riscaldamento e il raffreddamento - Parti 1-2-3-4.
- UNI EN 13053 del 2004 Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Classificazioni e prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni.
- UNI EN 15927-1 del 2004 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici. Medie mensili dei singoli elementi meteorologici.
- UNI EN 779 del 2005 Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale.
- UNI EN ISO 13791 del 2005 - Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Criteri generali e procedure di validazione.
- UNI EN ISO 13792 del 2005 - Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Metodi semplificati.
- UNI 10379 del 2005 - Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato.
- UNI EN ISO 13790 del 2005 - Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento.
- UNI EN 13779 del 2005 - Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento.

 MANDATARIA <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE  SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  PINI SWISS	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>			NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	12 di 93

- UNI EN 12828 del 2005 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua.
- UNI EN 673 del 2005 Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo
- UNI 10412-1 del 2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici.
- UNI 11169 del 2006 Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aerarlecni ai fini di benessere - Procedure per il collaudo.
- UNI EN 13384 del 2006 Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico. Parti 1-2-3
- UNI EN 14908 del 2006: Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Protocollo di rete per gli edifici - Parte 1: Livello di protocollo
- UNI EN 14908 del 2006: Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Protocollo di gestione della rete - Parte 2: Comunicazione tramite doppino telefonico
- UNI CEN/TS 15231 del 2006 Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Integrazione di funzionalità (mapping) tra LONWORKS e BACnet
- UNI EN 12831 del 2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- UNI EN ISO 7730 del 2006 Ergonomia degli ambienti termici
- UNI EN 12097 Rete delle condotte ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte
- UNI TS 11300 Parti 1 & 2 del 2008 Prestazioni energetiche degli edifici
- UNI EN 1507 del 2008 Ventilazione negli edifici - Condotte rettangolari di lamiera metallica - Requisiti di resistenza e di tenuta

#### ➤ LIVELLI DI RUMOROSITÀ DEGLI IMPIANTI

limiti di accettabilità del livello sonoro sono quelli indicati dalle norme UNI-CTI 8199; ove necessario devono essere adottati opportuni accorgimenti atti ad attenuare il rumore.

L'impianto dovrà inoltre rispondere alla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26/10/1995 e dovrà infine soddisfare il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1° marzo 1991 riguardante i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

rumore generato dai macchinari dovrà essere conforme a quanto richiesto da :

D.P.C.M. 1/3/91 "limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno",

D. Leg. n°277 del 15/8/91 "attuazione delle direttive CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici fisici e biologici durante il lavoro"

Legge 26/10/1995 N°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"

Decreto 11/11/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"

D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

D.P.C.M. 05/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

Decreto 16/03/1998 " Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	13 di 93

## 2.4 CRITERI DI PROGETTO

Nell'osservanza dei criteri guida fissati, i criteri progettuali, adottati per ciascuno degli impianti, sono stati quelli di far corrispondere, ogni impianto, alle effettive esigenze del servizio, offrendo soluzioni nel rispetto delle garanzie:

- di progetto, , che garantisca le migliori condizioni operative, del comfort ambientale, e della sicurezza attiva e passiva agli occupanti;
- di risparmio energetico, considerando gli impianti integrati con le strutture dell'edificio, ed utilizzando tecniche di distribuzione dei fluidi moderne, in accordo con la tendenza della attuale tecnologia;
- di continuo ed ottimale funzionamento, perché gli impianti sono concepiti con ottimi materiali, con protezione e riserve opportune, con le aggiornate norme tecniche, ben sezionati per la manutenzione ordinaria e straordinaria;
- di durata nel tempo e di affidabilità, perché le apparecchiature sono state individuate e selezionate tra quelle dei migliori costruttori utilizzando schemi semplici e sicuri e protezioni a prova di deterioramento;
- di economia d'esercizio, sia per le spese di gestione che per quelle di manutenzione.
- La struttura in questione sarà dotata di un impianto di climatizzazione in grado di ottenere, in qualsiasi stagione ed in qualsiasi condizione climatica esterna, le condizioni di "comfort" ambientali.

Tali condizioni dipendono da una serie di fattori, alcuni dei quali sono funzione delle persone presenti negli ambienti (tipo di attività svolta, grado di isolamento del vestiario, etc.), altri sono dipendenti dalla progettazione dell'impianto (temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria, purezza dell'aria, etc.)

L'architettura degli edifici , progettata con struttura autoportante interna all'edificio n. 1 esistente , che determinano rientrate di calore (specie per irraggiamento) differenziate, per l'esposizione alle varie ore del giorno, sia in inverno (recupero del calore solare) che in estate, e l'accurato studio delle rientrate di calore e delle dispersioni, unito al calcolo dell'irraggiamento effettivo alle diverse ore del giorno per le varie stagioni, non ultima la grande inerzia termica dell'edificio caratterizzato da murature portanti del tipo a sacco molto spesse, hanno fornito interessanti indicazioni per la redazione della progettazione degli impianti di climatizzazione. In particolare visto il lento mutare delle condizioni termiche della struttura che avrebbe caratterizzato lunghi tempi per la messa a regime dell'impianto ci interessava sviluppare un sistema che riuscisse a portare velocemente a regime almeno il microclima interno, quello legato allo spazio occupato, sfruttando comunque la capacità di accumulo dell'energia solare da parte dell'edificio sia d'inverno sia d'estate nel primo caso per fornire apporti gratuiti in regime di riscaldamento e nel secondo per attenuare i picchi di carico dovuti all'irraggiamento nelle ore centrali del giorno.

In ragioni di queste considerazioni si è pensato ad un impianto modulare con facili tempi di messa a regime e che garantisse un livello di climatizzazione differenziato per ciascun ambiente a diversa esposizione.

Gli edifici saranno provvisti di impianto di climatizzazione suddiviso in zone impiantistiche omogenee, tale da assicurare nei rispettivi locali le condizioni termo igrometriche di massimo comfort, le condizioni di massima igienicità dell'aria nel rispetto della normativa vigente.

Di seguito sono riassunte le scelte progettuali più significative ai fini del benessere ambientale e del risparmio energetico adottate nella progettazione degli impianti al fine di rendere gli stessi impianti tecnologicamente ed energeticamente avanzati e con una grande flessibilità d'uso, come meglio descritto nel prosieguo della relazione.

Il controllo del benessere ambientale.

Principali parametri Controllati:

Temperatura in ogni ambiente ( tra 18 e 26 °C), con possibilità di taratura locale nel campo +/- 1 °C; i-

Velocità terminale dell'aria ambiente al valore massimo di 0,10 m/s (diffusione dell'aria a bassa velocità terminale Vt);

Inquinamento acustico dovuto all'impianto (minima velocità di funzionamento delle apparecchiature ventilanti e diffusione di aria primaria a bassa Vt);

 MANDATARIA  MANDANTE  MANDANTE  MANDANTE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA  NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3  PROGETTO DEFINITIVO</b>												
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –  OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>14 di 93</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	14 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	14 di 93								

### 3 IMPIANTO CONDIZIONAMENTO

#### 3.1 DATI DI PROGETTO

Nel capitolo vengono riepilogati dati imputati per il dimensionamento del impianto di condizionamento in particolare

- Ubicazione Edificio, (posizione geografica, Clima e meteorologia).

Località e meteorologia	
Progetto	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3
Indirizzo	
Tempo calcolo	sabato 16 maggio 2020 22:57
Tipo di report	Semplice
Latitudine	41.90°
Longitudine	12.50°
Bulbo secco - Estate	34 °C
Bulbo umido - Estate	22 °C
Bulbo secco - Inverno	0 °C
Intervallo giornaliero medio	17 °C

#### 3.2 DIMENSIONAMENTO FABBISOGNI ENERGETICI ,

Il dimensionamento dell' impianto si è eseguito calcolo energetico descritto nella relazione di cui in NP00-00-D-Z2-RN-IT0500-002-A- L 10 REV 0 )

Ai soli fini di dimensionamento del impianto si è eseguito calcolo energetico con l'applicativo Revit 2018 che adotta il metodo di calcolo RTS (ASHRAE) ,

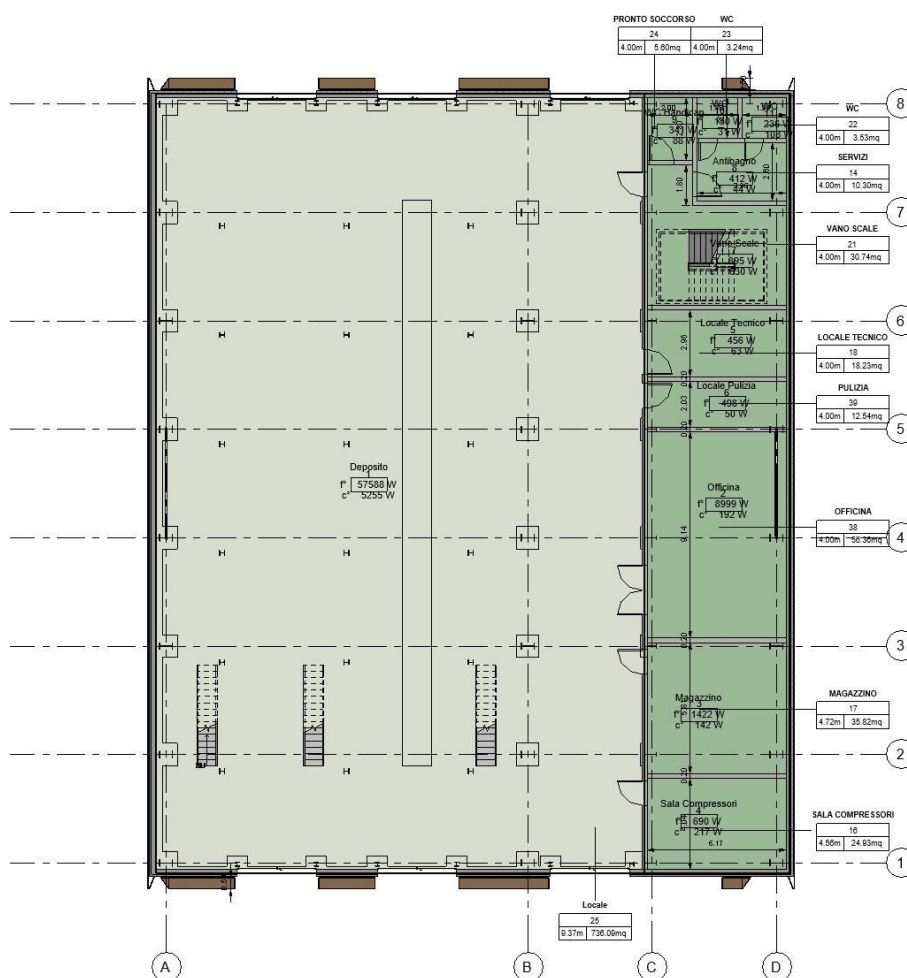
- La procedura tipica per il calcolo del carico di raffreddamento di ogni componente del carico (luci, persone, muri, tetti, finestre, apparecchiature domestiche e così via) mediante il metodo RTS (ASHRAE) è la seguente:
- Calcolare un profilo di 24 ore degli incrementi di calore dei componenti per giorno di punta (per la conduzione, compensare il ritardo di conduzione applicando una serie CTS).
- Dividere gli incrementi di calore in parti radiante e convettiva.
- Applicare una serie RTS appropriata alla parte radiante degli incrementi di calore per compensare il ritardo nella conversione in carico di raffreddamento.
- Sommare la parte convettiva dell'incremento di calore e la parte radiante ritardata dell'incremento di calore per determinare il carico di raffreddamento per ogni ora per ogni componente di tale carico.
- Dopo il calcolo dei carichi di raffreddamento per ogni componente per ogni ora, il motore li somma per determinare il carico di raffreddamento totale per ogni ora e seleziona l'ora con il carico massimo per giorno di punta del sistema di condizionamento dell'aria. Il motore ripete questo processo per più mesi di punta per determinare quello con il carico massimo.
- L'incremento di calore attraverso superfici opache esterne viene calcolato con gli stessi elementi di radiazione solare e gradiente termico delle superfici vetrate. Differisce principalmente come funzione della massa e della natura della costruzione di muro o tetto, poiché tali elementi influiscono sul coefficiente di calore conduttivo.

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>					
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI						MANDANTE  SERVIZIO PROGETTUALE INGEGNERIA E ARCHITETTURA
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>	COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 15 di 93

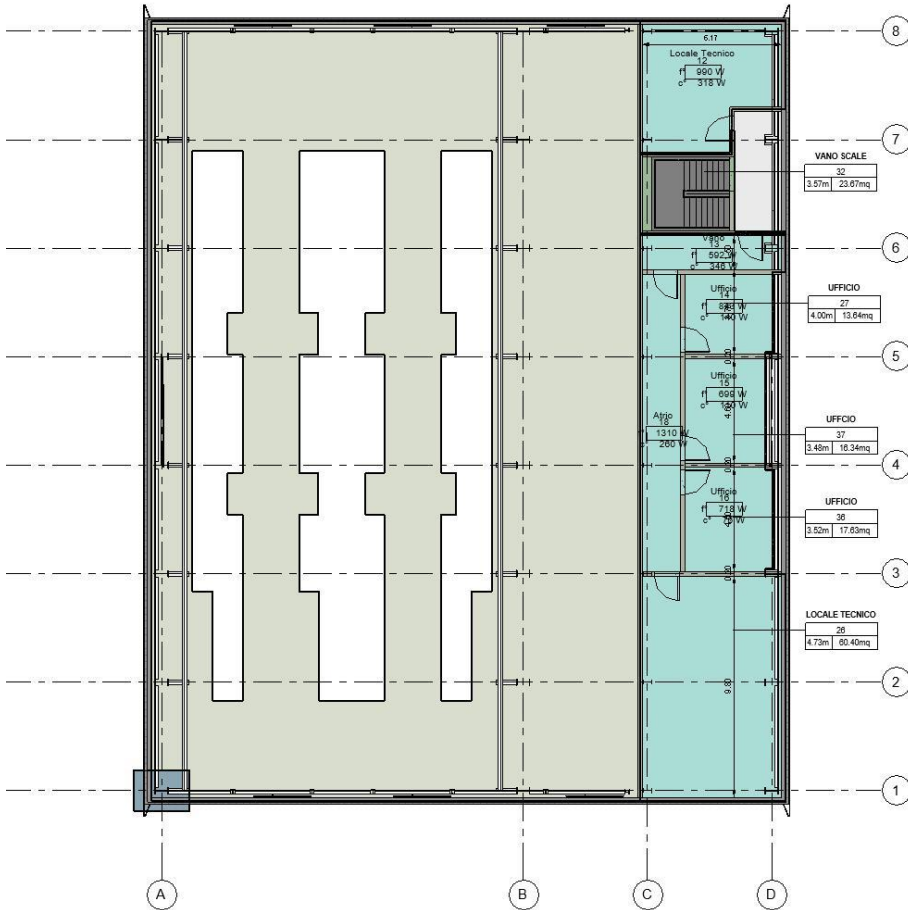
### 3.3 FABBISOGNI ENERGETICI RIEPILOGO DELLE ZONE

La relazione di calcolo fabbisogni energetici, sono identificati dal documento allegato “doc EX legge” 10 parte integrante della relazione di progetto,

Si riporta planimetrie con ubicazione dei locali , dimensioni in pianta in metri quadri , fabbisogni energetici , espressi in potenza totale Watt “ – f° Watt Raffrescamento, c° Watt Riscaldamento “



<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SEMPER PROGRESSIVA INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>16 di 93</p>
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>								



**Riepilogo potenze sensibili apparecchiature**

Q.tà	Descrizione	Q.tà	Dimensioni appross. (m x m)	Potenza elettrica richiesta (kW)	Uffici	Albanese	NOTE
2.00	Solle vatori idraulici sincronizzati veicolo	n.8 per 2 mute	Q.5x0,5	4 kW ciascuno		16.00	
5.00	Carroponte 1000kg	2.00		6 kW		6.00	
12.00	Molatrice fissa	3.00	2x2	1,5 kW	1.50		2 a Giri 2 a Volte
15.00	Fresatrice universale	2.00	2x2	9 kW	2.00	9.00	3 Giri
16.00	Pressa elettroidraulica 10 T	2.00	2x1,6	3 kW		3.00	3 Giri
19.00	Lavatrice solvente	2.00	1,5x1,6	3 kW		2.00	3 Giri (PICCOLA)
30.00	Serbatore oli esauriti	2.00	1,5x1,6				
31.00	Carrello a forche elettrico 1500 kg con caricabatterie	2.00	4x3	Caricabatterie da 3kW		3.00	
32.00	Trasportatori a mano	4.00	2x1,6				
33.00	Alimentatore carrello 24 V cc	2.00	1,5x1,6	3 kW		3.00	
34.00	Aspiratore	2.00	2x2	0,5 kW	1.00		Per il doo rasatura circuiti stampati
35.00	Aspiratore per postazione di saldatura	2.00	2x2	0,5 kW	1.00		
39.00	Motopompazatrice	2.00	2,5x1,6	Caricabatterie da 3kW		3.00	
					6.500.00	43.000.00	
	<b>Potenza Per mq</b>				<b>103.17</b>	<b>48.86</b>	



<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	17 di 93

Input	
Tipo di edificio	Automotive Facility
Area (m <sup>2</sup> )	1,106
Volume (m <sup>3</sup> )	6,924.94
Risultati calcolati	
Carico di picco di raffreddamento totale (W)	<b>75,769</b>
Mese e ora picco di raffreddamento	Giugno 15:00
Carico di picco di raffreddamento sensibile (W)	71,405
Carico di picco di raffreddamento latente (W)	4,364
Capacità di raffreddamento massima (W)	75,520
Flusso d'aria picco di raffreddamento (L/s)	4,139.9
Carico di picco di riscaldamento (W)	<b>19,754</b>
Flusso d'aria picco di riscaldamento (L/s)	505.10
Somme di controllo	
Densità carico di raffreddamento (W/m <sup>2</sup> )	68.51
Densità flusso di raffreddamento (L/(s·m <sup>2</sup> ))	3.74
Flusso di raffreddamento/carico (L/(s·kW))	54.64
Area di raffreddamento/carico (m <sup>2</sup> /kW)	14.60
Densità carico di riscaldamento (W/m <sup>2</sup> )	17.86
Densità flusso di riscaldamento (L/(s·m <sup>2</sup> ))	0.46

Riepilogo			
Input	Uffici	Officina e servizi	Deposito
Area (m <sup>2</sup> )	171.00	199.00	736.00
Volume (m <sup>3</sup> )	767.53	848.49	5,308.92
Punto di regolazione raffreddamento	26 °C	25 °C	26 °C
Punto di regolazione riscaldamento	20 °C	20 °C	20 °C
Temperatura aria di mandata	12 °C	12 °C	12 °C
Tipo di calcolo volume aria	VAV - Condotta doppio	VAV - Condotta doppio	VAV - Condotta doppio
Umidità relativa	46.00% (Calculated)	46.00% (Calculated)	46.00% (Calculated)
Messaggio psicrometrico	None	None	None
Risultati calcolati			
Carico di picco di raffreddamento (W)	<b>13,157</b>	<b>8,765</b>	<b>53,598</b>
Mese e ora picco di raffreddamento	Giugno 15:00	Giugno 15:00	Agosto 15:00
Carico di picco di raffreddamento sensibile (W)	12,066	7,450	51,702
Carico di picco di raffreddamento latente (W)	1,091	1,315	1,896
Flusso d'aria picco di raffreddamento (L/s)	707.60	422.80	3,009.5
Carico di picco di riscaldamento (W)	<b>3,120</b>	<b>4,597</b>	<b>12,036</b>
Flusso d'aria picco di riscaldamento (L/s)	94.40	127.40	283.40
Somme di controllo			
Densità carico di raffreddamento (W/m <sup>2</sup> )	77.15	43.97	72.81
Densità flusso di raffreddamento (L/(s·m <sup>2</sup> ))	4.15	2.12	4.09
Flusso di raffreddamento/carico (L/(s·kW))	53.78	48.24	56.15
Area di raffreddamento/carico (m <sup>2</sup> /kW)	12.96	22.74	13.73
Densità carico di riscaldamento (W/m <sup>2</sup> )	18.30	23.06	16.35
Densità flusso di riscaldamento (L/(s·m <sup>2</sup> ))	0.55	0.64	0.38

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SERVAL PROGETTA INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>18 di 93</p>

### 3.4 IDENTIFICAZIONE DEGLI APPARATI DI CONDIZIONAMENTO

Determinato il fabbisogno energetico del fabbricato e relativi vani la scelta degli apparati di condizionamento, viene definita e indicata nella seguente tabella, dove vengono evidenziati le prestazioni massime delle apparecchiature previste e relativi assorbimenti elettrici nelle stagioni invernale ed estiva

Area	Type of system	AHU	Te 1	Te 2	Capacità Raffrescamento			Capacità Riscaldamento			Portata Aria		Elettrici Max Power				Dimensioni	
			[°C]	[°C]	[kW (h)]	Kwh	EER	[kW (h)]	Kwh	CEP	[l/min]	[l/s]	Copertura (KW)	Verdiana	Neonata a Elettrici	Totale	Dim	Kg
DEPOSITO	Impianti Tull'aria	AHU Size 5	35.00	(5.00)	79.00	22.90	3.45	76.80	14.4	5.33	630.00	2.638.00	49.70	5.80	18.00	72.70	2465x2025h2260	kg 1450
OFFICINA	Impianti Tull'aria	AHU Size 2	35.00	(5.00)	17.50	5.52	3.15	17.80	4.92	4.41	630.00	611.00	10.30	1.80	4.50	16.60	1885x930h1625	kg 450
UFFICI	Impianti Tull'aria	AHU RHE	35.00	(5.00)	6.80	2.80		10.90	2.20	16.00	320.00	277.78	2.80	0.84	5.00	8.44	1500x1650h380	kg 300
ACS	Sistema acqua a 280x	ACS 01	35.00	(5.00)									0.80	0.30	1.50	2.60	650x650h2000	kg 115+230
AREA COMPRESSA																		
LOCALE ARIA COMPRESSA	Compressione	CPA1											11.00			11.00	1442x808h1624	
LOCALE ARIA COMPRESSA	Deumidificazione	DEU 1											1.85			1.85	720x720h1425	kg 120
LOCALE ARIA COMPRESSA	Compressione	CPA2											11.00			11.00	1442x808h1624	
LOCALE ARIA COMPRESSA	Deumidificazione	DEU 2											1.85			1.85	720x720h1425	
LOCALE TECNICO	Filtrazione Acqua	DEF											0.30			0.30		
	ACS Riciclo pompa	PACS											0.10			0.10		
	Sistema Circolo	P-SC											0.10			0.10		
POMPE REFUE	Pompa rilancio 01	PR01											1.10			1.10	10 mc/h 80 Kpa	
	Pompa rilancio 02	PR02											1.10			1.10	10 mc/h 80 Kpa	

### 3.5 SCELTE TECNICHE E ACCORGIMENTI PER IL RISPARMIO ENERGETICO

La necessita di garantire condizione di sicurezza e un trattamenti dell' aria, evitando forme di potenziale contagio dovuto al trattenimento dei batteri in filtri si è optato per l'adozione di impianti tutt'aria, recuperatori termodinamici ove l'aria di immissione sarà separata da quella di espulsione , adeguata filtrazione e batterie di sterilizzazione a raggi UVA ne garantiranno la purezza dell'aria

Gli accorgimenti adottati nella progettazione dell'impianto dell'intero edificio intendendolo come un "sistema" non dissipatore d'energia ma in grado di "autoregolarsi" in funzione delle condizioni climatiche esterne per mantenere le migliori condizioni di comfort senza sprechi energetici.

Le principali soluzioni tecniche utilizzate per raggiungere questo obiettivo sono state:

- utilizzo di sistemi ad volume di refrigerante variabile per la produzione dell'energia frigorifera ad elevati COP invernale ed EER estiva
- ^ sistema di regolazione e gestione del tipo a microprocessore, centralizzato, per la regolazione della temperatura dei locali condizionati, entro i limiti stabiliti, per evitare sprechi energetici. L'impianto previsto per il riscaldamento e raffreddamento dell'edificio utilizzerà un nuovo sistema centralizzato di climatizzazione in grado di assicurare, all'interno degli ambienti, ottimali condizioni di comfort in qualunque periodo dell'anno.
- In particolare per venire incontro alla necessità di avere un impianto di climatizzazione in grado di soddisfare contemporaneamente diverse esigenze quali la gestione centralizzata, la flessibilità, la versatilità di applicazioni, la possibilità di suddividere l'impianto in zone. Con l'utilizzo di macchine specifiche per ogni zona in particolare con controllo modulare e non ultimo il risparmio energetico, si è pensato di utilizzare Tre diversi zone di climatizzazione.
  - Deposito Size 5
  - Officina Size 2
  - Uffici e servizi RHE 10

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>SEVIA PROGETTA INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>19 di 93</p>

Grandezze			Size 2	Size 5
<b>Utilizzo con regolazione mandata a punto fisso</b>				
<b>Portata aria standard</b>				
Portata aria nominate		l/s	611	2638
Portata aria nominate		m <sup>3</sup> /h	2200	9500
Massima pressione statica esterna (mandata)		Pa	630	420
Massima pressione statica esterna (estrazione)		Pa	630	540
<b>Raffreddamento</b>				
Potenza frigorifera totale	1	kW	17,5	79,0
Potenza postriscaldamento	1	kW	4,20	21,3
Potenza assorbita compressori	1	kW	4,92	20,4
EER_C	1	-	4,41	4,91
<b>Riscaldamento</b>				
Potenza termica	2	kW	10,0	43,4
Potenza assorbita compressori	2	kW	1,35	5,75
COP_C	2	-	7,45	7,55
<b>Utilizzo alia massima potenzialita disponibile</b>				
<b>Portata aria standard</b>				
Portata aria nominale		l/s	611	2638
Portata aria nominale		m <sup>3</sup> /h	2200	9500
Massima pressione statica esterna (mandata)		Pa	630	420
Massima pressione statica esterna (estrazione)		Pa	630	540
<b>Raffreddamento</b>				
Potenza frigorifera totale	3	kW	17,5	79
Potenza assorbita compressori	3	kW	5,52	22,9
Potenza ulteriore disponibile all'ambiente	3	kW	5,67	27,7
EER_C	3	-	3,18	3,45
<b>Riscaldamento</b>				
Potenza termica	4	kW	17,8	76,8
Potenza assorbita compressori	4	kW	3,77	14,4
COP_C	4	-	4,72	5,33
<b>Utilizzo con alta portata aria</b>				
<b>Portata aria alta</b>				
Portata aria nominale		l/s	972	3194
Portata aria nominale		m <sup>3</sup> /h	3500	11500
Massima pressione statica esterna (mandata)		Pa	470	345
Massima pressione statica esterna (estrazione)		Pa	530	400
<b>Raffreddamento</b>				
Potenza frigorifera totale	5	kW	18,2	62,0
Potenza assorbita compressori	5	kW	3,38	13,8
EER_C	5	-	5,38	4,50
<b>Riscaldamento</b>				
Potenza termica	6	kW	11,1	36,3
Potenza assorbita compressori	6	kW	1,31	3,40
COP_C	6	-	8,46	10,7

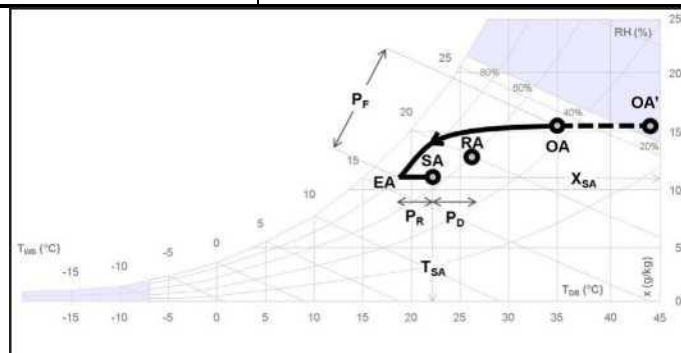
<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>SERVAL PROGETTI INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>20 di 93</p>

AHU RHE		10
Portata aria massima mandata e ripresa	m3/h	1.000
Portata aria minima	m3/h	800
Pressione statica disponibile in mandata e ripresa 1	Pa	320
Potenza termica recuperata 2	kW	7,0
Potenza frigorifera recuperata 3	kW	2,2
Potenza termica totale (recuperatore + compressore)2	kW	10,9
Potenza frigorifera totale (recuperatore + compressore)3	kW	6,6
Potenza termica disponibile2	kW	2,8
Potenza frigorifera disponibile3	kW	1,8
Efficienza recuperatore 2	%	82
Efficienza recuperatore 3	%	82
Potenza assorbita massima 1 ventilatore	kW	0,42
Corrente assorbita massima 1 ventilatore	A	3,10
Numero totale ventilatori		2
Potenza assorbita totale in riscaldamento2	kW	2,2
Potenza assorbita totale in raffreddamento3	kW	2,6
Corrente assorbita massima compressore	A	10
Livello di potenza sonora fi	dB(A)	66
Alimentazione unità	ph-V-Hz	1-230-50
MBCH Batteria di riscaldamento ad acqua		10
Potenza termica6	kW	7,7
Potenza termica 7	kW	2,6
MBCX Batteria di riscaldamento e	ettrica	10
Potenza termica	kW	5
Assorbimento batteria elettrica	A	7,6

raffreddamento	1 Portata aria nominale; senza accessori.
	2 Prestazioni riferite a: portata aria di rinnovo uguale a portata aria di espulsione; temperatura ingresso aria esterna -5°C; 80% UR; temperatura aria ambiente 20°C; 50% UR.
	3 Prestazioni riferite a: portata aria di rinnovo uguale a portata aria di espulsione; temperatura ingresso aria esterna 34°C; 50% UR; temperatura aria ambiente 26°C; 50% UR.
	4 Indice energetico riferito alle seguenti condizioni: temperatura ingresso aria esterna 7°C b.s.; 6°C b.u.; temperatura aria ambiente 20°C b.s.; 15°C b.u.
	5 Indice energetico riferito alle seguenti condizioni: temperatura ingresso aria esterna 35°C b.s.; 24° C b.u.; temperatura aria ambiente 27°C b.s.; 19°C b.u.
	6 Prestazioni riferite a: temperatura acqua ing/usc. 70/60°C; alle condizioni 2) con compressore funzionante.
	7 Prestazioni riferite a: temperatura acqua ing/usc. 45/40°C alle condizioni 2) con compressore funzionante.
	8 Livello di potenza sonora del ventilatore di mandata non canalizzato con pressione statica utile pari a 0 Pa.

## Considerazioni generali in raffreddamento e deumidificazione

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  SERVIZI PROGETTUALI INGENNERIA E ARCHITETTURA	MANDANTE  PINI SWISS	COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 21 di 93
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>								



Trattamento di raffreddamento e deumidificazione, con postriscaldamento ed erogazione di potenza ulteriore disponibile all'ambiente. per maggiore chiarezza, i punti caratteristici sono identificati con lettere maiuscole.

La potenza frigorifera totale  $P_F$  del sistema è erogata dal circuito termodinamico: determina il trattamento di raffreddamento e deumidificazione dell'aria esterna  $O$  Afino alle condizioni  $EA$  di uscita dallo scambiatore termodinamico (evaporatore). L'umidità specifica dell'aria di mandata  $X_{SA}$  e determinante per il controllo del le condizioni igrometriche interne in molte applicazioni impiantistiche.

La potenza di post riscaldamento  $P_R$  aumenta la temperatura dell'aria fino al valore di mandata  $T_{SA}$ , senza variare l'umidità specifica.

La potenza di post riscaldamento viene erogata recuperando totalmente o parzialmente il calore di condensazione che andrebbe altrimenti smaltito all'esterno, con un triplo beneficio rispetto agli impianti convenzionali:

Nessun consumo di combustibile e nessuna emissione locale

Nessun consumo ausiliario per il pompaggio del fluido caldo dalla centrale termica

Riduzione della temperatura di condensazione e dunque ulteriore aumento dell'efficienza termodinamica del sistema.

L'immissione di aria primaria alla temperatura a bulbo secco  $T_{SA}$ , inferiore alla temperatura aria ambiente  $T_{RA}$ , contribuisce a raffreddare i locali e riduce l'utilizzo dell'impianto secondario. Questo contributo viene dunque definito potenza ulteriore disponibile all'ambiente  $P_D$ .

Il setpoint di umidità specifica aria di mandata  $X_{SA}$  può anche essere variato dall'esterno, mediante contatto pulito standard (azione protetta da password) oppure mediante protocollo Modbus / BACnet-IP (opzionale)

Il sistema può essere applicato anche in climi particolarmente caldi, avendo cura di selezionare la grandezza adeguata (tipicamente la maggiore tra le due disponibili a parità di portata d'aria) e di scegliere valori di umidità specifica di mandata  $x_{SA}$  in grado di rispettare le effettive necessità funzionali e di comfort senza sovradimensionamenti.

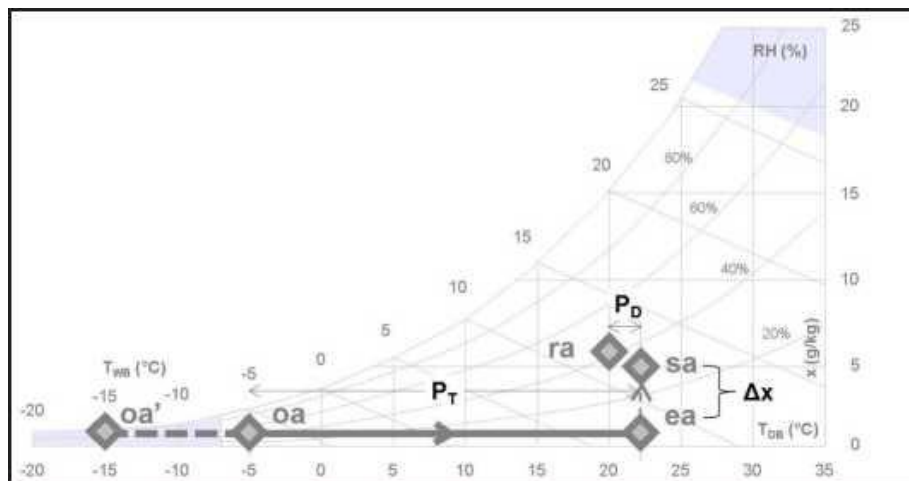
Con alte temperature esterne, la portata di aria espulsa potrebbe temporaneamente aumentare fino al 30% rispetto al valore selezionato. La portata sulla presa di aria esterna aumenta dello stesso valore. Nel caso di installazione interna, ciò deve essere considerato nel dimensionamento dei canali di distribuzione aria. Ciò non influenza la distribuzione dell'aria in ambiente, poiché il dispositivo integrato di compensazione mantiene invariate sia la portata aria di mandata che la portata aria estratta.

Quando presente, l'opzione 'RECH' -Dispositivo con recupero idronico per estensione campo di funzionamento 'effettua il pre-trattamento dell'aria esterna dalle condizioni  $OA'$  alle condizioni di ingresso allo scambiatore termodinamico (qui indicate con  $OA$ ).

Questo contributo è compreso nella potenza frigorifera totale  $P_F$  del sistema .

Considerazioni generali in riscaldamento ed eventuale umificazione

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI						MANDANTE  SERVIZI INGEGNERIA E PROGETTAZIONE	MANDANTE  SWISS	
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 22 di 93



Tattamento di riscaldamento e umidificazione, con erogazione di potenza ulteriore disponibile all'ambiente. Per maggiore chiarezza, i punti caratteristici sono identificati con lettere minuscole.

La potenza termica  $P_T$  del sistema è erogata dal circuito termodinamico: determina il trattamento di riscaldamento dell'aria esterna dalla temperatura esterna  $T_{oa}$  fino a quella di mandata  $T_{sa}$ . In questo caso il post-riscaldamento non è mai attivo.

L'immissione di aria primaria alla temperatura a bulbo secco  $T_{sa}$ , superiore alla temperatura ambiente  $T_{ra}$ , contribuisce a riscaldare i locali e riduce l'utilizzo dell'impianto secondario. Questo contributo viene dunque definito potenza ulteriore disponibile all'ambiente  $P_D$ .

Bassi valori di umidità specifica esterna nei climi rigidi richiedono spesso l'umidificazione dell'aria prima dell'immissione in ambiente.

Si mantengono così condizioni interne di comfort per gli occupanti, che soddisfano tipicamente anche il campo funzionale'.

### 3.6 Utilizzo con regolazione mandata a punto fisso (CS)

In questa modalità di utilizzo l'aria esterna viene trattata in base alle condizioni di mandata impostate secondo uno dei due criteri seguenti: con due set stagionali fissi, per il funzionamento in raffreddamento ed in riscaldamento rispettivamente con due set stagionali dinamici, in cui la temperatura di mandata è compensata automaticamente in base alla temperatura esterna a bulbo secco  $T_{OA}$ , con una regolazione climatica.

Nel funzionamento in raffreddamento, il controllo di umidità dell'aria di mandata è di serie e prioritario.

La regolazione automatica di capacità del circuito termodinamico modula la potenza frigorifera totale di sistema  $P_F$  per deumidificare l'aria esterna fino al valore di umidità specifica dell'aria di mandata  $X_{SA}$ .

Inoltre il set-point di umidità specifica dell'aria di mandata  $X_{SA}$  può essere modificato dinamicamente attraverso segnale esterno: contatto pulito o modulante via protocollo Modbus e BACnet-IP. La funzione può essere particolarmente adatta l'impiego con impianti radianti.

Il controllo della temperatura di mandata  $T_{SA}$  viene quindi effettuato dal post riscaldamento a recupero di gas caldo, anch'esso a regolazione modulante di capacità.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SIR S.p.A. SOCIETÀ PER AZIENDA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>						
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 23 di 93

Nel funzionamento in riscaldamento la regolazione automatica di capacità del circuito termodinamico modula la potenza termica  $P_T$  per riscaldare l'aria esterna fino al valore di temperatura dell'aria di mandata  $T_{SA}$ .

A temperature dell'aria esterne prossime al valore di temperatura dell'aria di mandata  $T_{SA}$ , l'unità potrebbe impiegare le resistenze elettriche, fornite come standard, per garantire sempre le condizioni desiderate dell'aria in immissione.

Il controllo di umidità è opzionale. Quando presente, attiva l'umidificatore di bordo per aumentare l'umidità specifica dell'aria di mandata  $X_{SA}$ , in base alle condizioni rilevate sulla ripresa. Grandezza

SIZE 5 - PORTATA ARIA 9.500 m <sup>3</sup> /h (STANDARD) - RISCALDAMENTO									
$T_{in}$	SET	$T_{sa}$	$x_{sa}$	Prestazioni in riscaldamento					
				$P_e$	$P_g$	$P_a$	COP <sub>C</sub>	COP <sub>E</sub>	
-7/-8	MC	28,7	1,5	125,7	27,7	29,8	4,2	3,9	
		22		102,4	6,4	17,5	5,9	5,2	
	CS	20		95,5	—	14,6	6,5	5,7	
		18		88,5	—	12,6	7,0	6,1	
-5/-6	MC	30	1,9	122,0	31,8	29,2	4,2	3,9	
		22		94,7	6,4	15,0	6,3	5,6	
	CS	20		87,8	—	13,1	6,7	5,8	
		18		80,8	—	11,8	6,8	5,8	
0/-1	MC	30	3,1	107,8	31,8	20,8	4,9	4,5	
		22		—	6,4	12,3	6,1	5,3	
	CS	20		—	10,9	6,3	5,3		
		18		61,9	—	9,5	6,5	5,4	
2/1	MC	30	3,7	95,4	31,8	18,5	5,2	4,6	
		22		68,1	6,4	11,4	6,0	5,1	
	CS	20		61,3	—	9,9	6,2	5,1	
		18		54,5	—	8,5	6,4	5,2	
7/6	MC	28	5,4	69,9	25,4	13,1	5,3	4,6	
		22		50,0	6,4	8,5	5,9	4,8	
	CS	20		43,2	—	6,9	6,3	4,8	
		18		36,8	—	5,1	7,2	5,2	
12/11	MC	23	7,8	30,3	9,5	5,6	5,4	4,0	
	CS	22		32,7	6,4	4,7	7,0	4,9	

SIZE 5 - PORTATA ARIA 9.500 m <sup>3</sup> /h (STANDARD) - RAFFREDDAMENTO														
$T_{OA}$	SET	$T_{SA}$	$P_F$	$P_R$	$P_D$	$P_A$	EER <sub>C</sub>	EER <sub>S</sub>	UMIDITÀ SPECIFICA IN MANDATA = 10 g/kg					
35/24	MC	16,4	88,6	11,5	19,1	29,9	3,3	3,1	3,4					
		20												
	CS	22								17,8	17,7	29,0	3,7	3,4
		24								24,2	6,4	28,1	4,0	3,7
32/23	MC	16,5	79,1	12,7	21,0	4,7	4,2	3,8	4,2					
		20												
	CS	22								25,8	6,4	20,3	5,2	4,6
		24								32,1	23,1	3,4	3,1	
30/22	MC	16,5	65,4	11,1	19,1	15,3	5,0	4,3	3,4					
		22								17,5	12,7	14,7	5,6	4,8
	CS	20								23,9	6,4	14,1	6,3	5,3
		24								—	28,6	12,8	4,3	3,5
28/21	MC	17,0	54,4	9,5	19,1	11,7	5,5	4,5	5,2					
		20												
	CS	22								15,9	12,7	11,0	6,4	5,2
		24								22,3	6,4	10,3	7,4	5,9
25/19	MC	18	33,6	—	27,0	5,7	5,9	4,1	5,3					
		20												
	CS	20								8,0	19,1	5,3	7,8	5,3
		22								14,3	12,7	4,8	10,0	6,5

D.B. = Bulbo secco  
W.B. = Bulbo umido

EER<sub>C</sub> = Efficienza termodinamica del sistema in raffreddamento

COP<sub>C</sub> = Efficienza termodinamica del sistema in riscaldamento

1. Temperatura aria esterna: 35°C D.B./24°C W.B. Temperatura aria estratta: 26°C D.B. Umidità specifica aria di mandata: 11 g/kg. Temperatura aria di mandata: 24°C D.B.

2. Temperatura aria esterna: 7°C D.B./6,0°C W.B. Temperatura aria estratta: 20°C D.B./12°C W.B. Temperatura aria di mandata: 20°C D.B.

3. Temperatura aria esterna: 35°C D.B./24°C W.B. Temperatura aria estratta: 26°C D.B. Umidità specifica aria di mandata: 11 g/kg

4. Temperatura aria esterna: 7°C D.B./6,0°C W.B. Temperatura aria estratta: 20°C D.B./12°C W.B. Temperatura aria di mandata: 30°C D.B.

5. Temperatura aria esterna: 35°C D.B./24°C W.B. Temperatura aria estratta: 26°C D.B. Temperatura aria di mandata: 22°C D.B.

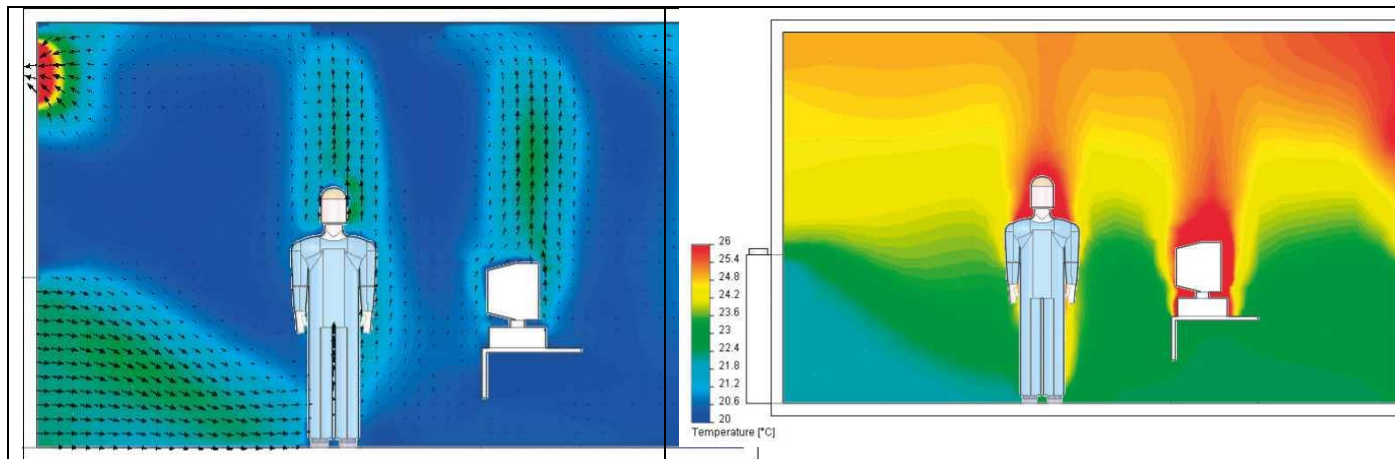
6. Temperatura aria esterna: 7°C D.B./6,0°C W.B. Temperatura aria estratta: 20°C D.B./12°C W.B. Temperatura aria di mandata: 16°C D.B.

## 3.7 IMPIANTO CONDIZIONAMENTO A TUTTARIA

### 3.7.1 DIFFUSIONE DELL'ARIA

Per ventilazione a dislocamento (DV, displacement ventilation) si intende la tecnica di immettere aria fresca e pulita a livello del pavimento facendo salire i contaminanti caldi verso l'alto di estrarre l'aria contaminata a livello del soffitto. Essa basa il suo principio di funzionamento sulle differenze di densità dell'aria ambiente, utilizzando le forze naturali di galleggiamento come motore del trasporto dell'aria, alimentate dalle correnti convettive (pennacchi termici) all'interno della stanza. L'immissione dell'aria avviene a bassa velocità nella zona occupata e ad una temperatura leggermente al di sotto di quella dell'aria ambiente. E in primo luogo una tecnica per ottenere un'elevata qualità dell'aria nella zona occupata. I numerosi studi condotti sulla DV hanno evidenziato come nel locale si possano individuare due zone ben definite: nella parte alta del locale una zona con aria calda e contaminata (con aria miscelata) e nella parte bassa del locale una zona con aria fresca e pulita (con aria termicamente stratificata). Questa seconda zona deve comprendere la zona occupata dalle persone che quindi si trovano a respirare aria fresca e pulita.

<p>MANDATARIA</p> 		<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>						
<p>MANDANTE</p> 	<p>MANDANTE</p> 					<p>MANDANTE</p> 	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>								



Il AT normalmente utilizzato e compreso tra -2 e -5 °C in quanto l'aria non viene miscelata e quindi potrebbe procurare fastidi alle persone. La velocità frontale e generalmente compresa tra 0,25 e 0,3 m/s. Le riprese devono essere posizionate a soffitto

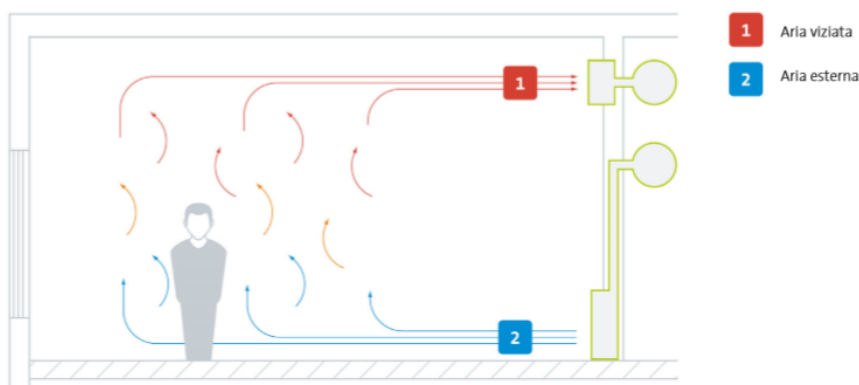
I vantaggi principali della ventilazione a dislocamento (DV) rispetto ai tradizionali sistemi di ventilazione (MV) sono:

a parità di potenzialità raffrescante di progetto, la qualità dell'aria ottenuta con la DV è decisamente superiore: infatti la concentrazione di contaminante nella zona occupata nel caso DV è pari al 30% di quella nel caso MV a parità di portata d'aria di rinnovo minor potenzialità raffrescante richiesta per una data temperatura nella zona occupata: la temperatura di immissione dell'aria è di circa 1-2 °C più alta per locali di altezza 3 m e fino a 4-5 °C per ambienti di altezza più elevata più lunghi periodi di freecooling

La ventilazione a dislocamento è da preferire a quella a miscelazione:

- quando i contaminanti sono più caldi e/o leggeri dell'aria circostante
- quando l'aria di ventilazione è immessa ad una temperatura minore di quella ambiente

Nella diffusione a dislocamento l'aria fresca d'immissione prima si distribuisce uniformemente a pavimento e poi sale in corrispondenza delle fonti di calore, come ad esempio le persone.



Nella diffusione a dislocamento l'aria fresca d'immissione prima si distribuisce uniformemente a pavimento e poi sale in corrispondenza delle fonti di calore, come ad esempio le persone.

La superficie libera e un'area fittizia che consente, nota la velocità dell'aria, di risalire alla portata che sta effettivamente attraversando il diffusore. La misurazione va eseguita con uno strumento di misura della velocità in diversi punti del diffusore. La relazione che lega i vari parametri è la seguente:

$$Q = vk \times S \times 3600$$



<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SEGNALAZIONE PROFESSIONALE INGENIERI</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>25 di 93</p>

Dove

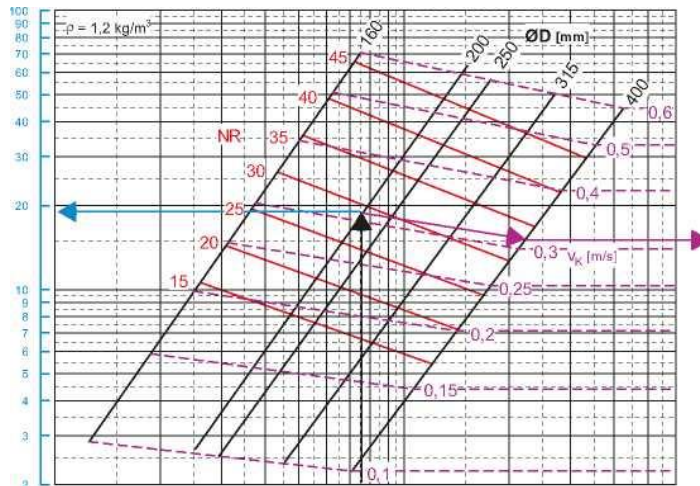
Q = portata d'aria immessa [m3/h]

vk = velocità media misurata [m/s]

S = superficie libera d'uscita [m2]



DDA	160	200	250	315	400
S [m²]	0,348	0,702	0,820	1,256	1,970
Pesi [kg]	13,0	24,9	30,1	44,5	69,7



$Q [i/s]^H 0,1$

portata d'aria immessa superficie libera di uscita velocità riferita alla sezione frontale perdite di carico totali

indice di rumorosità (norme ISO, riferito a 10-12 W) non considerando l'attenuazione del locale lancio con velocità terminale 0,2 m/s misurata ad un'altezza HT dal pavimento (valori riferiti a AT = -3 °C)

distanza di 0,1 m dal pavimento ove viene misurata la velocità dell'aria distanza di 0,25 m dal pavimento ove viene misurata la velocità differenza di temperatura tra aria immessa e ambiente

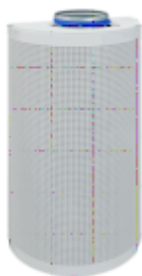
Per valori differenti di AT è necessario moltiplicare i lanci L0,2 per un opportuno coefficiente k riportato nella seguente tabella:

AT	k
-5	0,8
-3	1
0	1,25

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>					<p>MANDANTE</p> 		
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 26 di 93

La selezione dei diffusori per i locali Deposito e Officina è stato realizzato con ausilio del Software

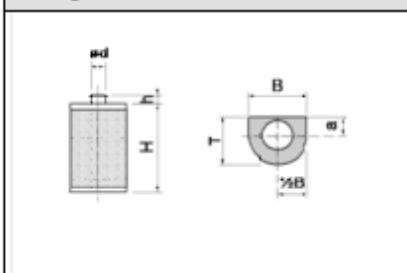
### 3.7.2 DIFFUSIONE ARIA DEPOSITO



#### QL-WH-RO-0/500x1000x450-1x315/0/0/RAL 9010/CH

Attachment position	R0	circular spigot top
Face plate	0	Standard
Size	500	Width B [mm]
Size	1000	Height H [mm]
Size	450	Depth T [mm]
Size	1	Number of spigots
Size	315	Spigot diameter d [mm]
Duct cover	0	without duct cover
Base	0	without base
Surface	0	Standard finish RAL 9010 (Pure white) Gloss level 20%
Total amount	1	

#### Drawing

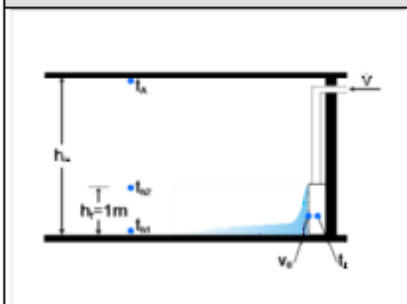


#### Acoustic results for one diffuser

$\Delta p_i$	21	Pa
$L_{WA}$	36	dB(A)
$L_{WNC}$	30	

f [Hz]	83	125	250	500	1k	2k	4k	8k
$L_{W}$	42	40	40	34	28	18	<15	<15

#### Functional diagram



#### Temperature

Supply air $t_z$	18.0 °C
Floor $t_{r1}$	28.9 °C
Room $t_{r2}$	28.1 °C
Extract air $t_A$	38.2 °C
Temperature difference $\Delta t$	18.2 K
Comfort $\Delta t_C$	1.2 K
Air density $\rho$	1.20 kg/m³

Volume flow room	7552 m³/h
Volume flow diffuser	944 m³/h
Specific power	60.5 W/m²
Non comfort zone	≈ 2.20 m
Discharge velocity QL $v_d$	0.25 m/s
Upstream velocity $v_1$	3.47 m/s
Room side 1 $l_1$	21.00 m
Room side 2 $l_2$	36.00 m
Room height $h_r$	9.00 m
Number of diffusers in room	8

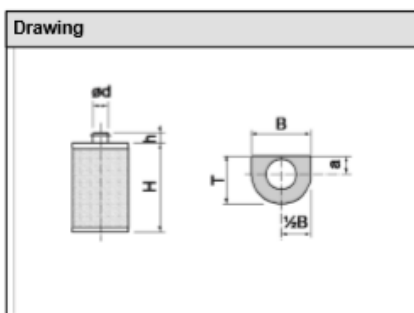
MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI						MANDANTE  SERVIZI INTEGRATI INGENNERIA E PROGETTAZIONE	MANDANTE  PINI SWISS	
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 27 di 93

### 3.7.3 DIFFUSIONE ARIA OFFICINA



#### QL-WH-RO-0/500x1000x450-1x315/0/0/0/RAL 9010/CH

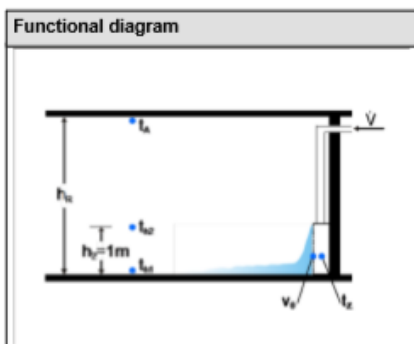
Attachment position	RO	circular spigot top
Face plate	0	Standard
Size	500	Width B [mm]
Size	1000	Height H [mm]
Size	450	Depth T [mm]
Size	1	Number of spigots
Size	315	Spigot diameter d [mm]
Duct cover	0	without duct cover
Base	0	without base
Surface	0	Standard finish RAL 9010 (Pure white) Gloss level 20%
Total amount	1	



**Acoustic results for one diffuser**

$\Delta p_t$	<5	Pa
$L_{WA}$	<15	dB(A)
$L_{WNC}$	15	

$f$ [Hz]	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
$L_W$	18	16	15	<15	<15	<15	<15	<15



**Temperature**

Supply air $t_s$	19.0 °C
Floor $t_{r1}$	21.8 °C
Room $t_{r2}$	23.0 °C
Extract air $t_e$	25.5 °C
Temperature difference $\Delta t$	6.5 K
Comfort $\Delta t_C$	1.2 K
Air density $\rho$	1.20 kg/m <sup>3</sup>

Volume flow room	764 m <sup>3</sup> /h
Volume flow diffuser	382 m <sup>3</sup> /h
Specific power	120.0 W/m <sup>2</sup>
Non comfort zone	~0.40 m
Discharge velocity QL $v_0$	<0.10 m/s
Upstream velocity $v_1$	1.41 m/s
Roomside 1 $l_1$	10.00 m
Roomside 2 $l_2$	6.00 m
Room height $h_R$	4.00 m
Number of diffusers in room	2

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	28 di 93

### 3.8 IMPIANTO AERAILICO

La realizzazione del impianto in progetto di trattamento e distribuzione dell'aria ,dovrà essere eseguita nel rispetto delle prescrizioni normative , di seguito evidenziate , ponendo particolare attenzione alle procedure di verifica e collaudo funzionale in particolare :

UNI EN 13779:2005 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento

Secondo la norma, le prove di tenuta dei canali dovrebbero essere effettuate in tutte le fasi costruttive durante le quali le eventuali riparazioni richieste possono essere più agevolmente eseguite. Successivamente, è però consigliabile effettuare la misura della percentuale di portata dispersa dalle fughe d'aria durante le operazioni di installazione e su parti sufficientemente grandi del sistema. Con questa norma viene introdotta una relazione tra la classe di tenuta minima di un impianto e l'ubicazione e la destinazione d'uso del medesimo. Viene anche indicato in modo chiaro come tutti gli impianti situati all'interno di controsoffitti, o semplicemente sottoposti a pressioni/depressioni interne superiori a 150 Pa, debbano avere una classe di tenuta aerailica almeno pari alla classe B.

Tenuta di un sistema Come detto, la classificazione e le modalità di test di tenuta dei canali circolari sono descritte nella UNI EN 12237. I requisiti e la verifica della tenuta delle UTA, comprese le perdite dovute al filtro, sono invece descritti nella EN 1886.

La classe di tenuta deve essere scelta in modo che le perdite d'aria, in caso di pressioni positive, e le infiltrazioni, in caso di pressione negative, non superino il 6% del valore di portata totale del sistema in condizioni operative. Ciò garantisce un controllo sulla portata dell'impianto, nonché un risparmio in termini energetici. La presenza di perdite ed infiltrazioni nelle canalizzazioni rende necessaria una potenza superiore del ventilatore affinché i parametri di ventilazione stabiliti in fase progettuale (es. quantità di aria esterna per persona) siano sempre garantiti nella zona di comfort.

#### Classe di tenuta

La classe di tenuta minima è scelta secondo i principi descritti di seguito, tuttavia, viene applicata una classe di tenuta più restrittiva nei casi in cui la superficie totale dell'impianto è eccezionalmente ampia rispetto alla portata totale, dove quindi la differenza di pressione attraverso i canali è molto alta, oppure nei casi in cui, per esigenze di controllo della qualità dell'aria, rischi di condensa o altro, sia da evitare qualsiasi tipo di trafilamento.

**Classe A** Le fughe d'aria delle UTA e nei locali tecnici con ventilatori devono essere almeno di classe A. La classe A è applicata anche alle canalizzazioni a vista negli ambienti in cui gli stessi canali garantiscono la ventilazione, e dove la differenza di pressione relativa all'aria interna (Indoor Air) è inferiore ai 150 Pa.

**Classe B** La classe B viene applicata a canali presenti in locali sprovvisti di ventilazione, a canali separati dall'ambiente con pannelli (es. canali in controsoffitto), o a canali posti in ambienti in cui viene fornita una ventilazione con una prevalenza superiore a 150 Pa. La classe B è quella minima per tutte le canalizzazioni di ripresa in ambienti soggetti a sovrappressioni, esclusi i locali tecnici.

**Classe C** La classe C è applicata caso per caso. Per esempio, se la differenza di pressione all'interno dei canali è eccezionalmente alta, o se qualsiasi perdita può risultare pericolosa per la qualità dell'aria interna, o per il controllo delle condizioni di pressione, o le funzionalità del sistema.

**Classe D** La classe D è applicata in situazioni particolari.

N 14239:2002 Ventilazione degli edifici - Misura della superficie delle canalizzazioni La norma specifica il metodo di misura per stabilire l'area superficiale di una canalizzazione aerailica necessaria ad ulteriori calcoli e procedure di test.

Vengono tra l'altro così definite alcune convenzioni tra le quali giova elencare:

- la precisione della misura deve essere di  $\pm 10$ mm.
- la lunghezza di ciascun canale dello stesso diametro deve essere misurata tra due punti perpendicolarmente lungo l'asse del canale.
- le aperture, come ad esempio i pannelli di ispezione non devono essere esclusi dal calcolo della superficie, così come l'area dei tappi terminali, mentre la superficie interna dei canali deve essere esclusa dal calcolo.

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI						MANDANTE 	MANDANTE 	MANDANTE 
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 29 di 93

- le lunghezze che separano i componenti presenti tra le perpendicolari, come serrande o i pezzi speciali sono inclusi.
- la lunghezza addizionale di una curva deve essere calcolata in corrispondenza dell'intersezione della mezzeria, e la lunghezza della diramazione dall'asse del canale principale.

<b>TABELLA 1</b>			
<b>CLASSI DI TENUTA PER I CONDOTTI AERAILICI CIRCOLARI SECONDO LA NORMATIVA UNI EN 12237</b>			
Classi di tenuta	Valori limiti della pressione statica (p <sub>s</sub> ) Pa		Massimo fattore di perdita consentito (f <sub>max</sub> ) m <sup>3</sup> x s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup>
	Positiva	Negativa	
A	500	500	0.027 x p <sub>s</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>
B	1000	750	0.009 x p <sub>s</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>
C	2000	750	0.003 x p <sub>s</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>
D	2000	750	0.001 x p <sub>s</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>

<b>TABELLA 2</b>					
<b>CLASSI DI TENUTA PER I CONDOTTI AERAILICI RETTANGOLARI SECONDO LA NORMATIVA EN 1507</b>					
Classi di tenuta	Trasferimento limite (fmax)* [m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	Massima pressione operativa del sistema (ps) [Pa] Negativa per tutte le classi di pressione	Positiva secondo la classe di pressione		
			1	2	3
A	0.027 x p <sub>s</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>	200	400	1000	2000
B	0.009 x p <sub>s</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>	500	400	1000	2000
C	0.003 x p <sub>s</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>	750	400	1000	2000
D*	0.001 x p <sub>s</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>	750	400	1000	2000

\* Canali per applicazioni speciali

UNI EN 12237:2004 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica  
 EN 1507:2002 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte rettangolari di lamiera metallica  
 Le norme specificano i requisiti e i metodi di prova relativi alla resistenza e alla tenuta delle condotte utilizzate negli impianti di condizionamento e ventilazione degli edifici.

Regolano la prova di tenuta indicando in almeno 10 m<sup>2</sup> la superficie del canale da sottoporre a test. Allo stesso tempo specificano che in assenza di una prova globale su tutta la canalizzazione, il test di tenuta deve essere effettuato su almeno il 10% della superficie complessiva delle condotte. Tutte le possibili aperture del sistema devono essere chiuse e il ventilatore di prova deve essere dotato di un misuratore di portata d'aria calibrato. Il rapporto tra la portata d'aria di fuga misurata (qv) e la superficie del canale esaminata (EN 14239) restituisce il valore specifico di fuga della portata d'aria.

$$f = qv / A_j$$

Il fattore di fuga (f) deve essere inferiore al trafilemento limite (fmax) corrispondente alla classe di tenuta richiesta per qualsiasi pressione di test (ptest) inferiore o uguale alla pressione di esercizio (pdesign). Il canale deve resistere alla pressione statica limite (ps) specificata, senza presentare deformazioni permanenti o improvvisi cambiamenti di portata o pressione (ptest). Si considera deformazione una variazione superiore al 10% (UNI EN 12237) della sezione del canale. (Questa condizione deve essere dunque garantita dal fornitore).

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE 						MANDANTE 	MANDANTE 	
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 30 di 93

Nella EN 1507 la deformazione Cd non deve superare lo 0,4% della lunghezza totale dei canali (lp) oppure 22 mm. Sempre la medesima norma indica che le giunzioni sottoposte a test non devono deformarsi più di 1/125 secondo il loro lato più lungo, quando soggette alla massima pressione secondo la classe di tenuta e che nessuna parete del canale sottoposto a test deve presentare deformazioni positive o negative più del 3% della sua larghezza, o di 30 mm.

**TABELLA 3**

**IL FATTORE DI FUGA MISURATO DALLO STRUMENTO DEVE ESSERE INFERIORE AL TRAFILAMENTO MASSIMO PER LA CLASSE DI TENUTA CORRISPONDENTE**

Trafilamento massimo				
Pressione	A	B	C	D
Pa	[(m <sup>3</sup> /h)/m <sup>2</sup> ]			
150	2,52	0,84	0,28	0,09
300	3,96	1,32	0,44	0,15
500	5,52	1,84	0,61	0,20
800	7,49	2,50	0,83	0,28
1000	8,66	2,89	0,96	0,32
2000	13,59	4,53	1,51	0,50

### 3.8.1 REQUISITI AMBIENTALI – UNI 7730

Per quanto concerne i requisiti estivi ed invernali per un ambiente la ISO consiglia i seguenti valori:

#### **Attività leggere, in condizioni invernali (periodo di riscaldamento).**

- La temperatura operativa deve essere compresa tra 20 e 24°C La differenza verticale di temperatura dell'aria tra 1,1 m e 0.1 m dal pavimento (livello testa e caviglie) deve essere minore di 3°C.
- La temperatura superficiale del pavimento normalmente deve essere compresa tra 19 e 26 C, ma si possono progettare sistemi di riscaldamento a pavimento a 29°C.
- La velocità media dell'aria deve essere minore di 0.15 m/s. (Va notato comunque che per velocità < 0.5 m/s si ha aria stagnante che non consente il necessario lavaggio dell'ambiente).
- L'asimmetria della temperatura radiante dovuta a finestre o ad altre superfici fredde verticali deve essere minore di 10°C (rispetto ad un dementino piano verticale posto a 0-6 m dal pavimento).
- L'asimmetria della temperatura radiante dovuta ad un soffitto caldo (riscaldato) deve essere minore di 5°C (rispetto ad un elemento piano orizzontale posto a 0.6 m dal pavimento).
- **Attività leggera in condizioni estive (-periodo di raffrescamento)**
- La temperatura operativa deve essere compresa tra 23 e 26 °C.
- La differenza verticale di temperatura tra i livelli 1.1 m e 0.1 m dal pavimento (livello testa e caviglie) deve essere minore di 3°C.
- La velocità media dell'aria deve essere minore di 0.25 m/s.

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>31 di 93</p>

### 3.8.2 DIMENSIONAMENTO CONDOTTI

Il progetto è stato redatto con software BIM in particolare tale programma per le verifiche usa l'equazione di Coolebrook, e per le perdite da pezzi speciali le tabelle ASHRAE

#### l'equazione di Coolebrook

Riportiamo i Risultati dei calcoli per le perdite di carico delle canalizzazioni aria Primaria, suddivise in tabelle 2 tabelle per circuito ovvero "Aria di Mandata 1", "Aria di Ritorno 1"

Per flusso di transizione e turbolento

$$\frac{1}{vf} = -2 \log_{10} \left( \frac{\epsilon}{3.7D_h} + \frac{2.51}{Re_h vf} \right)$$

Per flusso laminare  
 $f = 64/Re_h$

$$\Delta P = f (L/D_h) \rho (V_c^2/2)$$

Circolare	$A_c = \pi D^2 / 4$ $D_e = D_h = D$
Rettangolare	$A_c = W * H$ $P = 2 * (W + H)$ $D_e = \frac{1.30 (A_c)^{0.625}}{(P/2)^{0.250}}$ $D_h = 4A_c/P$
Ovale	$A_c = (\pi a^2 / 4) + a(A - a)$ $P = \pi a + 2(A - a)$ $D_e = \frac{1.55 A_c^{0.625}}{p^{0.250}}$ $D_h = 4A_c/P$

$$V_c = q / A_c$$

$$v = \mu / \rho$$

$$Re_h = D_h * V_c / v$$

Stato flusso  
Laminare:  $Re_h < 2000$   
Di transizione:  $2000 \leq Re_h < 4000$   
Turbolento:  $Re_h \geq 4000$

$$p_v = \rho * V_c^2 / 2$$

$$\Delta P_f = \Delta P / L$$

$$c = \Delta P / p_v$$

A = asse maggiore del condotto ovale piano  
a = asse minore del condotto ovale piano  
 $A_c$  = area sezione trasversale effettiva del condotto  
c = **coefficiente di perdita**  
D = diametro interno  
 $D_e$  = **diametro equivalente**  
 $D_h$  = **diametro idraulico**  
 $\epsilon$  = **ruvidità assoluta**  
f = **fattore di frizione**  
 $g_c$  = **costante gravitazionale**  
H = **altezza**  
L = **lunghezza**  
 $p_v$  = **pressione velocità**  
 $\Delta P$  = **caduta di pressione**  
 $\Delta P_f$  = **frizione**  
P = **perimetro del condotto**  
q = **flusso**  
 $\mu$  = **viscosità dell'aria (dinamica)**  
 $\rho$  = **densità dell'aria**  
 $Re_h$  = **numero di Reynolds** basato sul diametro idraulico  
v = **viscosità cinematica**  
 $V_c$  = **velocità**  
W = **larghezza**

- Caratteristiche dimensionali impianto Aeraulico di distribuzione aria
- Le caratteristiche dimensionali e costruttive degli impianti sono riportate negli elaborati allegati ,
- Planimetrie , sezioni, prospetti
- Nelle schede tecniche allegate
- Prestazioni verifica dimensionale

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SECONDA UNIVERSITÀ DI PADOVA INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>32 di 93</p>

Meccanica Aria di mandata 1A										
Calcoli di perdita di pressione totale per sezione										
Sezion	Elemento	Dimensi oni	Coefficien te di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pression e velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
5	Condotto	600ø	-	0.32 Pa/m	5.100.00	1280.0 L/s	4.5 m/s	-	1.7 Pa	2.1 Pa
	Raccordi	-	0.04	-	-	1280.0 L/s	4.5 m/s	12.3 Pa	0.5 Pa	
6	Condotto	600x600	-	0.21 Pa/m	13.442.00	1280.0 L/s	3.6 m/s	-	2.8 Pa	20.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	1280.0 L/s	3.6 m/s	7.6 Pa	17.5 Pa	
7	Condotto	610x610	-	0.19 Pa/m	64.00	1280.0 L/s	3.4 m/s	-	0.0 Pa	12.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	1280.0 L/s	3.4 m/s	7.1 Pa	12.3 Pa	
8	Condotto	610ø	-	0.30 Pa/m	525.00	1280.0 L/s	4.4 m/s	-	0.2 Pa	0.2 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	1280.0 L/s	4.4 m/s	11.6 Pa	0.0 Pa	
14	Condotto	375ø	-	0.89 Pa/m	5.755.00	640.0 L/s	5.8 m/s	-	5.1 Pa	5.4 Pa
	Raccordi	-	0.01	-	-	640.0 L/s	5.8 m/s	20.2 Pa	0.3 Pa	
15	Condotto	400ø	-	0.65 Pa/m	8.142.00	640.0 L/s	5.1 m/s	-	5.3 Pa	6.9 Pa
	Raccordi	-	0.10	-	-	640.0 L/s	5.1 m/s	15.6 Pa	1.6 Pa	
16	Condotto	600ø	-	0.09 Pa/m	714.00	640.0 L/s	2.3 m/s	-	0.1 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	0.20	-	-	640.0 L/s	2.3 m/s	3.1 Pa	0.6 Pa	
17	Condotto	406ø	-	0.18 Pa/m	69.00	320.0 L/s	2.5 m/s	-	0.0 Pa	7.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	320.0 L/s	2.5 m/s	3.7 Pa	7.7 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	-	320.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
18	Condotto	275ø	-	1.14 Pa/m	6.333.00	320.0 L/s	5.4 m/s	-	7.2 Pa	46.0 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	320.0 L/s	5.4 m/s	17.5 Pa	38.8 Pa	
Percorso critico : 8-7-6-5-16-15-14-18-17 ; Perdita di pressione totale : 101.7 Pa										

Meccanica Aria di mandata 1B										
Calcoli di perdita di pressione totale per sezione										
Sezion	Elemento	Dimensi oni	Coefficien te di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pression e velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
6	Condotto	610x610	-	0.19 Pa/m	2.088.00	1280.0 L/s	3.4 m/s	-	0.4 Pa	0.4 Pa
	Raccordi	-	0.00	-	-	1280.0 L/s	3.4 m/s	7.1 Pa	0.0 Pa	
7	Condotto	610x610	-	0.20 Pa/m	800.00	1280.0 L/s	3.4 m/s	-	0.2 Pa	16.6 Pa
	Raccordi	-	2.30	-	-	1280.0 L/s	3.4 m/s	7.1 Pa	16.4 Pa	
10	Condotto	375ø	-	0.89 Pa/m	5.259.00	640.0 L/s	5.8 m/s	-	4.7 Pa	5.0 Pa
	Raccordi	-	0.01	-	-	640.0 L/s	5.8 m/s	20.2 Pa	0.3 Pa	
11	Condotto	400ø	-	0.65 Pa/m	1.195.00	640.0 L/s	5.1 m/s	-	0.8 Pa	2.4 Pa
	Raccordi	-	0.10	-	-	640.0 L/s	5.1 m/s	15.6 Pa	1.6 Pa	
12	Condotto	600x600	-	0.06 Pa/m	460.00	640.0 L/s	1.8 m/s	-	0.0 Pa	6.0 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	640.0 L/s	1.8 m/s	1.9 Pa	6.0 Pa	
15	Raccordi	-	-	-	-	320.0 L/s	0.0 m/s	3.7 Pa	7.7 Pa	7.7 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	320.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
16	Condotto	275ø	-	1.14 Pa/m	22.054.00	320.0 L/s	5.4 m/s	-	25.1 Pa	27.0 Pa
	Raccordi	-	0.11	-	-	320.0 L/s	5.4 m/s	17.5 Pa	1.9 Pa	
17	Condotto	375ø	-	0.26 Pa/m	588.00	320.0 L/s	2.9 m/s	-	0.2 Pa	1.2 Pa
	Raccordi	-	0.20	-	-	320.0 L/s	2.9 m/s	5.0 Pa	1.0 Pa	
Percorso critico : 7-6-12-11-10-17-16-15 ; Perdita di pressione totale : 66.2 Pa										



<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SEMPRE PROFESSIONALITÀ E INNOVAZIONE</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>33 di 93</p>

Meccanica Aria di mandata 2										
Calcoli di perdita di pressione totale per sezione										
Sezioni	Elemento	Dimensioni	Coefficiente di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pressione e velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Condotto	305x305	-	0.38 Pa/m	614.00	290.0 L/s	3.1 m/s	-	0.2 Pa	0.2 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	290.0 L/s	3.1 m/s	5.9 Pa	0.0 Pa	
3	Condotto	300x300	-	0.41 Pa/m	1.286.00	290.0 L/s	3.2 m/s	-	0.5 Pa	22.1 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	290.0 L/s	3.2 m/s	6.2 Pa	21.6 Pa	
4	Raccordi	-	-	-	-	80.0 L/s	0.0 m/s	3.7 Pa	5.9 Pa	65.9 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	80.0 L/s	-	-	60.0 Pa	
5	Condotto	125x125	-	2.77 Pa/m	1.162.00	80.0 L/s	5.1 m/s	-	3.2 Pa	37.0 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	80.0 L/s	5.1 m/s	15.8 Pa	33.8 Pa	
6	Condotto	300x250	-	0.36 Pa/m	5.836.00	210.0 L/s	2.8 m/s	-	2.1 Pa	2.2 Pa
	Raccordi	-	0.02	-	-	210.0 L/s	2.8 m/s	4.7 Pa	0.1 Pa	
7	Condotto	300x300	-	0.23 Pa/m	645.00	210.0 L/s	2.3 m/s	-	0.2 Pa	0.8 Pa
	Raccordi	-	0.21	-	-	210.0 L/s	2.3 m/s	3.3 Pa	0.7 Pa	
Percorso critico : 1-3-7-6-5-4 ; Perdita di pressione totale : 128.4 Pa										

Meccanica Aria di mandata 3										
Calcoli di perdita di pressione totale per sezione										
Sezioni	Elemento	Dimensioni	Coefficiente di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pressione e velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
3	Raccordi	-	0.36	-	-	230.0 L/s	0.0 m/s	12.4 Pa	4.5 Pa	4.5 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	230.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
55	Condotto	225ø	-	1.65 Pa/m	3.256.00	230.0 L/s	5.8 m/s	-	5.4 Pa	20.2 Pa
	Raccordi	-	0.74	-	-	230.0 L/s	5.8 m/s	20.1 Pa	14.8 Pa	
60	Condotto	350ø	-	0.98 Pa/m	4.047.00	560.0 L/s	5.8 m/s	-	4.0 Pa	4.0 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	560.0 L/s	5.8 m/s	20.4 Pa	0.0 Pa	
Percorso critico : 60-55-3 ; Perdita di pressione totale : 28.6 Pa										

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SEVAI PROGETTI INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>34 di 93</p>

Meccanica Aria di ritorno 1AB										
Calcoli di perdita di pressione totale per sezione										
Sezion	Elemento	Dimensi oni	Coefficien te di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pression e velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Condotto	1365x675	-	0.09 Pa/m	180.00	2680.0 L/s	2.9 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	2680.0 L/s	2.9 m/s	5.1 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
6	Condotto	700ø	-	0.17 Pa/m	525.00	1340.0 L/s	3.5 m/s	-	0.1 Pa	1.2 Pa
	Raccordi	-	0.16	-	-	1340.0 L/s	3.5 m/s	7.3 Pa	1.2 Pa	1.2 Pa
90	Condotto	254ø	-	1.07 Pa/m	962.00	250.0 L/s	4.9 m/s	-	1.0 Pa	9.2 Pa
	Raccordi	-	0.55	-	-	250.0 L/s	4.9 m/s	14.6 Pa	8.1 Pa	9.2 Pa
91	Raccordi	-	0.00	-	-	250.0 L/s	0.0 m/s	14.1 Pa	0.1 Pa	0.1 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	250.0 L/s	-	-	0.0 Pa	0.1 Pa
157	Condotto	600ø	-	0.35 Pa/m	4.205.00	1340.0 L/s	4.7 m/s	-	1.5 Pa	3.8 Pa
	Raccordi	-	0.18	-	-	1340.0 L/s	4.7 m/s	13.5 Pa	2.4 Pa	3.8 Pa
163	Condotto	800ø	-	0.16 Pa/m	429.00	1840.0 L/s	3.7 m/s	-	0.1 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	0.08	-	-	1840.0 L/s	3.7 m/s	8.1 Pa	0.6 Pa	0.7 Pa
166	Condotto	700ø	-	0.30 Pa/m	4.300.00	1840.0 L/s	4.8 m/s	-	1.3 Pa	3.4 Pa
	Raccordi	-	0.15	-	-	1840.0 L/s	4.8 m/s	13.7 Pa	2.1 Pa	3.4 Pa
188	Condotto	800ø	-	0.24 Pa/m	1.569.00	2340.0 L/s	4.7 m/s	-	0.4 Pa	1.8 Pa
	Raccordi	-	0.11	-	-	2340.0 L/s	4.7 m/s	13.0 Pa	1.4 Pa	1.8 Pa
196	Condotto	1000x600	-	0.19 Pa/m	532.00	2340.0 L/s	3.9 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	2340.0 L/s	3.9 m/s	9.1 Pa	0.0 Pa	0.1 Pa
203	Condotto	1000x600	-	0.24 Pa/m	11.187.00	2680.0 L/s	4.5 m/s	-	2.7 Pa	35.2 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	2680.0 L/s	4.5 m/s	12.0 Pa	32.5 Pa	35.2 Pa
204	Condotto	600ø	-	0.24 Pa/m	500.00	1090.0 L/s	3.9 m/s	-	0.1 Pa	2.1 Pa
	Raccordi	-	0.22	-	-	1090.0 L/s	3.9 m/s	8.9 Pa	2.0 Pa	2.1 Pa
205	Condotto	700ø	-	0.23 Pa/m	500.00	1590.0 L/s	4.1 m/s	-	0.1 Pa	1.2 Pa
	Raccordi	-	0.11	-	-	1590.0 L/s	4.1 m/s	10.3 Pa	1.1 Pa	1.2 Pa
207	Condotto	800ø	-	0.20 Pa/m	500.00	2090.0 L/s	4.2 m/s	-	0.1 Pa	0.6 Pa
	Raccordi	-	0.05	-	-	2090.0 L/s	4.2 m/s	10.4 Pa	0.5 Pa	0.6 Pa
<p>Percorso critico : 91-90-204-157-6-205-166-163-207-188-196-203-1 ; Perdita di pressione totale : 59.4 Pa</p>										

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SECONDA UNIVERSITÀ DI PADOVA INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>35 di 93</p>

Meccanica Aria di ritorno 2										
Calcoli di perdita di pressione totale per sezione										
Sezion	Elemento	Dimensi oni	Coefficien te di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pression e velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
105	Condotto	305x305	-	0.64 Pa/m	1.135.00	390.0 L/s	4.2 m/s	-	0.7 Pa	12.9 Pa
	Raccordi	-	1.15	-	-	390.0 L/s	4.2 m/s	10.6 Pa	12.2 Pa	
186	Condotto	300x300	-	0.15 Pa/m	2.365.00	160.0 L/s	1.8 m/s	-	0.3 Pa	0.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	160.0 L/s	1.8 m/s	1.9 Pa	0.0 Pa	
229	Condotto	300x300	-	0.69 Pa/m	1.075.00	390.0 L/s	4.3 m/s	-	0.7 Pa	3.3 Pa
	Raccordi	-	0.23	-	-	390.0 L/s	4.3 m/s	11.3 Pa	2.6 Pa	
235	Condotto	300x300	-	0.52 Pa/m	1.096.00	330.0 L/s	3.7 m/s	-	0.6 Pa	2.3 Pa
	Raccordi	-	0.21	-	-	330.0 L/s	3.7 m/s	8.1 Pa	1.7 Pa	
244	Condotto	200x200	-	0.52 Pa/m	4.650.00	110.0 L/s	2.8 m/s	-	2.4 Pa	23.5 Pa
	Raccordi	-	4.60	-	-	110.0 L/s	2.8 m/s	4.5 Pa	20.9 Pa	
250	Condotto	125ø	-	2.56 Pa/m	1.017.00	60.0 L/s	4.9 m/s	-	2.6 Pa	3.9 Pa
	Raccordi	-	0.09	-	-	60.0 L/s	4.9 m/s	14.4 Pa	1.3 Pa	
251	Raccordi	-	0.99	-	-	60.0 L/s	0.0 m/s	0.8 Pa	0.8 Pa	0.8 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	60.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
254	Condotto	200x200	-	1.00 Pa/m	1.108.00	160.0 L/s	4.0 m/s	-	1.1 Pa	4.8 Pa
	Raccordi	-	0.39	-	-	160.0 L/s	4.0 m/s	9.6 Pa	3.7 Pa	
267	Condotto	300x300	-	0.36 Pa/m	6.018.00	270.0 L/s	3.0 m/s	-	2.2 Pa	2.2 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	270.0 L/s	3.0 m/s	5.4 Pa	0.0 Pa	
268	Condotto	300x300	-	0.23 Pa/m	1.161.00	210.0 L/s	2.3 m/s	-	0.3 Pa	0.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	210.0 L/s	2.3 m/s	3.3 Pa	0.0 Pa	
Percorso critico : 251-250-244-254-186-268-267-235-229-105 ; Perdita di pressione totale : 54.3 Pa										

Meccanica Aria di ritorno 3										
Calcoli di perdita di pressione totale per sezione										
Sezion	Elemento	Dimensi oni	Coefficien te di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pression e velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
11	Condotto	350x350	-	0.65 Pa/m	1.358.00	570.0 L/s	4.7 m/s	-	0.9 Pa	0.9 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	570.0 L/s	4.7 m/s	13.0 Pa	0.0 Pa	
81	Condotto	125ø	-	1.86 Pa/m	316.00	50.0 L/s	4.1 m/s	-	0.6 Pa	2.6 Pa
	Raccordi	-	0.20	-	-	50.0 L/s	4.1 m/s	10.0 Pa	2.0 Pa	
82	Raccordi	-	0.99	-	-	50.0 L/s	0.0 m/s	0.6 Pa	0.6 Pa	0.6 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	50.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
83	Condotto	150ø	-	0.78 Pa/m	349.00	50.0 L/s	2.8 m/s	-	0.3 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	0.08	-	-	50.0 L/s	2.8 m/s	4.8 Pa	0.4 Pa	
97	Condotto	350ø	-	1.01 Pa/m	5.935.00	570.0 L/s	5.9 m/s	-	6.0 Pa	8.0 Pa
	Raccordi	-	0.09	-	-	570.0 L/s	5.9 m/s	21.1 Pa	2.0 Pa	
133	Condotto	350x350	-	0.41 Pa/m	3.448.00	440.0 L/s	3.6 m/s	-	1.4 Pa	1.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	440.0 L/s	3.6 m/s	7.8 Pa	0.0 Pa	
134	Condotto	350x350	-	0.22 Pa/m	3.952.00	310.0 L/s	2.5 m/s	-	0.9 Pa	0.9 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	310.0 L/s	2.5 m/s	3.9 Pa	0.0 Pa	
135	Condotto	350x350	-	0.09 Pa/m	2.197.00	180.0 L/s	1.5 m/s	-	0.2 Pa	0.2 Pa
	Raccordi	-	-	-	-	180.0 L/s	1.5 m/s	1.3 Pa	0.0 Pa	
Percorso critico : 82-81-83-135-134-133-11-97 ; Perdita di pressione totale : 15.2 Pa										

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	36 di 93

## RIEPILOGO PERDITA DI CARICO

<b>Meccanica Aria di mandata 1A</b>						
Percorso critico : 8-7-6-5-16-15-14-18-17 ; Perdita di pressione totale :						
101.7 Pa			DIFF	21	50	172.7
<b>Meccanica Aria di mandata 1B</b>						
Percorso critico : 7-6-12-11-10-17-16-15 ; Perdita di pressione totale : 66.2						
Pa			DIFF	21	50	137.2
<b>Meccanica Aria di mandata 2</b>						
Percorso critico : 1-3-7-6-5-4 ; Perdita di pressione totale : 128.4						
			DIFF	28	30	186.4
<b>Meccanica Aria di mandata 3</b>						
Percorso critico : 60-55-3 ; Perdita di pressione totale : 28.6 Pa						
			DIFF	17	30	88.6
<b>Meccanica Aria di ritorno 1AB</b>						
Percorso critico : 91-90-204-157-6-205-166-163-207-188-196-203-1 ;						
Perdita di pressione totale : 59.4 Pa				12	50	121.4
<b>Meccanica Aria di ritorno 2</b>						
Percorso critico : 251-250-244-254-186-268-267-235-229-105 ; Perdita di						
pressione totale : 54.3 Pa				12	40	106.3
<b>Meccanica Aria di ritorno 3</b>						
Percorso critico : 82-81-83-135-134-133-11-97 ; Perdita di pressione totale						
: 15.2 Pa				12	40	67.2

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>SEVIA PROGETTA INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>37 di 93</p>

## 4 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

### 4.1 . IMPIANTO BMS TERMOREGOLAZIONE

Caratteristica fondamentale dell'impianto sarà la capacità di mantenere in funzione i diversi sistemi anche in caso di avaria o arresto di una singola unità interna consentendone le operazioni di manutenzione senza disattivare l'intero impianto. Attraverso la linea bus le unità riusciranno ad alimentare la valvola LEV permettendo in caso di non alimentazione elettrica di posizionarsi in posizione di OFF senza compromettere il funzionamento del sistema e consentirne il funzionamento. Questa caratteristica intrinseca del sistema è una particolarità delle scheda elettronica dell'unità interna.

### 4.2 UNITA TRATTAMENTO ARIA

SIZE 2 e RH 10

Compressore ermetico Scroll comandati con inverter, completi di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. Sono montati su gommini antivibranti ed sono completi di carica olio. Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.

E' installato un singolo compressore su un unico circuito frigorifero (SIZE 2)

SIZE 5-

Compressori ermetici Scroll, completi di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. Sono montati su gommini antivibranti e sono completi di carica olio. Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.

Sono installati due compressori comandati con inverter sul circuito frigorifero principale, completi di equalizzazione del livello dell'olio, ed un singolo compressore con regolazione ON/OFF sul circuito frigorifero secondario.

STRUTTURA

Il basamento è assemblato con telaio in acciaio zincato a caldo e verniciato. La struttura interna è a telaio portante, eseguita in lamiera sagomata in acciaio del tipo "ALUZINK", mentre nella SIZE 1 e SIZE 2 la carenatura funge da telaio.

Aluzink offre un'ottima resistenza alla corrosione grazie alla protezione galvanica tipica del binomio alluminio-zinco.

PANNELLATURA

Pannelli del vano compressori in lamiera di acciaio, verniciati mediante polveri di poliestere con colorazione RAL 9001 e rivestiti sul lato interno con materiale termoisolante e fonoassorbente del tipo autoestinguente (spessore 20mm, densità 9.5kg/m<sup>3</sup>, reazione alla fiamma classe 1 - DIN 53438).

Pannelli della zona trattamento aria e pannelli di copertura, nella SIZE3, SIZE 4, SIZE 5 e SIZE 6, di tipo sandwich a doppia parete in lamiera d'acciaio con interposto isolante di materiale poliuretano (40 kg/m<sup>3</sup>), spessore lamiera esterna 6/10mm zincata e verniciata mediante polveri di poliestere con colorazione RAL 9001, spessore poliuretano 40mm con coefficiente di conduttività termica 0.022W/mK, spessore lamiera interna 5/10mm zincata a caldo. Il pannello inoltre è fornito di un profilo in PVC per il taglio termico con inserita una guarnizione in gomma in EPDM che garantisce una tenuta ermetica, colorazione RAL 9001.

Nelle SIZE 1, SIZE 2 sono installati lo stesso tipo di pannelli del vano compressori.

Ogni pannellatura è facilmente rimovibile per permettere la completa accessibilità ai componenti interni.

SCAMBIATORE INTERNO

- scambiatore per il trattamento dell'aria esterna
- scambiatore per il recupero dell'energia dell'aria estratta

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E PROGETTAZIONE</p>	<p>MANDANTE</p> 	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>38 di 93</p>

Scambiatore a espansione diretta a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate ed espansi meccanicamente per meglio aderire al collare delle alette. Le alette sono realizzate in alluminio con una particolare superficie corrugata adeguatamente spaziate per garantire il massimo rendimento di scambio termico.

#### VENTILATORE

- ventilatore di mandata
- Ventilatore di estrazione

Ventilatori del tipo plug-fan senza coclea a pale rovesce azionati da motori a corrente continua "brushless" a controllo elettronico direttamente accoppiati. Le pale dei ventilatori sono state progettate per ottimizzare l'aerodinamica e ridurre la rumorosità, sono costruite in materiale plastico ad elevate prestazioni. Non è necessario alcun dimensionamento di trasmissione.

#### CIRCUITO FRIGORIFERO

Circuito frigorifero completo di:

- carica refrigerante
- indicatore di passaggio del liquido e di umidità
- Pressostato di sicurezza alta pressione
- filtro deidratatore
- valvola di sicurezza per alta pressione
- valvola di espansione elettronica
- valvola di non ritorno
- valvola di inversione del ciclo a 4 vie
- ricevitore di liquido
- Postriscaldamento a recupero di gas caldo a modulazione di capacità

#### FILTRAZIONE

- lato presa aria esterna
- lato estrazione ambiente

Filtro pieghettato per ottenere una maggiore superficie filtrante, costituito da telaio in lamiera zincata con reti di protezione zincate ed elettrosaldate e setto filtrante rigenerabile in fibre di poliestere apprettate con resine sintetiche. Efficienza G4 secondo norma CEN-EN 779 (classificazione Eurovent EU4/5 - grado di separazione medio 90.1% ASHRAE 52-76 Atm). E' del tipo autoestinguente (resistenza alla fiamma classe 1 - DIN 53438).

Nel lato presa aria esterna, è installato un secondo stadio di filtrazione ad alta efficienza, attraverso un filtro elettronico in lega di alluminio e completo di prefiltro metallico, realizzato mediante celle filtranti di tipo elettrostatico attivo. Il circuito elettronico di controllo è integrato, con protezione a tenuta stagna che ne consente il lavaggio.

L'efficienza di filtrazione è superiore a 95% per le particelle di diametro superiore a 0,5 µm, ed equivale alla classificazione H10 impiegata nei filtri tradizionali.

#### BACINELLA

Bacinella raccolta condensa in lega di alluminio 1050 H24 con isolamento anticondensa, saldata e provvista di manicotto filettato di scarico

#### QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico è situato all'interno dell'unità e l'accesso è garantito da una porta incernierata apribile mediante apposita chiave

#### COLLAUDO

Unità costruita secondo standard di qualità ISO 9001 e sottoposta a collaudo funzionale a fine linea di produzione

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SEDAI PROGETTAZIONE E PROGETTAZIONE</p> <p>MANDANTE</p> 	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>		<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>39 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	39 di 93								

## 4.3 CANALIZZAZIONI E DISTRIBUZIONE

### 4.3.1 CANALI ARIA

Il complesso dei canali (a sezione rettangolare o circolare) deve essere realizzato in ottemperanza alle seguenti prescrizioni:

a) I canali, qualunque sia la loro destinazione, devono essere realizzati usando lamiera in acciaio zincata avente caratteristiche e spessori di zincatura tali che non si verifichi alcun danneggiamento e/o alterazione al rivestimento zincato per effetto dell'azione corrosiva dell'aria e dell'azione meccanica conseguente alle operazioni di costruzione e/o di messa in opera. In particolare nessun danneggiamento e/o alterazione dovrà verificarsi in corrispondenza delle graffature e dei

tagli della lamiera che dovranno anch'essi essere protetti da zincatura.

b) Gli spessori ammessi dovranno corrispondere a: 6/10 mm per canali aventi una dimensione del lato maggiore di canale rettangolare o del diametro di canale circolare fino a cm 45;

c) Le unioni fra i vari tronchi, nonché quelle in corrispondenza ai pezzi speciali (curve, tee, raccordi) dovranno essere realizzate come segue:

-Canali a sezione circolare: con guarnizione di tenuta: al fine di ridurre le perdite di aria attraverso le giunzioni ad innesto, i manicotti ed i pezzi speciali possono essere dotati di guarnizione a doppio labbro in EPDM. Questo materiale risulta estremamente resistente all'ozono ed all'irraggiamento UV, tollerando temperature di esercizio da -30°C a 100 °C.

d) Tutti gli staffeggi dovranno essere realizzati in profilati e tondino in ferro nero e verniciato con due mani di antiruggine.

Le staffe dovranno essere poste ad una distanza tale, una dall'altra, che non si verifichino frecce superiori a 1/200 della distanza tra gli appoggi delle canalizzazioni sotto l'azione del peso proprio. Il collegamento tra staffaggi e canali dovrà essere realizzato esclusivamente con appoggio del canale sulla staffa o con sospensione del canale per mezzo di tiranti fissati alle flange oppure a collari circoscritti al corrispondente tronco di canale. Gli appoggi e/o sostegni dovranno essere separati a mezzo di materiale antivibrante (gomma o simile).

e) E' vietato realizzare collegamenti che comportino il ricorso a forature sulle pareti dei canali.

f) I vari pezzi speciali quali curve, gomiti e derivazioni devono essere previsti con i deflettori interni atti a ridurre al minimo le perdite di carico ed i vortici d'aria.

g) I canali dovranno essere corredati di sportelli d'ispezione a tenuta per consentire l'accesso all'interno dei dispositivi di pulizia.

Tali ispezioni andranno posizionate ogni 20 m, ed al massimo ogni 2 curve.

h) Le curve dovranno avere un diametro non inferiore a 1,5 volte il diametro del condotto

i) Il collegamento con le unità terminali, quali diffusori, Griglie di Ripresa dovrà essere realizzato con condotti flessibili della lunghezza massima di 80 cm. Per le connessioni con il recuperatore di calore dovranno essere usati appositi giunti antivibranti, oppure condotti flessibili con lunghezza inferiore a 40 cm

L) Ogni collegamento con unità terminale dovrà essere dotato di Valvola regolatrice del tipo Dinamico, tarata come evidenziato negli elaborati di progetto

### 4.3.2 ISOLAMENTO CONDOTTI ARIA EIZ/ALU adesivizzato:

Gli isolamenti saranno realizzati con materiali in Polietilene multistrato finito esternamente con una foglia di alluminio liscio da 40 micron. MARCATURA:

EURO CLASSE CE (CPR) "B-s2d0 e BL-s1d0 per spessori fino a 14 mm

EURO CLASSE CE (CPR) "C-s2d0 e BL-s1d0" per spessori da 15 a 24 mm

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  SERVIZI PROGETTUALI INGENNERIA E ARCHITETTURA	MANDANTE  PINI SWISS	COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 40 di 93
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>								

SECONDO LO STANDARD EUROPEO (PEF) EN 14313:2009

Range di spessori da 3 a 24 mm.

I condotti aria di mandata nei tratti interni del edificio saranno isolati con spessori 6 mm ,  
 Nei tratti esterni mandata e ripresa In realizzati in PAL saranno utilizzati spessori di 20 mm .  
 La rete interna di aspirazione i condotti non saranno coibentati

### 4.3.3 ACCESSORI CANALIZZAZIONI ARIA

a) Giunti , Raccordi , Derivazioni , Tee , Staffe , Giunti dilatazione, Giunti antivibranti

b) Ogni accessorio deve garantire i dati tecnici di scelta (quali ad esempio velocità di efflusso o di attraversamento, perdite di carico aerauliche, fono assorbenza o rumorosità, REI, ecc.), certificati dal costruttore.

c) Prima dell'ordinazione devono essere sottoposti alla Stazione Appaltante per l'approvazione i dati tecnici caratteristici di ogni singolo componente oggetto della presente specifica.

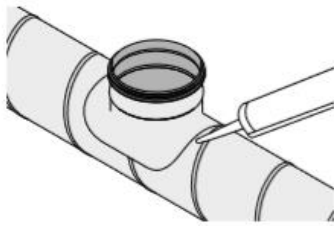
### 4.3.4 CANALIZZAZIONI MODALITA DI POSA

#### Canali e raccordi circolari

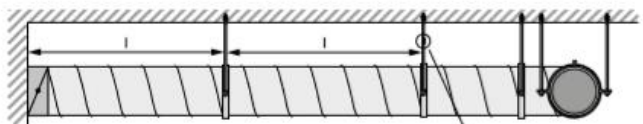
a tenuta min Ø4,0x10.

- Gli elementi di fissaggio devono essere posizionati a 10-15 mm dalla battuta, per evitare di danneggiare la guarnizione.
- E' consigliabile procedere fissando sempre la vite ove esiste la max. distanza radiale tra il raccordo ed il canale. Distribuire in modo equidistante le viti intorno alla circonferenza del canale.
- Nel montaggio di raccordi (ad esempio di attacchi a sella) che richiedono l'utilizzo di mastice per garantire la tenuta, utilizzare mastice tipo Soudal Firecryl.

Ø nom	Numero minimo di elementi da utilizzare per il fissaggio
63-630	4
710-1000	6



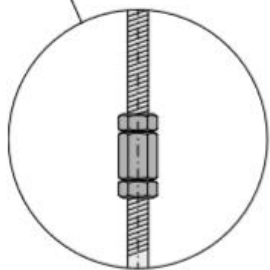
#### Ancoraggio orizzontale



Le barre filettate, minimo M8, vengono ancorate al soffitto rigido con tasselli ad espansione con dimensioni corrispondenti a quelle delle barre filettate.

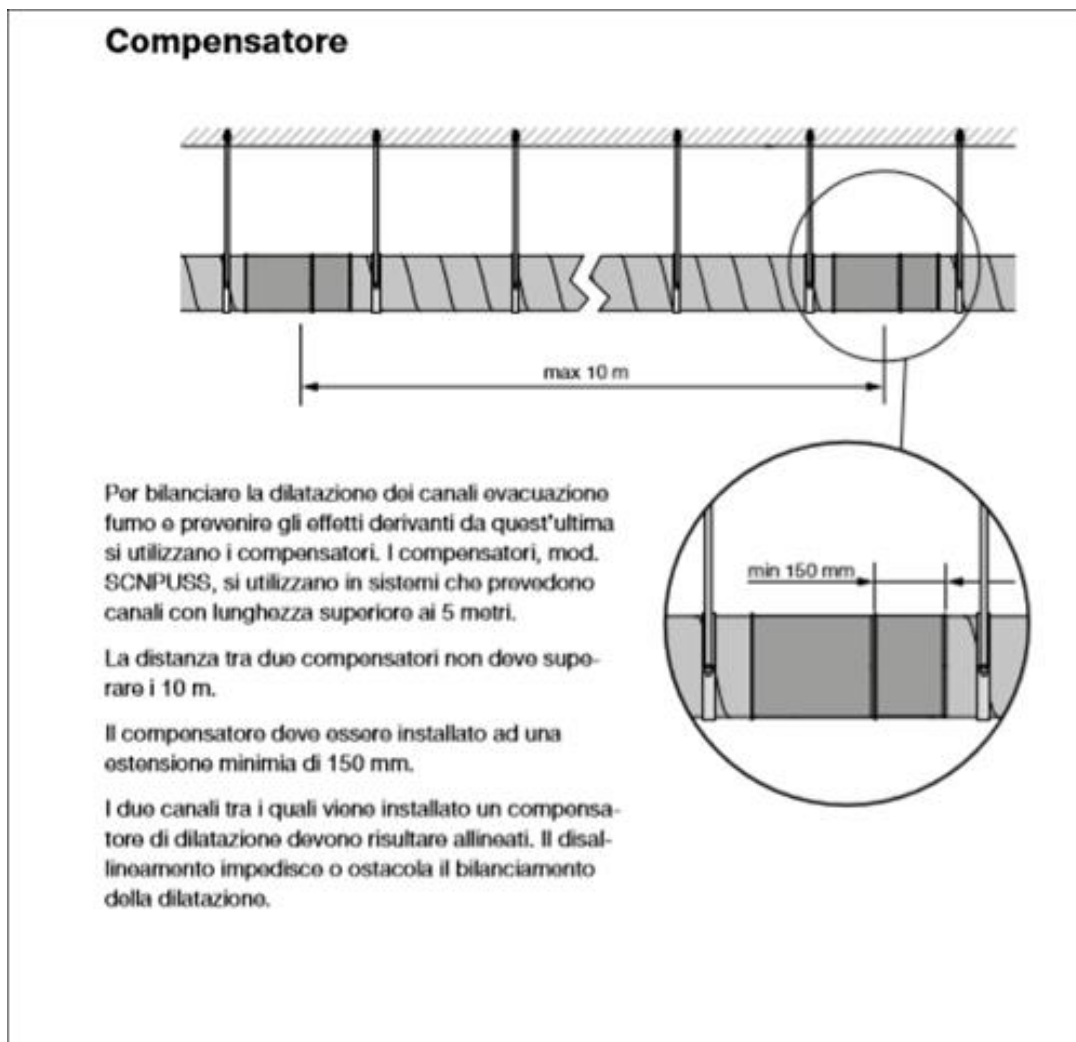
Ø nom	Barra filettata l < 3000 mm
63-800	M8
900-1000	M10

Ø nom	Distanza l (mm) utilizzando barre filettate M8
63-800	≤ 3000
900-1000	≤ 2300





<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SECCO PROGETTI INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>					<p>MANDANTE</p> 	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>								



### 4.3.5 DISTRIBUZIONE PRIMARIA Componenti

#### 4.3.5.1 SERRANDE TAGLIA FUOCO

Serrande tagliafuoco circolari per l'isolamento delle infiltrazioni dei condotti tra i compartimenti antincendio. Testato per le proprietà di resistenza al fuoco secondo la EN 1366-2, con Tipotura CE e dichiarazione di prestazione secondo il regolamento sui prodotti da costruzione. Unità pronta all'uso, che include una lama di smorzamento resistente al fuoco e un meccanismo di rilascio. Per l'installazione senza malta e senza malta in solidi di pareti e solai, pareti divisorie leggere con struttura di supporto in metallo, comprese pareti antincendio, pareti divisorie di sicurezza e pareti per fornire protezione dalle radiazioni; anche per l'installazione su pareti in legno e costruzioni a graticcio con rivestimento su entrambi i lati; per l'installazione in pareti divisorie leggere con rivestimento su un lato (pareti dell'albero), con o senza struttura di supporto metallica. Per l'installazione senza malta a secco sul fronte di solide pareti e solette, a distanza da solide pareti e solette e lontano da pareti divisorie leggere.



<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>							<p>MANDANTE</p>  <p>SEVIA PROGETTAZIONE E INGENNERIA</p>	<p>MANDANTE</p> 
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>								

Per l'installazione con giunto a soffitto flessibile in pareti divisorie leggere con struttura di supporto in metallo e pareti antincendio; per l'installazione a secco senza malta con una palla di fuoco in solide pareti e solette e in pareti divisorie leggere con struttura di supporto in metallo, comprese pareti divisorie di sicurezza e pareti per fornire protezione dalle radiazioni; anche per l'installazione senza malta a secco con un battito di fuoco in pareti di legno e pareti e costruzioni a graticcio con rivestimento su entrambi i lati. Per l'installazione a base di malta in soffitti con travi in legno e soffitti modulari (sistema Cadolto), e per l'installazione con giunti a soffitto flessibili in pareti piene non portanti e solette massicce. Lunghezza dell'involucro 400 mm, per il collegamento a condotti in materiali non combustibili o combustibili. Rilascio termico o termoelettrico a 72 ° C o 95 ° C (sistemi di ventilazione ad aria calda). Costruzioni con attuatore con ritorno a molla per l'apertura e la chiusura della serranda tagliafuoco indipendenti dalle dimensioni nominali e anche mentre il sistema di ventilazione è in funzione, ad es. per un test funzionale. Costruzioni antideflagranti per zone 1, 2, 21 e 22 con attuatore con ritorno a molla. Costruzione semplice per installazione senza malta a secco con kit di installazione: ER, TQ, GL, WA, WE

Dimensioni e caratteristiche come da elaborati grafici

#### 4.3.5.2 SERRANDA DI TARATURA

Serranda di taratura ad iride per condotti circolari

Descrizione:

Serranda di regolazione ad iride circolare per la regolazione del flusso dell'aria con prese di pressione differenziale per il calcolo della portata. Caratteristiche:

Materiale: cassa ed alette in acciaio zincato

La regolazione viene effettuata con una maniglia situata sulla serranda che cambia il diametro dell'apertura del foro di smorzamento.

Tenuta classe C in conformità alla norma EN 1751.

Temperatura di funzionamento da -10 a +80



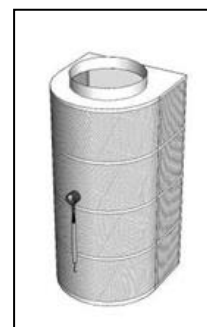
#### 4.3.5.3 GRIGLIA PRESA ARIA ESTERNA

, Griglia di presa aria esterna tipo ALA-R circolare, costituita da un telaio profilato a forma di elle da alette anti-pioggia orizzontali fisse, distanza 50 mm, con fori di fissaggio e griglia posteriore di protezione contro gli uccelli in maglia metallica (in lamiera d'acciaio zincata, ampiezza maglie 8 x 8 mm). prodotto in: Lamiera d'acciaio zincata (standard), Acciaio zincato 1,4301 (V2A) 1.4751 (V4A) lucido, spazzolato e saldato in colorazione grigio sabbia (con sovrapprezzo), Alluminio verniciato RAL 9010 (bianco)



#### 4.3.5.4 DIFFUSORE A DISLOCAMENTO

Diffusore a dislocamento con griglia frontale perforata e smontabile per flusso d'aria di mandata a bassa turbolenza, facile da pulire secondo VDI 6022. Costituito da involucro e griglia frontale in lamiera d'acciaio zincata (standard), lamiera d'acciaio verniciata RAL 9010 (bianco) o in acciaio inox verniciata nella tonalità grigio sabbia. Per una distribuzione omogenea dell'aria è montato una lamiera equalizzatrice in lamiera forata. Il diffusore a dislocamento può essere fornito anche con un trattamento protettivo in una colorazione RAL idoneo per montaggio a pareti o soffitto- Serranda a scorrimento (-SS) per la semplice regolazione della portata d'aria



- Serranda di taratura (-DV1) per la facile regolazione della quantità d'aria

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> </p> <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>											
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D Z2</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IT0500 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">43 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	43 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO							
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	43 di 93							

#### 4.3.5.5 GRIGLIA DI RIPRESA

Le bocchette di ripresa per installazione a soffitto essere eseguite con le seguenti caratteristiche cornice in acciaio verniciato; alette fisse. serranda di regolazione a comando manuale tramite cacciavite dall'esterno della bocchetta, con telaio in acciaio zincato ed alette in alluminio estruso; regolazione tramite movimento contrapposto delle alette.

Costituita da un telaio frontale con montaggio viti a vista (SM), alette singolarmente orientabili orizzontali e serranda a scorrimento integrata per la regolazione della portata d'aria. Con cartuccia filtro in tegrata EU4 (filtro rigenerabile). Corpo alette removibile anteriormente.

- Bocchetta monoblocco con filtro costituita da Lamiera d'acciaio zincata, con frontale verniciato, colore RAL 9010

#### 4.3.5.6 GRIGLIA DI TRANSITO

Per il transito dell'aria tra corridoi e gruppi servizi, vengono utilizzate griglie di transito posizionate sulle porte stesse. La griglia di transito SG-Alu per il montaggio su porte e pareti, è costituita da un telaio con alette a V a profilo antiluce in alluminio anodizzato naturale (E6/EV1). - Controtelaio (-GR) in alluminio anodizzato naturale (E6/EV1).



#### 4.3.5.7 VALVOLA ASPIRAZIONE SERVIZI IGENICI

Per la ripresa ed espulsione dell'aria dai servizi igienici o dai locali di servizio vengono Valvola di ventilazione (ripresa), con frontale circolare in lamiera d'acciaio verniciata, colore RAL 9010 (bianco) e guarnizione in espanso perimetrale. Con disco valvola in plastica con regolatore di portata dell'aria girevole in lamiera d'acciaio verniciata, colore RAL 9010 (bianco) e controdado per garantire la regolazione della portata dell'aria nonché mandrino filettato in acciaio zincato. Compreso telaio di montaggio in plastica fino alla grandezza 150, colore simile a RAL 9010 (bianco), a partire dalla grandezza 160 in lamiera d'acciaio zincata con chiusura a baionetta.

- Piastra per montaggio su pannelli (-PA) in lamiera d'acciaio verniciata RAL 9010 (bianco), con telaio di montaggio integrato, in lamiera d'acciaio zincata - Attacco per canale circolare (-SA) con telaio di montaggio integrato, in lamiera d'acciaio zincata



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	44 di 93

## 5 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

L'impianto idraulico di distribuzione dell'acqua fredda e calda è stato progettato in base ai criteri indicati dal progetto norma EN806 .

Le caratteristiche dell'acqua potabile di alimentazione dell'Acquedotto esterno dovranno essere conformi alle prescrizioni del D.P.C. 8 febbraio 1985 (G.U. n° 108 9 maggio 1985) ed alle indicazioni dell'Appendice A delle Norme UNI 9182 sopra citate.

Il dimensionamento dell'impianto di raccolta e smaltimento acque nere degli edifici è stato effettuato secondo la UNI EN 12056 parte 2.

### 5.1 Produzione acqua calda sanitaria -ACS

*L'acqua calda sanitaria è di tipo locale ed è prodotta all'interno dei servizi igienici da servire mediante impianto solare termico ., e pompa di calore per ACS*

*Tutte le tubazioni saranno rivestite con isolante a cellule chiuse in funzione anticondensa per l'acqua fredda e in funzione termica*

- *per l'acqua calda.*
- *Reti di distribuzione acqua fredda*

*Le reti di distribuzione dell'acqua fredda e calda riguardano le tubazioni che, partendo dall'intercettazione generale alimentano le derivazioni a servizio degli apparecchi nei gruppi di servizi igienici.*

*Nella realizzazione delle reti si terrà conto delle dilatazioni proprie delle tubazioni, adottando gli accorgimenti atti a non far risentire alle tubazioni le dilatazioni dell'edificio e ad assorbire le proprie.*

*Le derivazioni principali di acqua fredda e calda saranno munite di valvola di intercettazione a sede obliqua e rubinetto di scarico con attacco portagomma.*

*Alla sommità delle derivazioni principali verranno installati dispositivi per ammortizzare colpi d'ariete.*

*Dalle derivazioni principali si staccheranno le alimentazioni dei servizi igienici. Ogni alimentazione di acqua fredda sarà intercettata da rubinetto di intercettazione. Le tubazioni dell'acqua fredda saranno rivestite con isolamento anticondensa mentre quelle di acqua calda all'interno del servizio igienico con isolamento termico.*

### 5.2 Disponibilità della fonte solare

#### 5.2.1 Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati “UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Campagna Lupia - Valle Averno” relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di PADOVA (PD) avente latitudine 45°.4092 N, longitudine 11°.8731 E e altitudine di 12 m s.l.m.m., i valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m<sup>2</sup>]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.33	2.17	3.11	4.58	5.92	6.83	6.69	5.72	4.44	2.03	1.28	1.22

Fonte dei dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Campagna Lupia - Valle Averno

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SECONDA UNIVERSITÀ DI PADOVA INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>45 di 93</p>



Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²] - Fonte dei dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Campagna Lupia - Valle Avertò

### 5.3 Dati climatici

Temperatura media mensile [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
3.0	3.6	8.6	12.8	18.9	22.3	23.7	23.7	18.6	13.9	8.3	4.8

Umidità relativa media mensile [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
83.4	81.9	84.8	79.8	76.6	71.3	74.4	75.3	76.0	90.6	92.4	84.0

Velocità vento media mensile [m/s]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9

### 5.4 Fattori morfologici e ambientali

#### 5.4.1 Ombreggiamento

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

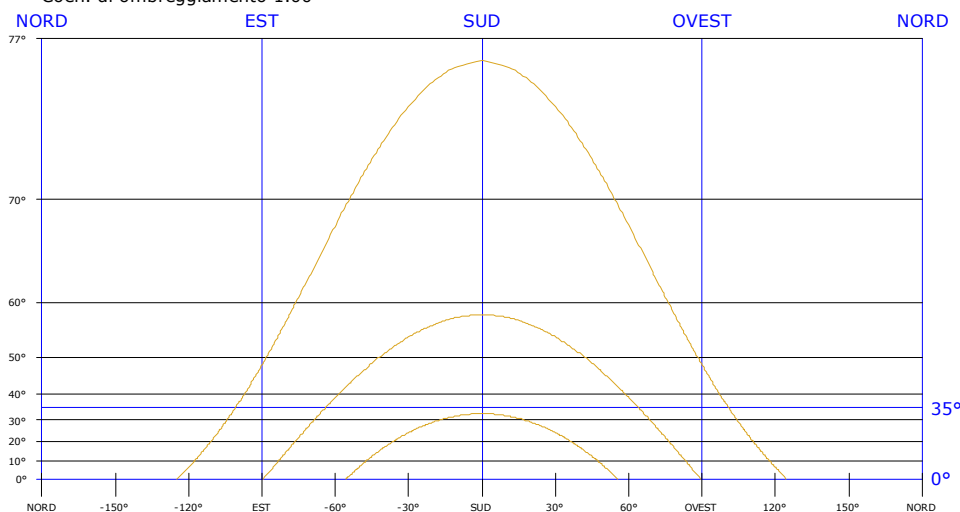
Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a: **1.00**.

Di seguito il diagramma solare per il comune di PADOVA:

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  SERVIZIO PROGETTAZIONE E PROGETTAZIONE	MANDANTE  PINI SWISS	COMMESSA <b>NP00</b>	LOTTO <b>00 D Z2</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>IT0500 001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>46 di 93</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>								

### DIAGRAMMA SOLARE

PADOVA (PD) - Lat. 45°.4092 N - Long. 11°.8731 E - Alt. 12 m  
 Coeff. di ombreggiamento 1.00



#### 5.4.2 Albedo

Inoltre, per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono individuati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 8477:

Valori di albedo medio mensile

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

L'Albedo medio annuo è: **0.20**

#### 5.4.3 DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

##### 5.4.4 Procedura di calcolo

##### 5.4.5 Criterio generale di progetto

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto solare termico è quello di ottimizzare il rapporto fra costi di realizzazione ed energia prodotta, tenendo conto dei dati relativi a:

- fabbisogni dell'utente;
- orientamento e inclinazione delle superfici;
- condizioni climatiche;
- globalità del progetto.

Nella generalità dei casi, l'impianto è esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud e evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita l'impianto stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.

Poiché i collettori solari termici variano molto in termini di costo e di prestazioni, ed essendo l'energia solare una fonte aleatoria, i collettori sono realisticamente considerati integrativi rispetto alle tecnologie tradizionali, ovvero forniscono direttamente solo una parte dell'energia necessaria all'utenza, quella percentuale che prende il nome di percentuale di copertura del fabbisogno energetico annuo.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b>												
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>47 di 93</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	47 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	47 di 93								

Aumentando la percentuale di copertura, il costo dell'impianto cresce, mentre l'energia prodotta aumenta meno rapidamente: per questo motivo occorre bilanciare attentamente i costi da sostenere e l'energia prodotta e un impianto solare termico difficilmente sarà progettato per soddisfare il 100 % del fabbisogno energetico.

### 5.4.6 Fabbisogno ACS

L'impianto è utilizzato per la produzione di acqua calda ad uso sanitario; di seguito sono descritti i fabbisogni dell'utenza presi a riferimento per i calcoli delle componenti dell'impianto.

Temperatura acqua di rete [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0

#### Fabbisogno (Manuale)

Temperatura di utilizzo ACS	<b>40 °C</b>
-----------------------------	--------------

Fabbisogno giornaliero medio annuo: **250.0 [l]**

Energia mensile [kWh]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
225.3	203.5	225.3	218.0	225.3	218.0	225.3	225.3	218.0	225.3	218.0	225.3

## 5.5 Impianto

### 5.5.1 Descrizione

L'impianto, denominato DEPOSITO GUIZZA è utilizzato per produzione di acqua calda ad uso sanitario.

E' composto da 1 collettore Tipo mod. SKY 12 CPC 658, un serbatoio con pompa di calore monoblocco BTipo Baltur Quadra

### 5.5.2 Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali dell'impianto	
Identificativo dell'impianto	
Indirizzo	
CAP - Comune - Provincia	
Latitudine	<b>45°.4092 N</b>
Longitudine	<b>11°.8731 E</b>
Altitudine	<b>12 m</b>
Superfici	
Numero superfici disponibili	<b>1</b>
Estensione totale disponibile	<b>50.00 m<sup>2</sup></b>
Superficie collettori	<b>2.16 m<sup>2</sup></b>
Posizionamento dei collettori sulle superfici	<b>Non complanare</b>
Caratteristiche impianto	
Numero collettori	<b>1</b>
Num. collettori x num. stringhe	<b>1 x 1</b>
Numero serbatoi	<b>1</b>

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SIR S.p.A. SERVIZIO INTEGRATO RIFORMA E AMPLIAMENTO</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>48 di 93</p>

Volume di accumulo totale	<b>291 l</b>
Volume di accumulo specifico	<b>134.7 l/m<sup>2</sup></b>
<b>Posizionamento e irradiazione sul piano dei collettori</b>	
Orientazione dei collettori (Azimut)	<b>100°</b>
Inclinazione dei collettori (Tilt)	<b>3°</b>
Irradiazione solare annua	<b>1 375.53 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Totali</b>	
Irradiazione annua totale	<b>2 971.61 kWh</b>
Fabbisogno energetico annuo	<b>2 648.8 kWh</b>
Energia fornita annua	<b>2 114.9 kWh</b>
Efficienza dell'impianto	<b>71.2 %</b>
Copertura del fabbisogno	<b>100.0 %</b>

Il periodo di utilizzo dell'impianto (in giorni) è riportato nella tabella successiva:

Giorni di utilizzo

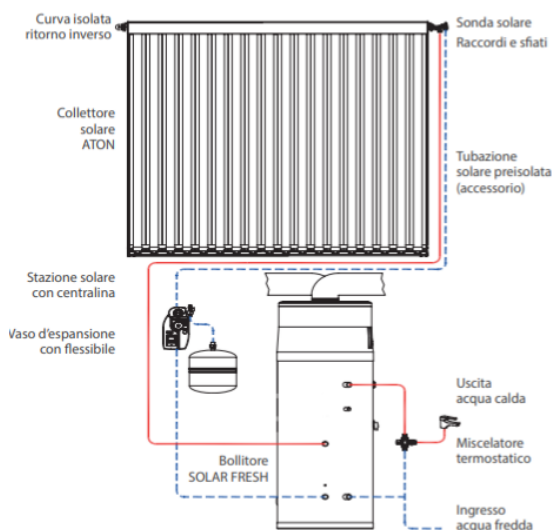
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot. annuo
31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

### 5.5.3 con Pompa di calore e pannelli Solari

Sistema solare a circolazione forzata per la produzione di acqua calda sanitaria con collettori solari a tubi sottovuoto con tubazione di ritorno integrata nella testata del collettore e bollitore sanitario con pompa. Il bollitore sanitario è dotato di finitura interna vetrificata secondo DIN 4753-3 e di pompa di calore con compressore ad alta efficienza con refrigerante R134a. Sul bollitore è presente un display di visualizzazione parametri e gestione generazione termica mediante resistenza pompa di calore, resistenza termica o caldaia. Stazione solare S12C con gruppo di carico, manometro, valvola di scarico termico e centralina MTDC-E precablata. Sistema dotato di vaso d'espansione specifico per impianti solari termici e di miscelatore termostatico antiscottature.

Kit raccordi sfiati aria uscita battuta piana 3/4" per inox Ø16 e curva preisolata ritorno inverso inclusi.

Staffe di fissaggio, raccordi di connessione e fluido termovettore da ordinarsi a parte in funzione delle diverse specifiche di cantiere.



Descrizione		SOLAR
Collettore solare a tubi sottovuoto con tubazione di ritorno integrata	n°	1
Dimensioni collettori solari	mm	L 1200 x H 1927
Kit raccordi e sfiati battuta piana e curva preisolata ritorno inverso	n°	1
Accumulo di acqua sanitaria con pompa di calore	tipo	Quadra 250S
Dimensioni accumulo	mm	L 650 x H 2100
Serpentini	n°	1
Stazione solare	n°	1 x S12 monotubo AE
Centralina solare	tipo	MTDC-E
Vaso d'espansione con flessibile	l	24
Miscelatore termostatico 35-60°C	"	3/4" Kvs 1,6
Quantità di antigelo consigliate*	l	20

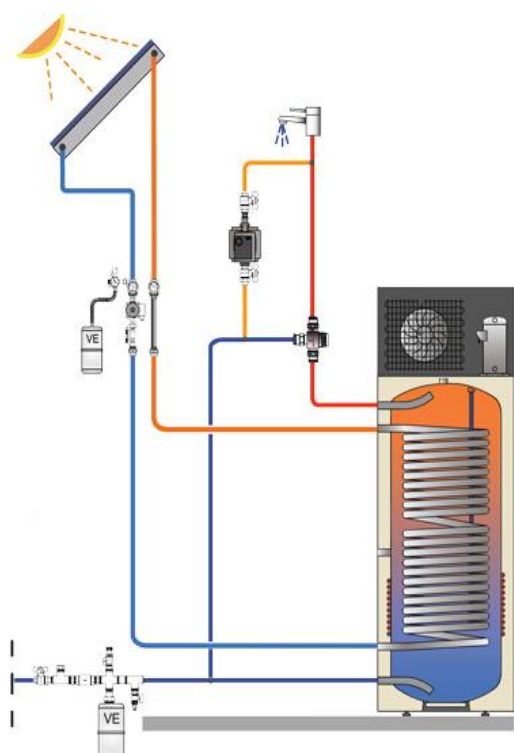


MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI						MANDANTE  SERVIZIO PROGETTUALE INGEGNERIA E ARCHITETTURA	MANDANTE  PINI SWISS	
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 49 di 93

### 5.5.4 Impianto Produzione ACS - Pompa di calore

Il boiler pompa di calore sfrutta l'energia aerotermica per riscaldare l'acqua destinata agli usi sanitari. Circa il 70% dell'energia richiesta per il suo funzionamento è prelevata dall'aria esterna, mentre soltanto il 30% ca. proviene dalla rete elettrica.

Collegando Air Combo impianti che producono elettricità da fonti rinnovabili, come fotovoltaico o eolico, si utilizza al 100% energia pulita e gratuita proveniente dalla natura. L'abbinamento con fonti alternative consente, inoltre, di raggiungere la completa indipendenza energetica.



Potenza Termica Resa PdC (kW)	(kW)	1.80
Assorbimento massimo PdC (kW)	(kW)	0.50
Integrazione ausiliare con resistenza (kW)	(kW)	1.50
Tempo di riscaldamento A15/W55 (secondo UNI EN 16147-2011) (h)	h	0.43
Dispersioni serbatoio (secondo UNI EN 12897-2006) (W)	W	71.00
Prevalenza utile (Pa)	(Pa)	200.00
Temperatura minima di aspirazione aria	(°C)	7.00
Temperatura massima di aspirazione aria	(°C)	38.00
Temperatura massima ACS	(°C)	56.00
Temperatura massima ACS con PdC e integrazione resistenza (°C)	(°C)	70.00
Capacità Accumulo PdC	(l)	248.00
Capacità Scambiatore Solare	(l)	7.00
Classe di efficienza		A
Tipo di Refrigerante		R134a
Portata Aria	(m3/h)	2.100.00
Numero Compressori		1.00
Numero Ventilatori		1.00
Superficie Scambiatore Solare	(m2)	1.00
Numero Anodi		2.00
Fasi Alimentazione Elettrica		(N)1
Tensione Alimentazione Elettrica	(V)	230.00
Frequenza Alimentazione Elettrica	(Hz)	54.00
Peso senza imballo	(kg)	115.00
Larghezza	(mm)	650.00
Profondità	(mm)	650.00
Altezza	(mm)	2.000.00
Altezza di ribaltamento	(mm)	2.103.00

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SEGNALAZIONE PROFESSIONALE INgegNERIA</p> <p>MANDANTE</p> 	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>50 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	50 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	50 di 93								

## CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO IDRICO

La rete idraulica di distribuzione principale acqua fredda, calda e ricircolo, all'interno dell'edificio per usi igienici e sanitari sarà realizzata con tubazioni in cavedio, incassate sotto traccia o in controsoffitto in multistrato, corredate di isolamento termico delle tipo già descritto. Tutti i sistemi di supporto e sostegno delle tubazioni saranno realizzati con sistemi prefabbricati con profilati, collari ed accessori in acciaio zincato.

Le tubazioni di distribuzione saranno installate in controsoffitto ed alimenteranno i singoli WC e i lavandini saranno intercettati mediante valvole a sfera poste sulle due tubazioni di alimentazione e su quella di ricircolo.

La distribuzione interna ai singoli gruppi di servizi igienici sarà realizzata con sistema "a filo continuo.

Tutte le tubazione fredde saranno coibentate con coppelle isolanti di gomma espansa pellicolata tipo "Armaflex" con spessori tali da evitare la condensa ed il gelo, quelle calde saranno rivestite con lo stesso materiale con spessori conformi alla legge n° 10/91 e DPR n° 412/94. I materiali isolanti avranno classe di resistenza al fuoco conformi alle prescrizioni di sicurezza e prevenzione incendi vigenti.

La rete interna di raccolta delle acque fecali, quella che nei diversi servizi igienici provvederà alla raccolta delle acque fecali, fino all'immissione nelle rete esterna, sarà realizzate con tubazioni in materiale plastico in polietilene alta densità' (PE-HD) a saldare.

Tutta la rete sarà continua, dall'allaccio agli apparecchi fino al recapito finale, in modo da evitare nel modo più assoluto ogni contatto diretto o indiretto con l'ambiente. Sia nei tratti verticali che in quelli orizzontali saranno installati pezzi di ispezione con tappo ad ogni cambiamento di direzione e/o ad ogni confluenza.

La rete di raccolta interna delle acque di scarico, sarà dotata di ventilazione primaria e secondaria laddove necessario. In corrispondenza degli attraversamenti tagliafuoco orizzontali e verticale tutte le tubazioni saranno corredate di dispositivi certificati (collari, manicotti isolamenti, ecc.) per il ripristino della compartimentazione antincendio

## 5.6 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO SANITARIO DI CARICO

Gli impianti idrici sanitari a servizio del complesso sono stati dimensionati utilizzando progetto norma EN806 . La scelta di non usare ne la UNI9182 ne la UNI 806 deriva dal fatto che la prima sovradimensiona le portate in maniera abnorme sia rispetto alla UNI EN806 che alla prog. norma EN806. Risultati simili si possono ottenere anche confrontando fra loro le portate di progetto ottenute con la UNI 9182 con quelle ottenibili con le relative norme francesi (DTU 60.11) e tedesche (DIN 1988-300). Allo stesso modo non si è preso in considerazione la UNI EN806 per il motivo contrario e cioè sottodimensiona le portate d progetto ed inoltre è valida solo per gli edifici residenziali. Ed è per queste ragioni che, di seguito, si farà riferimento alla pr EN 806: norma le cui portate di progetto risultano sostanzialmente simili (le variazioni sono minime e praticamente insignificanti) a quelle ottenibili con la DIN 1988-300. In particolare per il dimensionamento sono state utilizzate le tabelle e i diagrammi stralciati dalla suddetta normativa e riportate nei paragrafi seguenti.

Il dimensionamento è stato effettuato affinché, l'apparecchio posto nelle condizioni più sfavorevoli di utilizzazione sia alimentato con il giusto valore di portata (calcolata come specificato nei paragrafi successivi) durante i periodi nei quali nella rete si verificano le richieste di punta. Il dimensionamento delle tubazioni e degli altri componenti è stato fatto sulla base della conoscenza dei seguenti dati:

- *Portata massima contemporanea per ogni tronco e per l'intera rete;*
- *Pressione utilizzabile;*
- *Massime velocità ammissibili.*

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI						MANDANTE  SERVIZIO PROGETTAZIONE E PROGETTAZIONE	MANDANTE  PINI SWISS	
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 51 di 93

## 5.7 PORTATE IDRICHE E PRESSIONI NOMINALI DI EROGAZIONE

Le portate e le pressioni minime di progetto da garantire ai rubinetti di erogazione per gli apparecchi sanitari ed a tutte le utenze d'acqua, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, sono quelle riportate di seguito.

<b>Tab. 1</b>			
<b>Portate nominali e pressioni minime</b>			
Apparecchi	Acqua fredda (l/s)	Acqua calda (l/s)	Press. minima (m c.a.)
Lavabo	0,10	0,10	5
Bidet	0,10	0,10	5
Vaso a cassetta	0,10	-	5
Vaso con passo rapido	1,50	-	15
Vaso con flussometro	1,50	-	15
Vasca da bagno	0,20	0,20	5
Doccia	0,15	0,15	5
Lavello da cucina	0,20	0,20	5
Lavabiancheria	0,10	-	5
Lavastoviglie	0,20	-	5
Orinatoio comandato	0,10	-	5
Orinatoio continuo	0,05	-	5

Per la determinazione delle portate di progetto, ovvero le portate di punta o portate probabili massime in base alle quali vanno dimensionati i tubi. Si utilizzeranno diagrammi a tabelle da esse derivate.

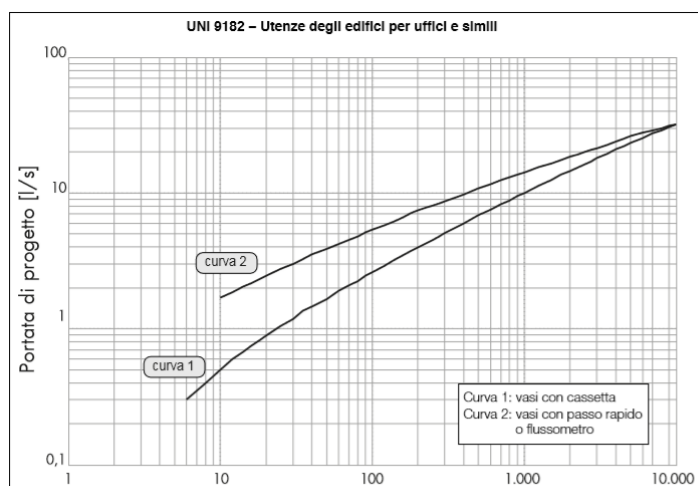


Grafico 3: Portata di progetto in funzione delle UC per uffici e simili

Gli impianti idrici previsti in progetto sono

- 1) Impianti Idrici – Rete Idrica acqua Fredda, Rete idrica acqua Calda ,
- 2) Impianto rete acqua industriale

nel seguente prospetto vengono riportati i risultati di calcolo che ne definiscono le portate di punta .La portata di Progetto l/s risultante dalla Grafico 3 della UNI 9182 , Sono così determinate

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>					<p>MANDANTE</p> 		
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA NP00</p>	<p>LOTTO 00 D Z2</p>	<p>CODIFICA RH</p>	<p>DOCUMENTO IT0500 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 52 di 93</p>

IMPIANTI IDRICI

Descrizione UC	UC - Unità di Carico	l/S	Idrico Fredda		Idrico Calda	
			Quantità	LS	Quantità	LS
Water Disabili	1	0.1	1	0.1		
Lavabo Disabili	1	0.1	1	0.1	1	0.1
Water Servizi	1	0.1	1	0.1		
Lavabo s srvizi	1	0.1	4	0.4	4	0.4
Lavabo Deposito	1	0.1	6	0.6	6	0.6
Sub Totali			13	1.3	11	1.1
Portate Unità di Carico - UC			Portata di progetto UNI 9182			
	UC	l/s				l/s
Dorsale acqua fredda	13	1.3			grafico n° 3	0.5
Dorsale Acqua calda	11	1.1			grafico n° 3	0.4
Dorsale a collettore fredda	7	0.70			grafico n° 3	0.3
Dorsale Deposito	6	0.6			grafico n° 3	0.3
	L/S	CALDA	FREDDA	L/S		Mc/h
TOTALE FABBISOGNO IDRICO		0.4	0.5	0.9	3600	3240

Il calcolo del fabbisogno idrico idrica è stato redatto, imputando le unità di carico come da tabella

“ DETERMINAZIONE PORTATE DI PROGETTO UC , ovvero le reti del impianto sono tre:

- La dorsale dal punto di allaccio esterno al fabbricato – “ Acqua fredda Sanitaria 1 Dorsale “
- La rete idrica di distribuzione acqua fredda interna al fabbricato “ “ Acqua fredda sanitaria 2 rete “
- La rete idrica di distribuzione acqua Calda interna al fabbricato “ “ Acqua Calda sanita1 ia 2 rete “

Il calcolo di dimensionamento della rete rete di adduzione idrica è stato realizzato in ridondanza con l’applicativo Revit 2020, imputando la portata di 0,1 L/S per le prese calda e fredda dei lavandini e lavabi , e 1,5 m/s per le cassette delle acque di scarico con coefficiente di contemporaneità 1

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SEGNALAZIONE PROFESSIONALE INgegNERIA</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA NP00</p>	<p>LOTTO 00 D Z2</p>	<p>CODIFICA RH</p>	<p>DOCUMENTO IT0500 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 53 di 93</p>

Acqua fredda sanitaria A										
Calcoli di perdita di pressione totale per sezione										
Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Frizione	Coefficiente K	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Tubazione	20 mmø	98	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	7.2 Pa	24.6 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
2	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
3	Tubazione	20 mmø	825	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	61.0 Pa	78.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
4	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
5	Tubazione	20 mmø	5774	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	426.9 Pa	444.2 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.409899	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
6	Tubazione	18 mmø	743	601.61 Pa/m	-	0.1 L/s	0.7 m/s	-	446.9 Pa	529.9 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.334444	0.1 L/s	0.7 m/s	248.2 Pa	83.0 Pa	
7	Raccordi	-	-	-	1.317.638	0.1 L/s	0.0 m/s	12.3 Pa	16.2 Pa	16.2 Pa
8	Tubazione	32 mmø	13	115.02 Pa/m	-	0.3 L/s	0.5 m/s	-	1.5 Pa	50.1 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.439213	0.3 L/s	0.5 m/s	110.6 Pa	48.6 Pa	
9	Tubazione	32 mmø	8	190.23 Pa/m	-	0.4 L/s	0.6 m/s	-	1.5 Pa	87.9 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.439213	0.4 L/s	0.6 m/s	196.6 Pa	86.4 Pa	
10	Tubazione	32 mmø	11	281.54 Pa/m	-	0.5 L/s	0.8 m/s	-	3.2 Pa	138.2 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.439213	0.5 L/s	0.8 m/s	307.2 Pa	134.9 Pa	
11	Tubazione	32 mmø	16	388.28 Pa/m	-	0.6 L/s	0.9 m/s	-	6.3 Pa	200.6 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.439213	0.6 L/s	0.9 m/s	442.4 Pa	194.3 Pa	
12	Tubazione	32 mmø	1797	509.95 Pa/m	-	0.7 L/s	1.1 m/s	-	787.4 Pa	963.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.2925	0.7 L/s	1.1 m/s	602.2 Pa	176.1 Pa	
13	Raccordi	-	-	-	1.147.559	0.7 L/s	0.0 m/s	52.2 Pa	59.9 Pa	59.9 Pa
14	Tubazione	50 mmø	5841	82.25 Pa/m	-	1.3 L/s	0.6 m/s	-	480.4 Pa	480.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	0	1.3 L/s	0.6 m/s	180.1 Pa	0.0 Pa	
	Raccordi	-	-	-	0.3	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	12.7 Pa	
97	Raccordi	-	-	-	1.317.638	0.1 L/s	0.0 m/s	5.4 Pa	7.1 Pa	7.1 Pa
98	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
99	Tubazione	20 mmø	16	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	1.2 Pa	18.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
100	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
101	Tubazione	20 mmø	908	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	67.1 Pa	110.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	1.026.752	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
102	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
103	Tubazione	20 mmø	1565	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	115.7 Pa	115.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	0.0 Pa	
104	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	2.9 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa

Percorso critico : 14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1 ; Perdita di pressione totale : 3087.5 Pa

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SECCIA PROGETTUALE INGEGNERIA E PROGETTAZIONE</p> <p>MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>54 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	54 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	54 di 93								

## 5.8 PRESCRIZIONI TECNICHE ADDUZIONI IDRICHE

In conformità alla normativa vigente, l'impianto idrico ed i suoi elementi devono rispondere alle regole di buona tecnica ; le UNI sono considerate norme di buona tecnica.

- Gli apparecchi sanitari, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione
- pulibilità di tutte le parti
- resistenza alla corrosione
- funzionalità idraulica.

Per gli apparecchi di ceramica, la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra s'intende comprovata se essi rispondono alle norme UNI 8949/1 per i vasi, 8951/1 per i lavabi, 8950/1 per bidet.

–I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con sola condotta d'alimentazione;
- gruppo miscelatore,avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua.

I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanza all'acqua.
- tenuta dell'acqua e alle pressioni d'esercizio;
- conformazione della bocca di regolazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolatore e comunque ,senza spruzzi che vadano all'esterno.
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- \_silenziosità ed assenza di vibrazioni tutte le condizioni di funzionamento;

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate s'intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori, quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova o con apposizione del marchio UNI.

## 5.9 Suddivisione degli Impianti

*Gli impianti idrico-sanitario si possono così suddividere:*

*Servizi igienici Idrico-sanitario.*

*Intero edificio Scarico acque nere e meteoriche.*

*Descrizione impianto idrico-sanitario*

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SIR S.p.A. SERVIZIO INTEGRATO RIFORMA E AMPLIAMENTO</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>								

## 5.9.1 Alimentazione

L'alimentazione idrica dell'intero complesso avviene direttamente da acquedotto. Lo stacco per alimentare l'intero edificio, dove sarà ubicata l'intercettazione generale, sarà posizionata al piano terra.

## 5.9.2 Addolcitore

*Il trattamento dell'acqua sarà affidato ad un addolcitore con pre filtro della portata di 2800 litri ora*

*Volumetrici digitali a doppio proporzionale con resine multi trattamento*

*Addolcitori automatici serie NEW DIGIT HT a lettura digitale autodisinfettanti con rigenerazione a volume/tempo doppio proporzionale al consumo effettivo netto e nel calcolo riserva acqua addolcita con miscelatore di durezza integrato nel corpo valvola. Ad uso potabile. L'esclusivo sistema di servizio e*

*dell'iniezione salamoia in controcorrente abbinato al nuovo sistema*

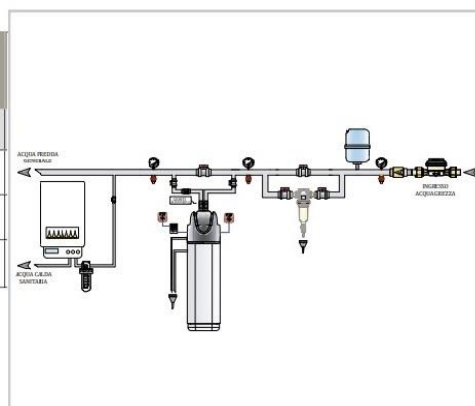
*di distribuzione interno permette di sfruttare al 100% la speciale resina purissima contenuta all'interno della bombola.*

*VANTAGGI: dal 50% all'80%\* di risparmio di sale e acqua. Le prestazioni del sistema sono proporzionali al passaggio dell'acqua. Le speciali e purissime resine ad alto rendimento utilizzate sono in grado di trattenere anche particelle di ferro (max 1 ppm) e garantiscono una migliore qualità dell'acqua trattata. La centralina di comando Led retroilluminata computerizzata fornisce all'utente*

*tutte le informazioni sul suo lavoro: n°giorni da ultima rigenerazione, volume acqua utilizzato tra le ultime due rigenerazioni, riserva acqua addolcita, consumi acqua.*

*\* Massima efficienza del volumetrico e del doppio proporzionale rispetto ad addolcitori tradizionali.*

PORTATA ( $\Delta P=0,2$ BAR)	CICLICA MAX	ATTACCHI	DIMENSIONI in mm		
			A	B	C
Lt/Ora	m <sup>3</sup> x*Fr				
1900	105	1" M	1075	180	350
2800	160	1" M	1075	235	350
4600	250	1" M	1650	255	565



## 5.10 TUBI DI RACCORDO RIGIDI E FLESSIBILI

Le tubazioni utilizzate per realizzare l'impianto d'adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- nei tubi metallici d'acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse, quando si deve garantire la tenuta.

- i tubi d'acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363, UNI 6363 FA 199-86 ed UNI 8863 fa 1-89.

I tubi d'acciaio zincato non dovranno di norma essere utilizzati per il collegamento d'apparecchi.

- i tubi in PVC epolietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 ed 7612, UNI 7612 fa 1-94; entrambi devono essere del tipo PN 10.

- i tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni d'acque.

- è consentito l'utilizzo del polipropilene della migliore qualità per la rete di distribuzione idrica, nel rispetto delle leggi vigenti.

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SIR S.p.A. SERVIZIO REGIONALE INTEGRATO SULLA MOBILITÀ URBANA E METROPOLITANA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>								

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore.

non cessibilità di sostanze all'acqua potabile

indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno.

superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi.

pressione di prova uguale a quella dei rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate s'intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da dichiarazione di conformità.

Le sezioni delle tubazioni dovranno rispondere come caratteristiche dimensione

DIAMETRO	DN	Diam. interno mm.	velocità	portata
			m/s	lt/sec.
1/2"	16..	sino a 16,5	0,7	0,15
3/4"	20..	21,9	0,9	0,30
1"	25..	27,7	1,2	0,68
1 1/4"	32..	36,1	1,5	1,50
1 1/2"	40..	42,1	1,7	2,30
2"	50..	53,4	2,0	4,20
2 1/2"	65..	68,5	2,3	8,30
3"	80..	80,75	2,4	12,00
4"	100..	105,5	2,5	21,00

### 5.10.1 – TUBAZIONI idriche Isolamenti

POSA	ISOLANTE	BARRIERA AL	IMPERMEABI- LIZZAZIONE	FINITURA	SPESSORI
<i>In controsoffitto</i>	<i>Guaina a cellule chiuse</i>	/	/	/	<i>fredda a 13 mm calda secondo legge 10</i>
<i>In cavedio</i>	<i>Guaina a cellule chiuse</i>	/	/	/	<i>fredda 13 mm calda secondo legge 10</i>
<i>Nelle centrali e all'esterno</i>	<i>Guaina a cellule chiuse</i>	/	/	<i>Lamierino di alluminio</i>	<i>fredda 13 mm calda secondo legge 10</i>

### 5.10.2 VALVOLAME, VALVOLE DI NON RITORNO, POMPE

-le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alle norme UNI 7125 ed UNI 7125 FA 109-82.

Le valvole disconnettori a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 9157.



<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>SEGNALAZIONE E PROGETTAZIONE</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>57 di 93</p>

La rispondenza alle norme suddette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazione di rispondenza alle caratteristiche specifiche dal progetto.

- la pompa deve rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere, secondo il tipo, alle norme UNI 6781 p, UNI ISO 3555 e altre vigenti.

## 5.11 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO SANITARIO DI SCARICO

Il dimensionamento dell'impianto di raccolta e smaltimento acque nere degli edifici è stato effettuato secondo la UNI EN 12056 parte 2.

La norma classifica i sistemi in quattro tipi suddivisi a loro volta per il tipo di ventilazione adottato. La tipologia adottata nella maggior parte dei paesi europei è il "sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente", in questo caso gli apparecchi sanitari sono connessi a diramazioni di scarico dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,5 (50%).

Il processo di dimensionamento di un sistema di scarico può essere suddiviso nelle seguenti fasi:

- calcolo delle portate in relazione alle unità di scarico degli apparecchi sanitari allacciati;
- determinazione dei diametri delle diramazioni di collegamento degli apparecchi sanitari alle colonne di scarico;
- determinazione dei diametri delle colonne di scarico;
- determinazione dei diametri dei collettori di scarico.

Nei paragrafi seguenti le portate di scarico saranno basate sui diametri nominali delle tubazioni; la normativa UNI EN 12056 stabilisce una correlazione tra i diametri nominali ed i diametri interni minimi da rispettare, riportati nella tabella seguente.

**Prospetto 1 norma UNI EN 12056-2 - Diametri nominali (DN) e relativi diametri interni minimi (di min)**

Diametro nominale	Diametro Interno minimo
DN	$d_{min}$ mm
30	26
40	34
50	44
56	49
60	56
70	68
80	75
90	79
100	96
125	113
150	146
200	184
225	207
250	230
300	290

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE 						MANDANTE 	MANDANTE 	
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 58 di 93

### 5.11.1 CALCOLO DELLE PORTATE

Il dimensionamento del sistema di scarico è stato condotto in funzione delle portate totali  $Q_{tot}$  che circolano nei vari tratti e dovute agli apparecchi sanitari, agli apparecchi a flusso continuo (per esempio le acque di scarico dei sistemi di raffreddamento) e alle eventuali pompe di sollevamento delle acque reflue.

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p \quad (1)$$

dove:

- $Q_{ww}$  è la portata delle acque reflue dovute agli apparecchi sanitari [l/s],
- $Q_c$  è la portata continua [l/s],
- $Q_p$  è la portata di pompaggio [l/s].

Poiché il sistema in oggetto non preveda portate a flusso continuo o eventuali pompe di sollevamento delle acque reflue, la portata totale per ogni tratto dell'impianto di scarico è stata fornita esclusivamente dalla portata degli apparecchi sanitari e quindi la relazione precedente si riduce a:

$$Q_{tot} = Q_{ww}$$

La portata delle acque reflue  $Q_{ww}$  in un tratto di impianto non è la somma algebrica delle portate di tutti gli apparecchi sanitari che convogliano in quel tratto, ma è stata ottenuta mediante una semplice formula che tiene conto dei fattori di contemporaneità.

In un edificio è presumibile pensare che non tutti gli apparecchi sanitari scarichino contemporaneamente e quindi le portate convogliate nel sistema di scarico sono inferiori alla somma algebrica delle portate dei singoli apparecchi. I livelli di contemporaneità sono ovviamente dipendenti dal tipo di edificio.

La formula che consente di calcolare la portata delle acque reflue in relazione al tipo di edificio è la seguente:

$$Q_{ww} = K \cdot \sum DU$$

dove:

- $K$  è il fattore di contemporaneità (o fattore di frequenza) definito nella tabella 13,
- $\sum DU$  è la somma delle unità di scarico degli apparecchi sanitari che convogliano in quel tratto di impianto.

Per unità di scarico  $DU$  (Drainage Unit) si intende la portata media di un apparecchio sanitario espressa in litri al secondo [l/s].

È importante ricordare che il valore di  $Q_{ww}$  deve corrispondere come minimo alla portata dell'apparecchio sanitario con unità di scarico più grande.

Prospetto 3 norma UNI EN 12056-2 - Coefficienti di frequenza tipo

Utilizzo degli apparecchi	Coefficiente $K$
Uso intermittente, per esempio in abitazioni, locande, uffici	0,5
Uso frequente, per esempio in ospedali, scuole, ristoranti, alberghi	0,7
Uso molto frequente, per esempio in bagni e/o docce pubbliche	1,0
Uso speciale, per esempio laboratori	1,2

La normativa propone i valori delle unità di scarico  $DU$  per varie tipologie di apparecchi sanitari di tipo domestico; tali valori devono essere considerati in caso non si abbiano informazioni relative ai prodotti effettivamente utilizzati.

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 				
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>59 di 93</p>

Estratto Prospetto 2 norma UNI EN 12056-2 - Portate tipiche per le varie tipologie di apparecchi sanitari presenti in progetto

Apparecchio	DU [l/s]
Lavabo	0,5
Doccia	0,6
Vaso	2,0
bidet	0,5

L'edificio di cui è al servizio l'impianto di scarico acque reflue ha come destinazione d'uso " Officina e Deposito " il coefficiente di contemporaneità da applicare da prospetto 3 delle norme UNI EN 12056- 2 è " 0.5 "

Le portate applicate come da prospetto 2 norma UNI EN 12056-2

## 5.12 L DIMENSIONAMENTO DELLE DIRAMAZIONI DI SCARICO

Il dimensionamento delle diramazioni di scarico dipende dalla presenza o meno del sistema di ventilazione della diramazione stessa. La normativa stabilisce non solo i diametri nominali in relazione alle portate di scarico ma anche i limiti alla geometria delle diramazioni.

el caso di diramazioni ventilate i limiti geometrici e le caratteristiche specificate nella Figura 11 sono ridotti ai valori indicati in tabella 14.

Prospetto 8 norma UNI EN 12056-2 Limiti geometrici delle diramazioni ventilate

Limiti di applicazione	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
Lunghezza massima del tubo (L)	10,0 m	Senza limitazioni	Vedere prospetto 6	10,0 m
Numero max. di curve a 90**	Senza limitazioni	Senza limitazioni		Senza limitazioni
Dislivello massimo (H) (inclinazione di 45° o maggiore)	3,0 m	3,0 m		3,0 m
Gradiente minimo	0,5%	1,5%		0,5%
* Curva di raccordo non compresa.				

Nella seguente tabella sono indicate le portate massime consentite in relazione ai diametri nominali ed i diametri minimi richiesti per il tubo di ventilazione della diramazione.

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SEVIA PROGETTA INGEGNERIA E PROGETTAZIONE</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>								

Prospetto 7 norma UNI EN 12056-2 Portate massime e diametri nominali delle diramazioni ventilate

$Q_{max}$ l/s	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
	DN	DN	DN	DN
	Diramazione/ Ventilazione	Diramazione/ Ventilazione	Diramazione/ Ventilazione	Diramazione/ Ventilazione
0,60	*	30/30	Vedere prospetto 6	30/30
0,75	50/40	40/30		40/30
1,50	60/40	50/30		50/30
2,25	70/50	60/30		60/30
3,00	80/50**	70/40**		70/40**
3,40	90/60***	80/40****		80/40****
3,75	100/60	90/50		90/50
<p>* Non ammesso.  ** Senza WC.  *** Massimo due WC e cambiamenti di direzione per un totale massimo di 90°.  **** Massimo un WC.</p>				

### 5.12.1 IL DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI DI SCARICO

I collettori di scarico sono stati dimensionati in relazione alla portata da scaricare, alla pendenza della condotta e al grado di riempimento che si vuole realizzare. Le formule idrauliche applicabili per il calcolo sono varie, nei diagrammi e nelle tabelle seguenti è stata utilizzata la formula di Chézy-Bazin con coefficiente di scabrezza di circa 0,16 m<sup>1/2</sup> (corrispondente ad una scabrezza equivalente di 1 mm come suggerito dalla normativa UNI EN 12056).

Per la scelta dei diametri è possibile utilizzare le tabelle realizzate con specifici gradi di riempimento; per motivi di sicurezza si utilizzerà solamente la tabella inerente il grado di riempimento del 50%.

Prospetto B.1 norma UNI EN 12056:2 - Velocità e portata dei tubi di scarico in funzione della pendenza  $i$  e per un grado di riempimento  $h/D_i=0,5$  (50%)

Pendenza	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	15,9	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0
1,00	2,5	0,7	4,1	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	22,5	1,2	26,9	1,2	48,3	1,4
1,50	3,1	0,8	5,0	1,0	9,4	1,1	17,4	1,3	27,6	1,5	32,9	1,5	59,2	1,8
2,00	3,5	1,0	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	31,9	1,7	38,1	1,8	68,4	2,0

 MANDATARIA  MANDANTE  MANDANTE  MANDANTE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA  NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3  PROGETTO DEFINITIVO</b>												
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –  OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>61 di 93</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	61 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	61 di 93								

I Risultati di calcolo delle portate “ $Q_{tot} = Q_{ww}$ ” risultano

Rete Scarico Acque Nere –

Rete acque Grigie -

Rete acque Grigie Deposito -

Dal Prospetto B.1 della norma UNI EN 12056:2 – selezioniamo i diametri delle tubazioni per la pendenza cm/m 1

Descrizione DU		I/S								
DU - D renage Units			Quantità	LS		K2	K2	LS	1%	DN
Lavabo deposito		0.5	1	0.50	0.50	50%	70%	0.18	1%	40
Lavabo deposito		0.5	1	0.50	1.00	50%	70%	0.35	1%	80
Lavabo deposito		0.5	1	0.50	1.50	50%	70%	0.53	1%	100
Dosale										
Lavabo deposito		0.5	1	0.50	0.50	50%	70%	0.18	1%	40
Lavabo deposito		0.5	1	0.50	1.00	50%	70%	0.35	1%	80
Lavabo deposito		0.5	1	0.50	1.50	50%	70%	0.53	1%	100
Dosale					3.00	50%	70%	1.05	1%	100
Lavabo Disabili		0.5	1	0.50	0.50	50%	70%	0.18	1%	40
Lavabo servizi		0.5	5	2.50	3.00	50%	70%	1.05	1%	100
Water Servizi		2	1	2.00	2.00	50%	70%	0.70		
Water Disabili		2	1	2.00	4.00	50%	70%	1.40	1%	100
Sub Totali				9.50	9.50	50%	70%	3.33	1%	125
Coefficienza Prospetto 2 EN 12056-2	K	9.50	50%	4.75						
Coefficienza Prospetto 3 EN 12056-2	K	4.75	70%	3.33						
		L/S		DN						
TOTALE FABBISOGNO IDRICO		3.33	1.0%	125						

## 5.13 SCARICHI DI APPARECCHI SANITARI E SIFONI

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI 4542, sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche d'inalterabilità alle azione chimiche ed all'azione del calore.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate s'intende soddisfatta, quando essi rispondono alle norme UNI EN 274 e UNI EN 329; la rispondenza è comprovata da un'attestazione di conformità.

### 5.13.1 Colonne di scarico

Le colonne di scarico dei servizi igienici saranno realizzate con tubazioni in polietilene ad alta densità e proseguiranno come ventilazione primaria sino a sfociare nell'atmosfera al di sopra della copertura. Allo sbocco saranno munite di torrone di esalazione.

Ogni colonna sarà munita alla base di ispezioni. Altre ispezioni saranno predisposte sui tratti orizzontali.

Ogni colonna di scarico sarà affiancata da una colonna di ventilazione secondaria realizzata con tubazione in polietilene ad alta densità. La colonna di ventilazione sarà collegata alla colonna di scarico a monte del primo innesto di scarico ed a valle dell'ultimo innesto.

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>								

### 5.13.2 Impianto di scarico acque grigie e nere

Sono previste due reti distinte per lo scarico delle acque del edificio.

Una prima rete sarà ad esclusivo servizio delle acque nere . Ad essa saranno collegati tutti i sanitari igienici a cacciata. Sara realizzata con tubazioni in polietilene ad alta densita aventi una pendenza media dell'uno per cento e terminerà alla fossa IMOF esterna all'edificio, . La rete di scarico sarà corredata di due colonne di Ventilazione fino a tetto . Una Dn 90 direttamente dalla fossa imof al tetto , la seconda Dn 90 dal collettore principale a tetto.

La Seconda rete sarà ad esclusivo servizio delle acque grigie . Ad essa saranno collegati tutti i lavabi . Sara realizzata con tubazioni in polietilene ad alta densita aventi una pendenza media dell'uno per cento e terminerà nel degassatore esterno all'edificio, .

La rete di scarico sarà corredata di colonna di Ventilazione fino a tetto Dn 50 direttamente dalla collettore acque grigie.

### 5.13.3 Impianto di scarico acque grigie e nere

Sono previste due reti distinte per lo scarico delle acque del edificio.

Una prima rete sarà ad esclusivo servizio delle acque nere. Ad essa saranno collegati tutti i sanitari igienici a cacciata. Sara realizzata con tubazioni in polietilene ad alta densita aventi una pendenza media dell'uno per cento e terminerà alla fossa IMOF esterna all'edificio,. La rete di scarico sarà corredata di due colonne di Ventilazione fino a tetto . Una Dn 90 direttamente dalla fossa imof al tetto , la seconda Dn 90 dal collettore principale a tetto. La Seconda rete sarà ad esclusivo servizio delle acque grigie Ad essa saranno collegati tutti i lavabi. Sara realizzata con tubazioni in polietilene ad alta densita aventi una pendenza media dell'uno per cento e terminerà nel degassatore esterno all'edificio, .

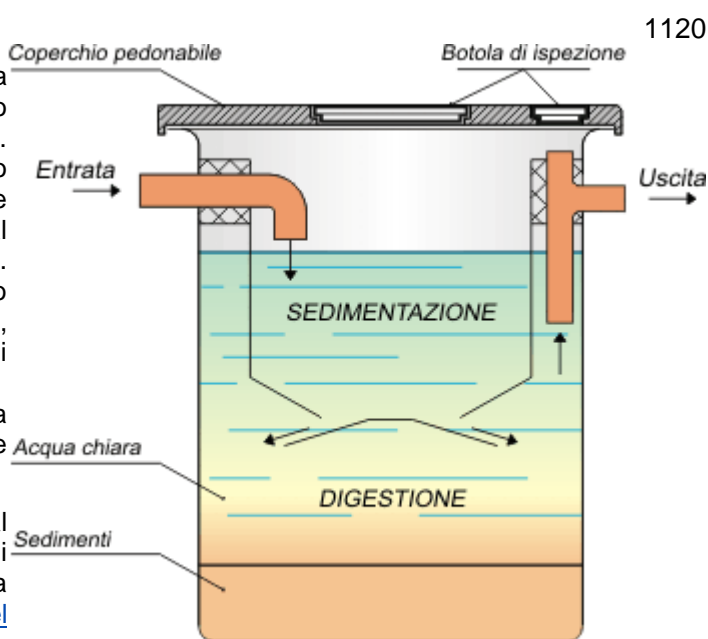
La rete di scarico sarà corredata di colonna di Ventilazione fino a tetto Dn 50 direttamente dalla collettore acque grigie.

### 5.13.4 Vasca biologica tipo IMHOFF

Le vasche settiche tipo Imhoff sono costituite da una vasca principale (digestione anaerobica) che contiene al suo interno un vano secondario (di sedimentazione). L'affluente entra nel comparto di sedimentazione, che ha lo scopo di trattenere i corpi solidi e di destinare il materiale sedimentato attraverso l'apertura sul fondo inclinato, al comparto inferiore di digestione. È proporzionato in modo tale da garantire il giusto tempo di ritenzione e da impedire che fenomeni di turbolenza, causati dal carico idrico, possano diminuire l'efficienza di sedimentazione.

Il comparto di digestione è dimensionato affinché avvenga la stabilizzazione biologica delle sostanze organiche sedimentate (fermentazione o digestione anaerobica).

Sono costruite in conformità alle descrizioni, al proporzionamento dei volumi ed alla capacità di depurazione sancite dal Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento nella [delibera del 04/02/77](#) (S.O.G.U. n. 48 del 21/02/77).



### Vasche biologiche IMHOFF in Polietilene

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SECONDA UNIVERSITÀ DI PADOVA INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>								

Codice	Capacità litri	Abitanti equivalenti *	Diametro cm	H totale cm	Ø raccordi mm	Prezzo Euro/cad.
VI-PE-9E	1295	9	131	150	110	

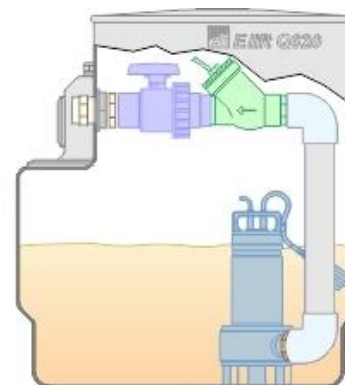
### 5.13.5 Impianto di sollevamento prefabbricato per liquami fognari e di drenaggio

Per il convogliamento alla rete fognaria dei reflui o delle acque piovane provenienti da abitazioni, uffici, laboratori, con portata fino a 10 [abitanti equivalenti](#).

Di ridotto ingombro può essere inserito in apposito vano in muratura o in locale di sgombero.

#### Caratteristiche tecniche:

serbatoio in Polietilene  
 altezza totale 840 mm  
 base 700x745 mm  
 capacità 200 litri  
 raccordo di ingresso 110 mm  
 raccordi di mandata n. 2 x 63 mm  
 predisposizione per raccordo di aerazione 110 mm  
 raccordo per passaggio cavi elettrici  
 idraulica da 2" di collegamento alla condotta di man  
 N. 2 pompe rilancio 12mc/h 10 mca ( cadauna )



<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SEDAI PROGETTAZIONE E PROGETTAZIONE</p> <p>MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>64 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	64 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	64 di 93								

## 5.14 IMPIANTO IDRICO SANITARIO COMPONENTI

### 5.14.1 TUBAZIONI IN PEAD PER FLUIDI IN PRESSIONE

Le tubazioni in PEAD per fluidi in pressione saranno del tipo 312 (acqua potabile e fluidi alimentari) secondo UNI 7611/76 PN 6 - 10 - 16 secondo necessità e richieste.

La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle norme UNI 7612/76; essa sarà del tipo a compressione con coni e ghiere filettate in ottone.

Questo tipo di giunzione sarà utilizzato per diametri fino a 110 mm.

Per diametri superiori sia per i pezzi speciali (curve etc) che le giunzioni fra tratti di tubazioni dritti saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio, eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale.

Per il collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4".

Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

### 5.14.2 TUBAZIONI IN PEAD PER SCARICHI

Le tubazioni in polietilene ad alta densità per gli scarichi del tipo 302 conformi alle norme DIN 19535 e UNI 8451.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).

Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O-ring o a lamelle multiple; tali giunzioni serviranno per consentire le dilatazioni.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Il collegamento a tubazioni di ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O-ring.

Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a viti;

- tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa) con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di polietilene, con garanzie di tenuta.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.) si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O-ring e manicotto esterno avviato.

I pezzi speciali dovranno essere fabbricati con inietto-fusione dello stesso materiale delle tubazioni e lavorati con apposite attrezzature sia per saldatura a testa con termoelemento sia con manicotto elettrico.

Le colonne di scarico verranno posate con manicotto di dilatazione ad ogni piano.

Per i collettori di scarico orizzontale sarà previsto per tratti inferiori a 6 m, il montaggio a punto fisso; per tratti superiori montaggio con manicotto di dilatazione.

Il tipo di giunto prescelto dovrà garantire una tenuta perfetta in tutte le posizioni ed essere collaudato per una pressione statica pari a 500 kPa.

### 5.14.3 TUBAZIONI IN PVC PER SCARICHI

Le tubazioni in PVC per scarichi saranno del tipo rigido, non plastificato, tipo 302 (scarichi civili ed industriali) secondo norme UNI 7443.

La raccorderia dovrà essere tutta conforme alle norme UNI 7444 del tipo a bicchiere, da incollare con appositi collanti che realizzino una saldatura chimica fra le parti.

L'incollaggio dovrà avvenire seguendo scrupolosamente le istruzioni del fabbricante e ponendo particolare attenzione nell'evitare la formazione di miscele esplosive con i solventi.

Lungo le tratte di tubazioni diritte, sia verticali che orizzontali, ogni 12 metri al massimo saranno installate delle giunzioni a bicchiere con anelli di tenuta O-ring e manicotto esterno avvitato.



<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>							<p>MANDANTE</p>  <p>SEVIA PROGETTAZIONE E PROGETTISTICA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>65 di 93</p>

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà per mezzo di tronchi terminali speciali di tubazione in PVC, con guarnizioni a lamelle multiple in gomma. Il collegamento a tubazione in ghisa avverrà con guarnizioni in gomma a lamelle multiple o ad O-ring.

Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

- Giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a viti;
- Tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa), con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di PVC, con garanzia di tenuta.

#### **5.14.4 TUBAZIONI IN PVC PER SCARICHI**

il sistema di scarico composto da tubi, raccordi e accessori per la realizzazione di impianti di scarico e drenaggio pluviale. un sistema estremamente leggero e, grazie al bicchiere a innesto con guarnizione di tenuta idraulica, rappresenta la soluzione più semplice per la realizzazione degli impianti di scarico.

prodotto in accordo alle norme EN 1451 e può essere impiegato per impianti di scarico a bassa e alta temperatura, impianti di ventilazione delle reti di scarico e per pluviali all'interno dei fabbricati adibiti a uso civile e industriale, ospedali e alberghi.

L'ampia gamma di tubi, raccordi e accessori consente di realizzare l'intera rete di scarico, dalle diramazioni degli apparecchi sanitari, alle colonne, al collettore di scarico.

Caratteristiche

Assoluta garanzia di tenuta delle giunzioni grazie alla guarnizione in elastomero (preassemblata) che non richiede l'uso di nessuna particolare attrezzatura, colle o solventi.

La superficie interna di colorazione bianca semplifica operazioni di video ispezione interna della rete di scarico.

La speciale miscela del materiale che compone lo strato intermedio dei tubi incrementa la resistenza allo schiacciamento e all'impatto alle basse temperature. Le particolari caratteristiche del materiale gli permettono di avere inoltre delle buone prestazioni acustiche, tra le migliori se confrontate con prodotti della stessa categoria.

Estrema velocità e facilità di posa in opera grazie alla leggerezza dei manufatti.

Gamma di diametri da De 32 mm a De 160 mm e vasta gamma di pezzi speciali e accessori consentono la realizzazione di qualsiasi tipo di impianto o di collegamento con reti di scarico esistenti realizzate anche con materiali diversi quali ghisa, PE, PVC, ecc.

Il materiale non è soggetto a correnti vaganti ed è compatibile con la maggior parte delle sostanze chimiche normalmente presenti nelle acque di scarico.

L'elevata resistenza all'abrasione e le superfici interne estremamente lisce garantiscono perdite di carico minime e l'assenza di depositi.

Tubi disponibili in diverse lunghezze (da 150 mm fino a 5 m) e possibilità di utilizzare gli sfridi attraverso l'uso delle tubazioni a doppio bicchiere e del raccordo a doppio bicchiere (bigiunto).

#### **5.14.5 TUBAZIONE MULTISTRATO PER IMPIANTO IDRICO SANITARIO**

Tubazione composita multistrato resistente alla diffusione dell'ossigeno (PE-RT - adesivo - alluminio senza saldatura - adesivo - PE-RT) con anima di alluminio estrusa completamente senza alcuna saldatura (SACP-technology), in cui sono coestrusi all'interno e all'esterno due strati di polietilene (PE-RT).

Tutti gli strati sono uniti tra loro in modo durevole per mezzo di uno strato adesivo intermedio. Il PE-RT è un polietilene con una resistenza maggiorata alle alte temperature (PE-RT Polyethylene of raised temperature resistance).

Conforme alla Norma UNI EN ISO 21003-2 (certificato IIP UNI).

Certificazioni di sistema DVGW.

Resistenza al fuoco Classe E ai sensi della Norma EN 13501-1.

Colore bianco esterno, strato adesivo blu, PE-RT naturale interno.

Per utilizzo sanitario e riscaldamento.

Tubazione con tappi di chiusura per garantire l'igienicità secondo la norma EN 806,.

Applicazione:

Sanitario: la temperatura di esercizio permanente varia da 0 °C a 70 °C ad una pressione di esercizio di 10 bar. La temperatura di malfunzionamento a breve termine è di 95 °C per un periodo di 100 ore nel tempo di vita operativa.

Riscaldamento: la temperatura di funzionamento permanente varia fino a 80°C ad una pressione di esercizio permanente massima di 10 bar. La temperatura di malfunzionamento a breve termine è di 100 °C per un periodo di 100 ore nel tempo di vita operativa.

Certificazione:

-IIP -DVGW

 MANDATARIA  MANDANTE  MANDANTE  MANDANTE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>												
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>66 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	66 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	66 di 93								

#### 5.14.6 SERBATOIO PER ACCUMULO ACQUA CALDA O REFRIGERATA

Saranno del tipo cilindrico ad asse verticale costruiti con lamiera di acciaio di qualità a norme UNI, saldati con procedimenti automatici e con materiali d'apporto omologati.

Saranno sottoposti a processo di zincatura per totale immersione in bagno di zinco fuso.

Saranno completi di piedi di sostegno, gancio di sollevamento, attacchi per il collegamento tubazioni ed eventuali strumenti di controllo filettati gas femmina.

Saranno coibentati secondo quanto indicato nel capitolo "Isolamento delle valvole e delle apparecchiature".

#### 5.14.7 ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI IN POLIURETANO ESPANSO A CELLE CHIUSE

L'isolamento delle tubazioni per acqua refrigerata/calda è realizzato con coppelle in poliuretano espanso, montate a giunti. Avrà le seguenti caratteristiche:

- densità: > 25 kg/mc
- temperatura massima di esercizio 120 °C
- conducibilità termica 0.030 W/m°C

Gli spessori da utilizzare saranno i seguenti:

- diametro tubazione sino a 50 mm: spessore 30 mm
- diametro tubazione da 65 a 100 mm: spessore 30 mm
- diametro tubazione oltre 100 mm: spessore 40 mm

L'isolamento sarà completato dai seguenti materiali:

- sigillatura;
- barriera al vapore ottenuta mediante l'applicazione di bitume ;
- protezione esterna in guscio di PVC bianco rigido;
- ove richiesto, protezione esterna in lamierino di alluminio di spessore 0,6 mm, opportunamente sagomato, fissato alle giunzioni con viti e sigillati con mastici siliconici a tenuta d'acqua.

#### 5.14.8 ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI CON GUAINA ELASTOMERICHE

Ove richiesto, l'isolamento delle tubazioni sarà realizzato con guaine flessibili di materiale elastomerico con struttura a cellule chiuse contenenti gas inerte, dalle seguenti caratteristiche:

- densità minima: 80 kg/m<sup>3</sup>
- comportamento al fuoco: classe 1

L'isolamento sarà posto in opera negli spessori richiesti dall'allegato B del D.P.R. n. 412/93 del 26 agosto 1993.

Le giunzioni saranno fissate con apposito collante fornita dalla casa costruttrice dell'isolamento e rifinite con apposito nastro adesivo.

La guaina deve essere messa in opera infilandola alle tubazioni senza tagli longitudinali, che saranno ammessi solo per l'isolamento di pezzi speciali.

Sarà costituito da più unità di climatizzazione ambiente e da una unità motocondensante ad aria da sistemare all'esterno e sarà del tipo per funzionamento in refrigerazione e in riscaldamento.

L'unità interna sarà del tipo pensile orizzontale a soffitto o verticale a pavimento, costituita da involucro completo di griglie per la mandata dell'aria di tipo orientabile e di ripresa fisse e batteria ad espansione diretta.

Il ventilatore sarà a tre o più velocità. Il filtro dell'aria sarà del tipo piano rigenerabile.

L'impostazione dei parametri di funzionamento potrà essere effettuata a mezzo di telecomando a raggi infrarossi o a mezzo di telecomando cablato

Il gruppo moto condensante sarà del tipo per installazione all'esterno e comprenderà il compressore ermetico rotativo, il condensatore e il ventilatore.

Il collegamento tra le due unità sarà realizzato mediante tubazioni in rame precaricate e opportunamente isolate.

### 5.15 APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE

#### 5.15.1 Collettori di distribuzione idrosanitaria preassemblati:

Collettori di distribuzione idrosanitaria preassemblati in cassetta.

Corpo in lega antidezincificazione.

Pmax d'esercizio: 10 bar.

Campo di temperatura: 5–100 °C.

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>ENERGIE PROGETTAZIONE ED INDIRIZZAMENTO</p>
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>67 di 93</p>

Interasse derivazioni: 35 mm. Composti da:

- coppia di collettori serie 354;
- coppia di supporti in acciaio inox codice 360210;
- cassetta di contenimento codice 360032 (320 x 250 x 90), con coperchio.

## – GENERALITÀ

I prodotti ceramici in vetrochina devono avere spiccate caratteristiche di durezza, compattezza non assorbente (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%) e copertura a smalto durissimo e brillante di natura feldspatico-calcareo con cottura contemporanea a 1.300 °C. che assicura una profonda compenetrazione fra smalto emassa e quindi la non cavillabilità.

La superficie deve risultare brillante ed omogenea e resistente agli acidi. Ogni pezzo deve essere privo di qualsiasi imperfezione.

Salvo indicazione contraria tutti gli apparecchi si intendono non colorati.

Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di cementi è ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone o acciaio inox.

La sede del fissaggio di tali viti (sia a muro che a pavimento) dovrà essere costituita da tassello in ottone con foro filettato a spirale in ottone, murata nella costruzione.

Nel caso siano fissati su pareti in cartongesso o simili, ogni apparecchio sanitario deve essere fissato ad apposite staffe in acciaio ancorate alle strutture di sostegno delle pareti.

Tutte le rubinetterie devono essere in bronzo di tipo pesante con forte cromatura della parte in vista e con viti di fissaggio delle maniglie al corpo ("vitone").

Il deposito di cromo deve essere fatto su un deposito elettrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron.

Le superfici nichelate e cromate non devono risultare ruvide né per difetto di pulitura, né per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile.

### 5.15.2 LAVABI A CANALE

Lavabo sospeso, con profondo bacino rettangolare. Parte anteriore a scivolo con profili per l'utilizzo di eventuale asse in legno. Da completare con apposite colonne in ceramica.

I lavabi saranno in vetro china, ognuno corredato di:

- gruppo di erogazione e miscela su due rubinetti con bocca di erogazione diametro 1/2";
- piletta con griglia cromata diametro 1"1/4;
- sifone cromato a bottiglia con prolunga e rosone a muro diametro 1"1/4;
- due rubinetti di taratura sotto lavabo diametro 1/2" con raccordi in rame cromato;
- staffe di sostegno con mensole di fissaggio.

Larghezza: 60 cm

Profondità: 61 cm

Altezza: 39,5 cm

Peso: 28 kg

### 5.15.3 LAVABI

I lavabi saranno in vetro china, da cm 58 ognuno corredato di:

- gruppo di erogazione e miscela su due rubinetti con bocca di erogazione diametro 1/2";
- piletta con griglia cromata diametro 1"1/4;
- sifone cromato a bottiglia con prolunga e rosone a muro diametro 1"1/4;
- due rubinetti di taratura sotto lavabo diametro 1/2" con raccordi in rame cromato;
- staffe di sostegno con mensole di fissaggio.

Ove richiesto saranno installati lavabi da incasso.

### 5.15.4 VASI IGIENICI

I vasi a sedere saranno in vetrochina con scarico a pavimento, o a parete, corredati di:

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SESA ASSOCIATI INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>68 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	68 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	68 di 93								

- cassetta alta in vista, capacità 14 litri, realizzata in vetrochina, con comando e pulsante tipo "CATIS", tubo di collegamento con raccordo e rosone cromati;
- sedile con coperchio in plastica bianca pesante;
- collegamento in ottone cromato e morsetto in gomma;
- viti cromate e mazzette in ottone per il fissaggio a pavimento.

### **5.15.5 BIDET**

I bidets saranno in vetrochina corredati da:

- piletta con griglia cromata diam. 1"1/4;
- sifone ad S con prolunga e rosone a muro diam. 1"1/4;
- viti cromate e mazzette in ottone per fissaggio a pavimento;
- gruppo di erogazione e miscela sui due rubinetti;
- rubinetti di intercettazione e raccordi in rame cromato sottobidet.

### **5.15.6 PIATTI DOCCIA**

I piatti doccia saranno in gres porcellanato da cm 72x72 ognuno corredato di:

- gruppo di erogazione e miscela su due rubinetti da incasso;
- soffione cromato anticalcare con braccio snodato diametro 1/2" e rosetta cromata del tipo a getto regolabile;
- piletta sifoide in polietilene duro con griglia cromata e guarnizione;
- pozzetto sifonato esterno al piatto doccia, con griglia cromata.

### **5.15.7 ORINATOI**

Gli orinatoi saranno del tipo sospeso in porcellana da cm 31x38 con sifone incorporato completi di:

- rubinetto di erogazione e regolaggio;
- raccordo cromato di scarico con rosone a muro;
- mensole o staffe di sostegno.

### **5.15.8 VASI PER INABILI**

I vasi per inabili saranno realizzati in vetrochina, con dimensioni 460x410x770 mm.

Avranno una forma particolare, con catino allungato, apertura anteriore e sedile fisso in materiale plastico.

Saranno dati in opera corredati dei seguenti accessori:

- cassetta di scarico in vetrochina, del tipo a sedile, con comando agevolato;
- doccetta esterna da incasso con funzione di bidet, con miscelatore termostopico con filtro e valvole di ritegno incorporati e comando a leva, completa di flessibile, doccetta a pulsante e supporti-doccetta a muro;
- viti cromate e mazzette in ottone per il fissaggio a pavimento.

### **5.15.9 LAVABI PER INABILI**

I lavabi per inabili saranno realizzati in vetrochina, con dimensioni 660x580 mm.

Saranno completi di manopola e staffe per la regolazione dell'inclinazione del lavabo da 0 a 110 mm ed avranno il frontale concavo, bordi arrotondati, appoggio per i gomiti, spartiacqua antispruzzo, ripieno in porcellana per alloggiamento rubinetto.

Saranno dati in opera corredati dei seguenti accessori:

- gruppo di erogazione e miscela del tipo monocomando a leva;
- sifone in materiale plastico con tubo di scarico flessibile, per facilitare l'accessibilità;
- due rubinetti di taratura sottolavabo, diametro 1/2", con raccordi in rame cromato;
- staffe di sostegno.

### **5.15.10 Impianto di scarico acque grigie e nere**

Sono previste due reti distinte per lo scarico delle acque dell'edificio.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> <p> SWISS</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>69 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	69 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	69 di 93								

Una prima rete sarà ad esclusivo servizio delle acque nere. Ad essa saranno collegati tutti i sanitari igienici a cacciata. Sarà realizzata con tubazioni in polietilene ad alta densità aventi una pendenza media dell'uno per cento e terminerà alla fossa IMOF esterna all'edificio. La rete di scarico sarà corredata di due colonne di Ventilazione fino a tetto. Una DN 90 direttamente dalla fossa Imhoff al tetto, la seconda DN 90 dal collettore principale a tetto.

La seconda rete sarà ad esclusivo servizio delle acque grigie. Ad essa saranno collegati tutti i lavabi. Sarà realizzata con tubazioni in polietilene ad alta densità aventi una pendenza media dell'uno per cento e terminerà nel degassatore esterno all'edificio.

La rete di scarico sarà corredata di colonna di Ventilazione fino a tetto DN 50 direttamente dal collettore acque grigie.

#### **5.15.11 POZZETTO SIFONATO DI SCARICO**

Sifone di scarico adatto per l'installazione a filo pavimento in polietilene ad alta densità ad una via completo, ove richiesto, di griglia cromata filettata ad imbuto e cordolo di raccordo alle tubazioni di scarico.

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI						MANDANTE  SERVIZIO PROGETTAZIONE E PROGETTAZIONE	MANDANTE  PINI SWISS	
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 70 di 93

## 6 IMPIANTO ARIA COMPRESSA

Per l'azionamento di utensili si è prevista l'impianto di aria compressa per ragioni di sicurezza, per avere utensili più semplici ed economici o con impieghi particolari, anche se le tubazioni dell'aria riducono la maneggevolezza ed il rendimento è talora piuttosto basso (rendimenti complessivi intorno al 10%). In questo campo si opera con pressioni di 4÷8 bar.

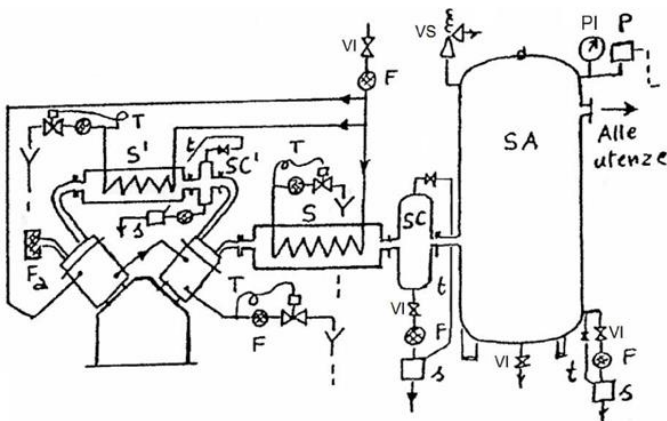
Pressioni non molto superiori si utilizzano per l'azionamento di servocomandi, mentre nel campo della regolazione si utilizzano pressioni più basse: 3÷15 psi (0,2÷1 bar)

### 6.1 Schema Centrale aria Compressa P&I

L'impianto di produzione dell'aria compressa raffigurato è costituita da un compressore alternativo a due stadi di compressione che aspira l'aria dall'ambiente e la manda, attraverso lo scambiatore S ed il separatore di condensa SC al serbatoio di accumulo SA. Il raffreddamento è effettuato con acqua.

Anche tra stadio e stadio si effettua il raffreddamento dell'aria, con lo scambiatore S', e la separazione della condensa, con il separatore SC'.

L'impianto è poi completato da filtri F, scaricatori di condensa s con tubo di equilibramento t, e da termostati T per mantenere la temperatura dell'acqua ai valori prescritti.



#### LEGENDA:

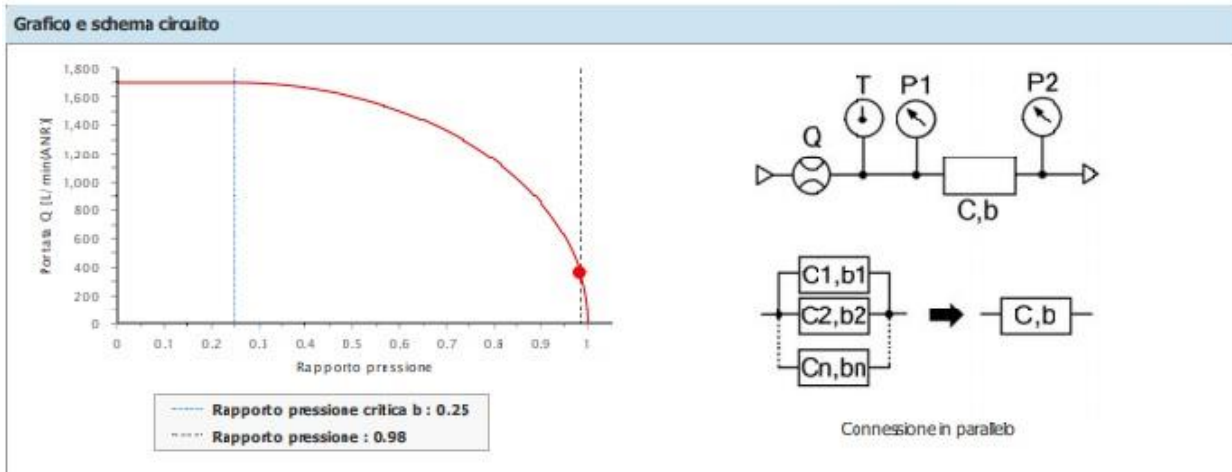
- F = filtro
- Fa = filtro dell'aria
- P = pressostato
- PI = Pressure Indicatori
- s = scaricatore di condensa
- S = scambiatore di calore
- SA = serbatoio di accumulo
- SC = separatore di condensa
- t = tubo equilibratore
- T = valvola termostatica
- VI = valvola di intercettazione
- VS = valvola di sicurezza

L'impianto di aria compressa viene previsto per l'alimentazione di attrezzature pneumatiche portatili quale, avvitatori, ingrassatori, attrezzature per levigazione e verniciature, per il dimensionamento sono stati previste utilizzo n. 12 apparecchiature pneumatiche

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SEVIA PROGETTA INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>					<p>MANDANTE</p> 		
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA NP00</p>	<p>LOTTO 00 D Z2</p>	<p>CODIFICA RH</p>	<p>DOCUMENTO IT0500 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 71 di 93</p>

**Software di calcolo delle portate / Composizione della conduttanza**

<p><b>Parametri richiesti</b></p> <p>Pressione a valle P2 <input type="text" value="0.49"/> MPa</p> <p>Caduta di pressione <input type="text" value="0.01"/> MPa</p>	<p><b>Inserire la condizione</b></p> <p>Pressione a monte P1 <input type="text" value="0.5"/> MPa</p> <p>Conduttanza sonora C <input type="text" value="4.700"/> dm<sup>3</sup>/(s·bar)</p> <p>Rapporto pressione critica b <input type="text" value="0.25"/></p> <p>Temperatura T <input type="text" value="20"/> °C</p> <p>Portata Q <input type="text" value="360"/> l/min(ANR)</p>
--	--



**Lista componenti**

No.	Modello	Conduttanza sonora C dm <sup>3</sup> /(s·bar)	Rapporto pressione critica b
1	ASD230F-U10/32-07-[-]-[-]	0.21	0.25
2	ASD330F-N01-075-[-]-[-]	0.49	0.2
3	AS1[-][-]1FG-M5-07A-[-]	0.3	0.4
4	AS22[-][-]1FSG[-][-]01-08[-][-]	0.8	0.3
5	AS22[-][-]1FSG[-][-]01-23[-][-]	0.4	0.2
6	AS12[-][-]1FSG[-][-]U10/32-07-[-]	0.3	0.2
7	AS12[-][-]1FSG[-][-]U10/32-07-[-]	0.3	0.2
8	AS12[-][-]1FSG[-][-]M5-07-[-]	0.3	0.2
9	AS12[-][-]1FSG[-][-]M5-01-[-]	0.3	0.2
10	AS12[-][-]1FSG[-][-]U10/32-02-[-]	0.2	0.2
11	AS12[-][-]1FSG[-][-]U10/32-03-[-]	0.3	0.2
12	AS22[-][-]1FSG[-][-]01-10[-][-]	0.8	0.3
Valore risultante		4.700	0.25

**Precauzioni**

- Non è stata effettuata una verifica se la pressione e la temperatura indicate sopra soddisfano le specifiche. Assicuratevi di controllare le specifiche del prodotto facendo riferimento al catalogo.
- La caduta di pressione mostra la differenza di pressione tra la pressione a monte P1 e la pressione a valle P2.
- Quando si calcolano le caratteristiche di portata di un componente con caratteristiche di intervento, come una valvola unidirezionale o quelle di un sistema che include questo tipo di componente, ci sarà una grande differenza tra il risultato del calcolo e il valore effettivo misurato quando il differenziale di pressione, tra la pressione a monte e la pressione a valle e la pressione di intervento è quasi uguale.

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  SERVIZI PROGETTAZIONE E PROGETTAZIONE	MANDANTE  SWISS	COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0500 001	REV. B	FOGLIO 72 di 93
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b>								

la rete di distribuzione d'aria compressa composta da un anello transitante a soffitto del magazzino e derivazione con stacco nella parte superiore dell'anello e curva a 180 gradi per allaccio fino a punti presa composti da regolatore di pressione, filtro anticondensa.

Le tubazioni saranno del tipo in Accio zincato filettato , Il calcolo delle sezioni viene eseguito riportato nella tabella

**Software di calcolo delle portate / Composizione della conduttanza**

#### Parametri richiesti

Pressione a valle P2  MPa

Caduta di pressione  MPa

#### Inserire la condizione

Pressione a monte P1  MPa

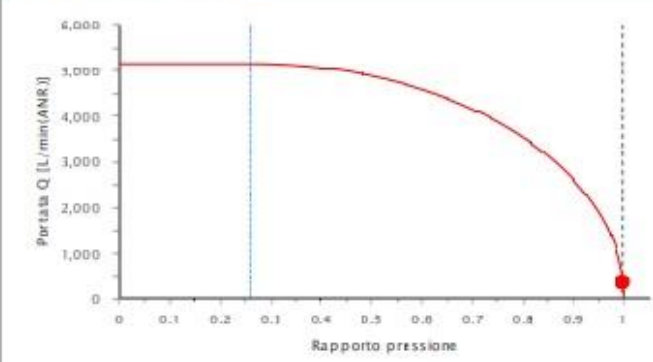
Conduttanza sonica C  dm<sup>3</sup>/(s·bar)

Rapporto pressione critica b

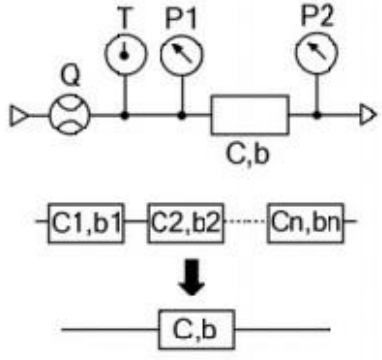
Temperatura T  °C

Portata Q  L/min(ANR)

#### Grafico e schema circuito



--- Rapporto pressione critica b : 0.26  
--- Rapporto pressione : 0.9982



Connessione in serie

#### Lista componenti

No.	Modello	Conduttanza sonica C dm <sup>3</sup> /(s·bar)	Rapporto pressione critica b
1	SGP65A(Diametro interno:67.9mm,Lunghezza:15.0m)	430.163	0.45
2	SGP40A(Diametro interno:41.6mm,Lunghezza:90.0m)	58.074	0.16
3	SGP32A(Diametro interno:35.7mm,Lunghezza:25.0m)	70.354	0.26
4	SGP15A(Diametro interno:16.1mm,Lunghezza:8.0m)	14.921	0.28
Valore risultante		14.294	0.26

#### Precauzioni

- Non è stata effettuata una verifica se la pressione e la temperatura indicate sopra soddisfano le specifiche. Assicuratevi di controllare le specifiche del prodotto facendo riferimento al catalogo.
- La caduta di pressione mostra la differenza di pressione tra la pressione a monte P1 e la pressione a valle P2.
- Quando si calcolano le caratteristiche di portata di un componente con caratteristiche di intervento, come una valvola unidirezionale o quelle di un sistema che include questo tipo di componente, ci sarà una grande differenza tra il risultato del calcolo e il valore effettivo misurato quando il differenziale di pressione, tra la pressione a monte e la pressione a valle e la pressione di intervento è quasi uguale.



<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>SEGNALAZIONE PROTEZIONE VIGILANZA</p>	<p>MANDANTE</p> 	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>73 di 93</p>

## 6.2 Descrizione del impianto

L'impianto avrà origine dalla centrale posta in apposito locale e sarà costituita da:

### 6.2.1 Compressori a vite;

COMPRESSORE A VITE 7.5 KW 14 L/S CON SERBATOIO 200 LITRI GX7 TM FF-Y/D

Compressore a vite lubrificato silenzioso su serbatoio con essiccatore integrato (FF-Y/D)

MODELLO: GX7TM POTENZA: 7.5 KW PORTATA: 14 l/s SERBATOIO: 200 litri PRESSIONE: 10 barARIA

I compressori «GX» sono silenziosi, economici, di facile installazione e semplice manutenzione

bassi consumi ed elevata efficienza

la tecnologia a vite riduce al minimo le vibrazioni per un funzionamento silenzioso

affidabili per funzionamento continuo senza interruzioni

I compressori sono dotati di avviatore diretto «DOL».

La sigla Y/D indica, invece, l'azionamento «stella-triangolo»

<b>Condizioni di riferimento Standard</b>		
Pressione assoluta all'aspirazione	bar(a)	1.00
Temperatura dell'aria all'aspirazione	°C	20.00
Umidità relativa dell'aria all'aspirazione	%	-
Pressione relativa nominale alla mandata	bar(e)	9,5
<b>Limiti di Funzionamento</b>		
Temperatura ambientale minima	°C	-
Temperatura massima dell'aria in aspirazione	°C	46.00
Pressione relativa minima alla mandata	bar(e)	4.00
Pressione relativa massima alla mandata	bar(e)	9,75
<b>Prestazioni</b>		
Portata d'aria compressa in condizioni di riferimento (FAD)	l/s	14.00
Punto di rugiada in pressione (con 100% U.R.)	°C	3.00
Potenza targa motore elettrico	kW	7,5
Rumorosità	dB(A)	69.00
<b>Dimensioni e peso</b>		
Quantità d'olio	l	2,5
Portata d'aria necessaria per il raffreddamento	m3/s	0,75
Connessione filettata mandata aria	G	½ F
Connessione scarico condensa manuale	G	¾ F
Lunghezza	mm	550.00
Larghezza	mm	1.420.00
Altezza	mm	1.280.00
Peso	kg	264.00
Le prestazioni dell'unità e le relative tolleranze sono misurate in completo accordo con la norma ISO-1217, Ed. 4, Allegato C-2009		
Il livello di pressione sonora (rumorosità) dell'unità è misurato in conformità alla norma ISO-2151: 2004 usando ISO9614/2; tolleranza 3 dB(A).		

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SEGNALAZIONE PROFESSIONALE IN ARCHITETTURA</p>					<p>MANDANTE</p> 	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>								



### 6.2.2 *Essicatore per aria compressa;*

Visualizza ingrandito

ESSICCATORE F30 PORTATA F.A.D. 15 L/S

Essiccatore a ciclo frigorifero ecologico

PORTATA F.A.D. 15l/s GAS REFRIGERANTE: R 134° PRESSIONE MASSIMA: 16 bar



<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>SEGNALAZIONE E PROGETTAZIONE</p>	<p>MANDANTE</p> 	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>75 di 93</p>

I compressori «GX» sono silenziosi, economici, di facile installazione e semplice manutenzione

bassi consumi ed elevata efficienza

la tecnologia a vite riduce al minimo le vibrazioni per un funzionamento silenzioso

affidabili per funzionamento continuo senza interruzioni

I compressori sono dotati di avviatore diretto «DOL».

La sigla Y/D indica, invece, l'azionamento «stella-triangolo»

<b>Condizioni di riferimento Standard</b>		
Pressione assoluta all'aspirazione	bar(a)	1.00
Temperatura dell'aria all'aspirazione	°C	20.00
Umidità relativa dell'aria all'aspirazione	%	-
Pressione relativa nominale alla mandata	bar(e)	9,5
<b>Limiti di Funzionamento</b>		
Temperatura ambientale minima	°C	-
Temperatura massima dell'aria in aspirazione	°C	46.00
Pressione relativa minima alla mandata	bar(e)	4.00
Pressione relativa massima alla mandata	bar(e)	9,75
<b>Prestazioni</b>		
Portata d'aria compressa in condizioni di riferimento (FAD)	l/s	14.00
Punto di rugiada in pressione (con 100% U.R.)	°C	3.00
Potenza targa motore elettrico	kW	7,5
Rumorosità	dB(A)	69.00
<b>Dimensioni e peso</b>		
Quantità d'olio	l	2,5
Portata d'aria necessaria per il raffreddamento	m <sup>3</sup> /s	0,75
Connessione filettata mandata aria	G	½ F
Connessione scarico condensa manuale	G	¾ F
Lunghezza	mm	550.00
Larghezza	mm	1.420.00
Altezza	mm	1.280.00
Peso	kg	264.00
Le prestazioni dell'unità e le relative tolleranze sono misurate in completo accordo con la norma ISO-1217, Ed. 4, Allegato C-2009		
Il livello di pressione sonora (rumorosità) dell'unità è misurato in conformità alla norma ISO-2151: 2004 usando ISO9614/2; tolleranza 3 dB(A).		

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E PROGETTAZIONE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<p>COMMESSA NP00</p>	<p>LOTTO 00 D Z2</p>	<p>CODIFICA RH</p>	<p>DOCUMENTO IT0500 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 76 di 93</p>

## 6.2.3 Sistema di filtrazione filtri;

### 6.2.3.1 I MODELLI DD E PD GARANTISCONO UNA FILTRAZIONE OTTIMALE DELL'OLIO A COALESCENZA

I nostri filtri olio a coalescenza DD(+) e PD(+) riducono efficacemente gli aerosol d'olio, le polveri umide e le gocce d'acqua dal vostro flusso d'aria compressa per proteggere il vostro investimento, le apparecchiature e i processi. Tali impurità possono essere prodotte dalla lubrificazione dell'elemento compressore, dall'aria di aspirazione e dall'installazione stessa del compressore.



### 6.2.3.2 SEPARATORI D'ACQUA WSD

I separatori d'acqua WSD di Atlas Copco, realizzati interamente con materiali antiruggine, separano efficacemente l'acqua mediante un ciclone. Essenti da manutenzione in quanto privi di parti mobili, i separatori d'acqua sono dotati di uno scarico automatico e manuale per evitare l'accumulo dell'acqua condensata nei refrigeratori del sistema dell'aria compressa. Forniti di serie di refrigeratori finali HD e TD, è possibile installare i separatori d'acqua WSD in qualsiasi punto della rete di aria compressa.



### 6.2.3.3 REGOLATORE DI PRESSIONE

Il regolatore di pressione Syntesi® è basato sul sistema della membrana a rotolamento. Questo sistema presenta diversi vantaggi rispetto a quelli a membrana piana: - Separazione della condensa e delle particelle liquide e solide valvola e quindi più portata. - Diminuzione degli attriti dinamici e di spunto. Di conseguenza aumenta la rapidità di risposta e la sensibilità di intervento. - Maggiore precisione di mantenimento della pressione impostata, sia con portate variabili che con diverse pressioni di alimentazione. Il regolatore include un sistema di compensazione che permette di tenere quasi costante la pressione regolata anche al variare della pressione di monte. Questo è ottenuto principalmente dal progetto della valvola, che è bilanciata pneumaticamente. Se la pressione di valle sale, superando il valore impostato, l'aria viene scaricata verso l'esterno (valvola relieving) sino a che ci si riporta al valore impostato. Un dispositivo permette di scaricare rapidamente la pressione di valle se si azzerla la pressione di monte. In questo modo è possibile, ad esempio, disporre il regolatore tra una valvola ed un cilindro perché l'aria può fluire in entrambe i sensi, verso il cilindro con pressione regolata, in ritorno verso la valvola in scarico. La manopola è di tipo push-lock:

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>SEGNALAZIONE PROTEZIONE E PREVENZIONE</p>	<p>MANDANTE</p> 	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>77 di 93</p>

una volta regolata la pressione, basta premere e si dispone in una posizione bloccata. In questa posizione è possibile estrarre il lamierino ed inserire uno o due lucchetti in modo da evitare possibili manomissioni. Sul fronte e sul retro ci sono due attacchi da 1/8" utilizzabili per manometri, pressostati o, vista la notevole portata, come prese d'aria regolata aggiuntive.



#### **6.2.3.4 PUNTI DI UTILIZZO;**

AC10B-40B-A (FRL), nuovo modello modulare, filtro dell'aria + regolatore



- Filtro per aria + Regolatore.
- Taglia corpo: 10, 20, 25, 30, 40.
- Attacco: M5, 1/8, 1/4, 3/8, 1/2, 3/4.
- Max. pressione d'esercizio: 1.0 MPa.
- Accessori.

#### **6.2.4 rete di distribuzione aria.**

Dalla centrale di compressione aria, partirà la rete di distribuzione aria per l'officina ed i laboratori posti nella stessa.

Le partenze delle diramazioni dal collettore saranno dotate di valvole a sfera d'intercettazione di tipo pesante a passaggio integrale.

Tutte le tubazioni aria compressa saranno in acciaio zincato secondo norme UNI 8863 serie media, con giunzioni a vite e manicotto.

Le tubazioni dell'aria compressa alimenteranno le prese dislocate nei vari ambiti dell'officina ed ogni presa sarà composta in sintesi da:

- . valvola a sfera d'intercettazione;. filtro riduttore;. lubrificatore
- . n°1 presa da 1/2" e n°1 da 3/4".

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>		<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>						
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SEVIA PROGETTAZIONE INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>					<p>MANDANTE</p> 	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>								

Per ogni due gruppi prese aria compressa dovrà essere fornita una tubazione a spirale per il collegamento degli utensili mobili.

Nei punti più bassi della rete di distribuzione, saranno poste valvole a sfera per lo scarico della condensa.

Oltre alle prese per gli utensili, devono essere predisposte delle prese in prossimità dei portoni flessibili per alimentare l'apertura e chiusura di questi.



**Fig. 3: Separatore d'acqua con scaricatore di condensa lungo una linea non trattata del circuito d'aria compressa**

#### APPARECCHIATURE DI COMANDO E POTENZA


Sarà fornito un quadro contenente tutte le apparecchiature di controllo di potenza e di allarme dell'impianto di trattamento scarichi industriali.

Il pannello sarà progettato in modo da consentire un facile accesso alle apparecchiature installate nell'interno per permetterne l'ispezione e la riparazione. Il quadro sarà costruito in robusta struttura metallica, saldata, racchiusa in una lamiera di copertura che risulterà rigida e capace di sopportare senza deformazioni le sollecitazioni accidentali prevedibili durante il trasporto.

Le connessioni fra le apparecchiature montate nel quadro e l'impianto verranno raggruppate in punti opportuni del quadro stesso, da stabilire di comune accordo. La copertura del quadro sarà costruita e rifinita in modo opportuno per evitare che eventuali perdite di acqua provenienti dalle parti dell'impianto sovrastanti il quadro possono procurare danno o deterioramenti.

Le superfici del quadro saranno sottoposte a disossidazione meccanica e protezione con vernice antiruggine.

Le superfici esterne posteriori verranno poi stuccate e lisciate con spatola per preparazione alla verniciatura, mentre le superfici esterne frontali e laterali verranno stuccate e lisciate progressivamente fino ad ottenere una superficie perfettamente piana.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D Z2</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IT0500 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">79 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	79 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	79 di 93								

La vernice verrà data in numero sufficiente di mani (non inferiore a 3) onde ottenere una uniforme tinteggiatura della superficie.

Strumenti da montarsi sul quadro di comando e potenza

Apparecchiature di potenza, comprendenti teleruttori, fusibili, etc.

Temporizzatori

Comandi motori

Relè ausiliari

Pulsanti e segnalatori

Morsettiera con contatti per riporto dello stato di funzionamento dell'impianto e di allarme generico

Il quadro sarà fornito completamente collegato fino alle morsettiere. I collegamenti verranno eseguiti con filo di rame stagnato con isolamento termoplastico di qualità superiore.

Allarmi e blocchi

Abbiamo previsto un sistema di allarme acustico e visivo con la seguente sequenza di intervento:

presenza allarme : luce intermittente e sirena funzionante

tacitazione : luce fissa e sirena tacitata

condizioni normali : luce spenta e sirena tacitata

Installazione a bordo impianto

L'installazione dell'impianto elettrico a bordo dell'unità di trattamento, comprenderà la realizzazione dei supporti installati nei punti più logici per la loro funzionalità, condizionato alla eventuale manutenzione.

I collegamenti elettrici tra il quadro elettrico e le utenze installate sull'unità di trattamento verranno realizzati con tubo conduit e cassette di smistamento in conformità alle norme CEI

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E PROGETTAZIONE</p>	<p>MANDANTE</p> 	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>80 di 93</p>

## 7 MATERIALI UTILIZZATI PER GLI IMPIANTI IDRICI E ARIA COMPRESSA

### 7.1.1 Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni saranno in acciaio zincato tipo Mannesmann saldate UNI 8863 con giunzioni a vite e manicotto, complete di congiunzioni zincate, mensole, staffaggi, tasselli ad espansione e rivestimenti di isolamento elettrico in corrispondenza ai supporti.

### 7.1.2 Tubazioni in polietilene

Le tubazioni saranno in polietilene ad alta densità, PE 100, PN 16, per condotte di acqua potabile secondo prEN 12.201-2; le giunzioni saranno realizzate con manicotto termosaldabile, mentre saranno posti in opera pezzi speciali di raccordo tra le parti in polietilene e quelle in acciaio o ghisa.

### 7.1.3 Saracinesche

Saracinesca a corpo piatto PN 10, a vite interna, completa di flange forate UNI, finita esternamente con verniciatura epossidica dalle seguenti caratteristiche tecniche:

corpo ghisa GG25

cappello ghisa GG25

stelo acciaio inox

sedi di tenuta ghisa GG25

cuneo ghisa rivestita EPDM

guarnizioni anelli OR gomma

tenuta sullo stelo anelli OR gomma

volantino acciaio al carbonio

### 7.1.4 Manometri

I manometri dovranno essere del tipo a quadrante, completi di ricciolo di isolamento in rame, rubinetto a tre vie con premistoppa e flangetta di prova.

### 7.1.5 Raccordi per tubazioni in acciaio zincato $\phi = > 4''$

I raccordi scanalati (curve, tee, ecc.) saranno del tipo a corto raggio con pressione di lavoro 2100kpa (300 psi), prodotti in ghisa sferoidale devono essere del tipo bombato per ridurre al minimo le perdite di carico.

Giunti per tubazioni in acciaio zincato  $\phi = > 4''$

I giunti meccanici saranno del tipo rigido a due bulloni con taglio diagonale della conchiglia (in ghisa sferoidale) per evitare l'utilizzo di chiave dinamometrica, pressione di lavoro 2100 kpa, la guarnizione dovrà essere del tipo che non necessita di lubrificante e manutenzione.

### 7.1.6 Giunto dielettrico

Giunto isolante per acqua PN 25 in acciaio, con estremità filettate o flangiate, tensione di perforazione  $\geq 2,5$  kV, completo di flange, controflange, bulloni e codoli in rame per misure elettriche.



<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SECONDA UNIVERSITÀ DI PADOVA INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>81 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	81 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	81 di 93								

### **7.1.7 Gruppo attacco autopompa**

Gruppo attacco autopompa costituito da n° 2 rubinetti femmina UNI 70 con volantino di manovra e valvola di sicurezza inseriti sulla tubazione principale a mezzo pezzo speciale.

### **7.1.8 Disconnettore idraulico**

Disconnettere idraulico eseguito secondo Norme UNI EN 12729.

### **7.1.9 Filtro**

Filtro in ghisa a flange nei diversi diametri, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- corpo ghisa GG 25
- coperchio ghisa GG 25
- cestello acciaio inox
- guarnizione esente da amianto

### **7.1.10 Saracinesca a corpo piatto**

Saracinesca a flange a vite interna PN 10 completa di flange, bulloni e guarnizioni del tipo esente da manutenzione, dalle seguenti caratteristiche tecniche per i vari diametri:

- corpo ghisa GG 25
- cappello ghisa GG 25
- stelo acciaio inox
- sedi di tenuta ghisa GG 25
- cuneo ghisa rivestito in EPDM
- guarnizioni anelli OR gomma
- tenuta sullo stelo anelli OR gomma
- volantino acciaio al carbonio

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>SEGNALAZIONE E PROGETTAZIONE</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>82 di 93</p>

### 7.1.11 Valvole a sfera

Valvole a sfera in bronzo a manicotti, PN  $\geq 15$  bar, del tipo o a manicotti da incassare con cappuccio chiuso cromato, per l'intercettazione dei gruppi di apparecchi o con comando a leva o a farfalla a passaggio totale, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- corpo OT/58 UNI 5705/65 nichelato
- manicotto OT/58 UNI 5705/65 nichelato
- sfera OT/58 UNI 5705/65 cromato
- guarnizioni sfera P.T.F.E. vergine
- tenuta asta O-RING NBR 75 Sh A (ASTM D 2240)
- asta OT/58 UNI 5705/65
- maniglia in alluminio pressofuso/acciaio, verniciata
- dado/vite in acciaio zincato
- limite di temperatura da  $-30^{\circ}\text{C}$  a  $+95^{\circ}\text{C}$
- pressione nominale  $\geq$  PN 15
- filettatura ISO 228/1

### 7.1.12 Staffaggi

Le mensole in profilato di acciaio dovranno essere del tipo zincato a caldo, con sezioni variabili a seconda dei carichi.

Tutti gli accessori di montaggio (dadi a martello, piastre e viti) dovranno essere del tipo STEX a scatto rapido per rapidità di installazione e smontaggio.

I collari di supporto dovranno essere del tipo con fascetta zincata e gommata in EPDM/SBR, il dado di connessione dovrà essere a doppio attacco filettato per maggiore versatilità di montaggio e le due viti di serraggio dovranno restare sempre collegate al collare e ruotare in modo da rendere il montaggio e lo smontaggio rapido ed agevole. Verniciatura di fondo delle tubazioni

- Pulitura e sgrassaggio delle superfici;
- stesura di una mano di primer epossidico al fosfato di zinco, spessore  $\geq 25$  micron.

### 7.1.13 Verniciatura a finire delle tubazioni

- Pulitura e sgrassaggio delle superfici;
- stesura di una mano di primer epossidico al fosfato di zinco, spessore  $\geq 25$  micron.
- stesura di una mano di smalto sintetico alchidico RAL da definire, spessore  $\geq 25$  micron.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D Z2</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IT0500 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">83 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	83 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	83 di 93								

## 8 ATTREZZATURE DEL DEPOSITO-OFFICINA

Di seguito vengono descritte le principali attività manutentive previste all'interno del deposito e le principali attrezzature necessarie alla effettuazione di tali attività.

### 8.1 Capannone officina

In questa voce rientrano le grandi apparecchiature per il sollevamento del veicolo al fine di consentire il disaccoppiamento dei carrelli dalla cassa nonché alcune di carattere più generale.

- Una passerella da ogni lato del veicolo e un collegamento davanti alla cabina di guida. Il carico di esercizio deve permettere di posare sulla passerella i sottocomponenti più pesante da installare sull'imperiale, nonché effettuare gli interventi sull'imperiale stesso del veicolo e al pantografo
- Carro ponte in grado di muoversi lungo tutta la lunghezza del veicolo. Il carro ponte a riposo staziona agli estremi e al di fuori della passerella e del veicolo.
- Sollevatore elettroidraulico a pantografo
- traversa con martinetti idraulici
- banco prova freni

### 8.2 Settore meccanico

Questo settore è attrezzato per eseguire le operazioni più comuni per lo smontaggio, aggiustaggio e successivo rimontaggio delle varie parti costituenti il veicolo.

Le operazioni riguardano i circuiti pneumatici di bordo, il sistema frenante, l'impianto idraulico e tutte le lavorazioni meccaniche.

Di seguito si elencano le principali attrezzature:

- Armadi per utensili
- Cercafughe di gas
- Banco di lavoro
- Scaffali modulari
- Pompa per prove idrauliche
- Serie di chiavi dinamometriche
- Smerigliatrice a colonna
- Tornio parallelo multifunzione
- Trapano a colonna
- Fresatrice
- Saldatrice ad elettrodi
- Serie strumenti di misura (comparatori, micrometri, ecc.)
- Equilibratrice
- Pressa per smontaggio pneumatici
- Banco di saldatura

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>84 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	84 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	84 di 93								

### 8.3 Settore elettrico

Questo settore è attrezzato per eseguire la prova e la misura dei circuiti e la verifica dei componenti elettrici ed elettronici del veicolo, al fine di realizzare tutte le operazioni di manutenzione relative.

Di seguito si elencano le principali attrezzature previste:

- Apparecchiatura per diagnostica dispositivi elettronici
- Banco di lavoro
- Bobina avvolgicavo
- Set completo di attrezzi da banco
- Misuratore d'isolamento AT
- Misuratore d'isolamento BT
- Oscilloscopio portatile
- Pinza per crimpatura
- Pinza per connettori
- Megaommetro
- Stazione di saldatura per elettronica
- Tester
- Trasformatore di misura amperometrico
- Serie di chiavi dinamometriche
- Dispositivo di carica/scarica dei dati di esercizio dei veicoli

### 8.4 Ricarica batterie

L'area è attrezzata per eseguire le operazioni relative alla ricarica e alla manutenzione delle batterie montate sul veicolo. In particolare:

- Banco per batterie in carica, completo di cappa
- Carica batterie
- Scaffali modulari
- Armadi per utensili

### 8.5 Magazzino

Il locale è attrezzato per l'immagazzinamento dei materiali di stoccaggio e le scorte necessarie per le attività manutentive.

Le principali attrezzature sono costituite da:

- Scaffalatura
- Banco di servizio
- PC in rete
- Punzonatrice per cartellini
- Transpallet
- Carrello per stoccaggio

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	85 di 93

- Carrello pianale
- Scala spostabile per accesso agli scaffali

## 8.6 Attrezzature Generali di officina

Le principali attrezzature sono costituite da:

- Armadio per utensili
- Armadio a cassette
- Aspirapolvere industriale
- Carrelli elevatori
- Unità per la pulizia dei circuiti idraulici e sostituzione olio
- Ventose per montaggio vetri
- Lavapavimenti per treni
- Cesoia elettrica

## 8.7 Mezzi di deposito

Fanno parte di questo elenco le attrezzature necessarie alla movimentazione dei carichi all'interno dell'officina, alla pulizia della sede e al recupero di veicoli fermi in linea e utilizzate, quindi, dalla squadra di pronto intervento.

- Automezzo per servizi d'officina
- Automezzo per pulizia della sede della rotaia, controllo ottico
- Traverse in lega leggera
- Carrelli provvisori per appoggio cassa
- Martinetti
- Guida di traslazione

## 8.8 Scorte di magazzino

In considerazione del loro livello di usura in servizio normale, vengono di seguito indicati i sottocomponenti/apparecchiature relative ai veicoli che si rende necessario disporre in magazzino già dall'inizio dell'esercizio.

- Pneumatici
- Per la sospensione: ammortizzatore e pattino d'appoggio laterale
- Per il dispositivo di guida: cerchiatura del rullo
- Per il pantografo: pattino di captazione corrente
- Per la catena di trazione: liquido di raffreddamento
- Per l'impianto freno: filtro dell'aria compressore, filtro dell'olio compressore, cartuccia essiccatore compressore
- Per le porte: rullo di porta, cinghia dentata
- Per l'impianto di ventilazione: filtro dell'aria
- Per il circuito elettrico: qualsiasi tipo di relè, di disgiuntore, fusibile, lampadina, spia, pulsante, connessioni, sensori
- Per il tergicristallo: spazzola
- Per materiali di consumo: olio motore e compressore, liquido raffreddamento catena di trazione, grasso, liquido tergicristallo.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>86 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	86 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	86 di 93								

Caratteristiche principali

Marche e Garanzie di tutti gli elementi forniti

Apparecchiature specifiche di diagnostica per il materiale rotabile

Apparecchiature specifiche di diagnostica per la rete di alimentazione e sistema di trazione

Eventuali lavorazioni non eseguibili in officina

Scorte a magazzino

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E PROGETTAZIONE</p> <p>MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>87 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	87 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	87 di 93								

## 9 IMPIANTO LAVAGGIO TRAM

L'impianto riguarda la fornitura completa e posa in opera di un tunnel di lavaggio automatico per il nuovo deposito denominato Valbarozzo di vetture tranviarie di Padova

Il tunnel sarà utilizzato ininterrottamente per 4 ore al giorno dove la frequenza di lavaggio è di 1 volta alla settimana per vettura. La natura dello sporco è caratterizzata, oltre che dallo smog e dalle polveri dei normali mezzi di trasporto di superficie, da polvere di grafite proveniente dal pantografo della vettura stessa.

Deve, quindi, essere previsto un sistema di lavaggio con spazzole che tenga conto della presenza di quanto detto in precedenza per la parte superiore e di un opportuno sistema di spruzzatura.

Per il lavaggio delle fiancate, vista la tenacità dello sporco, si richiede che l'intervallo tra l'aspersione del detergente e la prima spazzolatura di lavaggio sia sufficiente per lo scioglimento dello sporco.

L'impianto dovrà essere fornito in opera completo di tutti gli accessori atti a garantire la piena funzionalità del sistema.

Dati di progetto

L'impianto di lavaggio dovrà essere collocato all'interno dell'apposito tunnel situato a lato dell'officina.

La larghezza massima del tunnel è circa 5 m mentre la lunghezza complessiva è di circa 40 m. Tuttavia la lunghezza utile per il posizionamento dei macchinari dovrà essere limitata a circa 25 m.

### 9.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI LAVAGGIO ESTERNO VEICOLI

Per il lavaggio esterno dei veicoli, in relazione all'area di deposito disponibile, si ritiene che la migliore soluzione sia quella dell'utilizzo di un impianto a portale mobile.

L'impianto dovrebbe essere posizionato su una apposita platea di lunghezza di circa 2m superiore alla lunghezza massima del veicolo, in modo che il veicolo stesso possa avere una zona plateata di almeno 1m in corrispondenza delle due testate.

L'impianto di lavaggio a portale mobile può essere installato all'aperto, senza richiedere la realizzazione di un capannone.

L'impianto può essere realizzato tramite un portale che si muove longitudinalmente per tutta la lunghezza del veicolo su rotaie proprie, disposte parallelamente alle fiancate del veicolo. Ai fini del lavaggio anche delle testate e dei vetri frontali del veicolo, la lunghezza delle rotaie di guida del portale dovrà essere tale da consentire la manovra delle spazzole trasversali.

Di norma si possono prevedere da due a quattro spazzole verticali per la pulizia delle fiancate (una o due per fiancata), due spazzole per il lavaggio della carenatura bassa ed una spazzola (o due semi-spazzole) trasversale per il lavaggio di tetto e testate., fronte e retro.

Il binario su cui viene piazzato il veicolo per il lavaggio può essere elettrificato in modo da consentire l'autonomo piazzamento nella postazione. Ovviamente dovrà essere in questo caso realizzato un interblocco che vincoli l'attivazione dell'impianto di lavaggio alla sicura disalimentazione della linea aerea.

Sul portale può essere installato un circuito ad alta pressione funzionante ad acqua calda o fredda per il lavaggio delle parti di norma più sporche/contaminate, ovvero l'imperiale nella zona pantografo e la parte esterna del rodiggio.

Il sistema di controllo, i serbatoi, le pompe e tutti i componenti necessari per la gestione dell'impianto vengono di norma installati in un locale tecnico ubicato nei pressi dell'impianto.

Il locale tecnico può essere realizzato sul posto in muratura oppure può essere richiesto di tipo prefabbricato al fornitore dell'impianto.

Normalmente il portale mobile è posizionato inattivo nella posizione di partenza, ad una estremità delle rotaie di guida e non interferisce con i movimenti dei veicoli che possono transitare nella postazione senza dover essere lavati.

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>SEGNALAZIONE PROGETTAZIONE E AMMINISTRAZIONE</p>	<p>MANDANTE</p> 	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>88 di 93</p>

In occasione della effettuazione del lavaggio, il veicolo viene posizionato nella platea in corrispondenza a dei riferimenti fissi, viene stazionato e la linea aerea viene disalimentata.

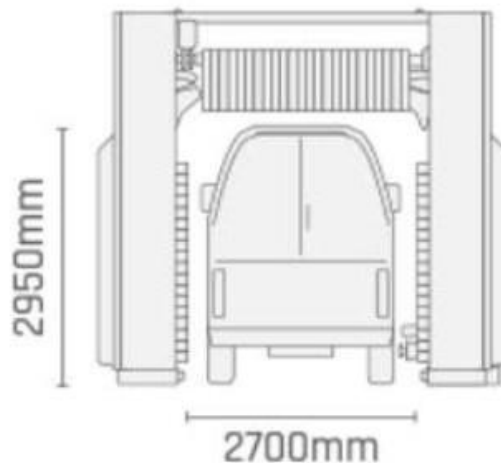
A questo punto può essere avviato il programma di lavaggio, definito in base ad un ciclo convenuto con il fornitore dell'impianto.

Le operazioni che costituiscono il ciclo di lavaggio sono regolate tramite un sistema di supervisione e controllo, realizzato tramite PLC, che consente di adattare in loco i programmi specifici di lavaggio al tipo di veicolo. La gestione dell'impianto può essere in locale e remotizzata da una sala di controllo e sorvegliata con telecamere. Nella sala di controllo l'addetto dispone di una interfaccia grafica per governare le sequenze e, se richiesto, produrre un report di attività.

Qualora richiesto, è possibile integrare nell'impianto di lavaggio esterno anche una unità per il lavaggio del sottocassa.

La platea sulla quale viene installato l'impianto ha una pendenza tale da raccogliere le acque di lavaggio per convogliarle poi alla depurazione, essendo tali acque contaminate da sporco e prodotti detergenti. Può essere rivestita o meno di grigliati metallici.

Una rappresentazione schematica in sezione del portale mobile può essere la seguente:



La seguente immagine rappresenta l'impianto del tipo descritto.





<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>89 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	89 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	89 di 93								

## Impianti elettrici

Le apparecchiature elettriche devono essere divise in impianto di potenza e di comando.

Tutti i comandi devono essere in bassa tensione (24 V) e a doppio circuito per poter comandare qualsiasi fase singolarmente ed escludendo le fotocellule. Tutti gli armadi che contengono apparecchiature elettriche dovranno avere grado di protezione IP55 o superiore.

A carico del fornitore dell'impianto è anche la posa in opera del quadro elettrico di distribuzione secondaria relativo all'impianto lavaggio. La posizione del quadro andrà definita sul posto in accordo con la Direzione Lavori. Il quadro, realizzato in base alle norme CEI 17-13, dovrà essere in struttura di lamiera di acciaio verniciata con spessore minimo 20/10 mm e grado di protezione IP55, da posizionare a parete (il quadro sarà completo di telaio e controtelaio da fissare a pavimento).

I cavi di distribuzione dovranno essere a norme CEI 20-22 III, 20-35 e 20-37 I, con sigle di designazione FG7R se unipolari e FG7OR se multipolari (livello di isolamento 0,6/1 kV). Per tutti i cavi dovrà essere prevista, ogni metro, una stampigliatura della sigla di designazione del cavo e della relativa sezione. Il percorso cavi verrà definito in fase di realizzazione dall'appaltatore in base alle specifiche esigenze e dovrà comunque essere tale da evitare contatto continuo del cavo con l'acqua di lavaggio. Si dovranno cioè prevedere tubazioni in acciaio di protezione per i cavi elettrici.

## Messa a terra

Tutte le masse metalliche dell'impianto dovranno essere collegate, tramite morsetti a compressione, all'impianto di terra del capannone rimessa officina.

## Impianto idrico

L'adduzione dell'alimentazione idrica verrà realizzata interfacciandosi con il sistema di depurazione delle acque descritto di seguito. Verrà installato un vano per il contenimento del serbatoio di prodotto, per l'alloggiamento delle valvole pneumatiche utilizzate per la miscelazione e per la pompa dosatrice. L'impianto dovrà essere dotato di idonea protezione antigelo, ovvero di apposito sistema di spurgo automatico che provvederà a far evacuare l'acqua da tutte le tubazioni, nel caso la temperatura all'interno del deposito scenda al di sotto di quella prefissata nella consolle di comando (normalmente 0° C).

## Sicurezze

L'impianto dovrà essere progettato secondo le più recenti normative in materia di sicurezza.

In particolare dovranno essere presenti:

sistema di controllo della velocità costituito da un sistema di segnalazione sonora che entra in funzione qualora si oltrepassi la velocità di 8 m/min; qualora superino i 10 m/min, l'impianto si bloccherà automaticamente e potrà essere ripristinato solo dall'operatore attraverso la consolle di comando;

Pulsante di emergenza a fungo di colore rosso collocato in vari punti all'interno del tunnel di lavaggio;

Semaforo bicolore rosso/verde che indica la disponibilità o meno dell'impianto.

### 9.2 impianto di pulizia pneumatica

L'impianto di pulizia pneumatica da installare nel tunnel di lavaggio sarà costituito in sintesi dai seguenti elementi:

N° 1 filtro a maniche con pulizia pneumatica ad aria compressa;

N° 1 soffiante a canale laterale racchiusa in cabina afona;

N° 1 quadro elettrico bt per la distribuzione secondaria all'impianto con relativi cablaggi;

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	90 di 93

Tubazione aspirante in PVC per alta pressione;

Tubazione di scarico aria.

Al fine di garantire uniformità di prodotto, il fornitore dell'impianto di pulizia pneumatica dovrà essere il medesimo dell'impianto di aspirazione dei gas combusti.

## Dati di progetto

L'impianto di pulizia pneumatica verrà utilizzato esclusivamente per la pulizia interna del materiale rotabile lungo il tunnel di lavaggio tram.

Il filtro e il soffiante verranno collocati in posizione ottimale onde evitare che i macchinari ingombrino la sagoma limite dei tram.

La tubazione aspirante correrà a livello del soffitto dal filtro fino a tutto il tunnel di lavaggio e saranno presenti 5 calate con tubazioni estensibili per la pulizia interna dei veicoli. Si dovrà prevedere una contemporaneità di almeno 3 aspiratori in funzione su 5.

## Filtro a maniche

Il filtro utilizzato dovrà garantire un'elevata efficienza di filtrazione nel separare e filtrare polveri medie, fini ed impalpabili oltre a mantenere una perfetta pulizia del setto filtrante con funzionamento continuo.

Il filtro dovrà essere dotato di un sistema di pulizia ciclica in controcorrente che permette di mantenere il sistema in perfetta efficienza. Il sistema è costituito da un getto di aria compressa che, accumulata in un apposito serbatoio, viene improvvisamente iniettata all'interno delle maniche creando una violenta onda di scuotimento in controcorrente in grado di staccare e far precipitare le particelle di polvere depositate.

Tale getto, ciclicamente programmato da un'apparecchiatura elettronica, sarà iniettato da una rete di ugelli all'interno dei rispettivi tubi venturi collegati alle maniche filtranti, i quali hanno la capacità di aspirare aria nella zona circostante e di amplificarla rispetto al getto ricevuto.

Il filtro sarà realizzato in pannelli di lamiera d'acciaio di forte spessore calandrata ed irrobustita opportunamente con flange in angolare, verniciata con una mano di fondo ed una mano a finire di colore RAL a scelta del Committente.

Le maniche filtranti saranno in tessuto, di ottima qualità, studiato per risolvere i problemi di filtrazione con la massima durata. Dette maniche saranno calzate su cestelli metallici zincati o verniciati per aumentare la resistenza e la durata nel tempo.

Il sistema di lavaggio maniche sarà costituito da un programmatore ciclico con regolatore tempo pausa e pulizia, led luminosi di controllo, polmone di accumulo aria compressa con scarico condensa e manometro di pressione, elettrovalvole pressofuse con pilota elettrico di consenso, iniettori e venturi in materiale totalmente metallico.

Il filtro dovrà essere fornito completo di gambe di sostegno, contenitore di raccolta, collegamenti elettrici tra le valvole ed il programmatore, portello d'ispezione e flange di attacco.

### Dati tecnici principali

- Tessuto filtrante: poliestere calandrato
- Peso tessuto filtrante: 500 gr/m<sup>2</sup>
- Alimentazione programmatore: 230 V Monofase
- Alimentazione elettrovalvole: 24 V
- Tempo di eccitazione da 0,05 a 1 sec.
- Tempo di pausa da 0,35 a 35 sec.
- Alimentazione aria compressa da 4 a 8 ATM

Soffiante laterale con cabina afona

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>							
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>							<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA E PROGETTAZIONE</p>	<p>MANDANTE</p> 
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>			NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	91 di 93

Il principio di funzionamento delle soffianti a canale laterale consiste nell'incrementare la pressione del fluido aspirato tramite la creazione, nel canale toroidale periferico, di una serie di vortici determinati dalla spinta centrifuga del rotore allettato.

Il sistema dovrà garantire pressioni sensibilmente più elevate rispetto ai normali ventilatori centrifughi, massima sicurezza di funzionamento e notevole silenziosità.

Le carcasse e le giranti dovranno essere in lega di alluminio stabilizzata con trattamento termico.

I cuscinetti adeguatamente dimensionati avranno caratteristiche idonee a garantire una marcia ininterrotta a pieno carico.

Inclusi nella fornitura saranno i silenziatori in aspirazione e mandata, le valvole di sicurezza e una cabina afona che racchiuderà l'intero macchinario per ridurre la rumorosità.

La cabina afona verrà costruita in pannelli di lamiera zincata con all'estremità una lamiera forata o stirata con interposto materiale fonoassorbente tale da garantire un livello di rumore pari a 80 dB ad 1 m di distanza dalla cabina stessa; la cabina dovrà essere provvista di pannello apribile di ispezione.

## Quadro elettrico

A carico dell'appaltatore è la fornitura e posa in opera di un quadro elettrico di distribuzione secondaria relativo all'impianto di aspirazione. La posizione del quadro andrà definita sul posto. Il quadro, realizzato in base alle norme CEI 17-13, dovrà essere in struttura di lamiera di acciaio verniciata con spessore minimo 20/10 mm e grado di protezione IP55.

Il quadro sarà completo di: interruttore generale, bloccoporta, timer, lampada avviso tensione, pulsantiere di marcia ed arresto, lampade luminose, ecc. con materiale di ditta primaria.

Unitamente al quadro andranno forniti i cavi di distribuzione che dovranno essere a norme CEI 20-22 II, 20-35 e 20-37 I, con sigle di designazione FG7R se unipolari e FG7OR se multipolari (livello di isolamento 0,6/1 kV). Per tutti i cavi dovrà essere prevista, ogni metro, una stampigliatura della sigla di designazione del cavo e della relativa sezione.

Dati tecnici principali

Tensione: 400 V trifase

Grado di protezione: IP 55

Messa a terra

Tutte le masse metalliche dell'impianto dovranno essere collegate, tramite morsetti a compressione, all'impianto di terra del capannone rimessa officina.

Tubazione aspirante in PVC per alta pressione

La tubazione aspirante sarà costituita da:

Raccordo antivibrante sulla bocca aspirante del ventilatore, atto ad isolare la linea di convogliamento dell'aria alla bocca aspirante del ventilatore.

Tubazione diritta aspirante, prefabbricata, costruita in PVC di prima scelta.

Curve in aspirazione costruite in PVC di prima scelta stampate in due metà.

Deviazioni in PVC con manicotti di attacco in entrata ed uscita. Dette deviazioni dovranno essere costruite rispettando le regole fondamentali di aerodinamica dell'aria riducendo al minimo la resistenza.

Serrande in PVC di ottima qualità adatte per la taratura o l'esclusione del punto aspirante, movimento a ghigliottina funzionante manualmente con pomello in plastica di fermo.

Coni di riduzione in PVC di lunghezza adeguata per diminuire la resistenza di scorrimento dell'aria.

Manicotti di attacco alla tubazione di lamiera o in flessibile con la predisposizione al fissaggio.

Flessibile di ottima qualità in gomma dura, trattato con antinvecchiamento, internamente liscio con anima in PVC o in filo metallico, atto a collegare i montanti o le prese dell'impianto ai punti di aspirazione localizzati. Sono previste 5

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SECONDA UNIVERSITÀ DI PADOVA INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<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>NP00</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IT0500 001</td> <td>B</td> <td>92 di 93</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	92 di 93
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0500 001	B	92 di 93								

calate ciascuna di 10 m di lunghezza. Ogni flessibile andrà dotato di stringiflessibile nei vari diametri costruiti in filo zincato con vite di fermo.

A carico del fornitore sono inoltre tutti gli staffaggi di supporto, fornitura e posa in opera, per il fissaggio nonché gli accessori necessari all'esecuzione del montaggio, compresi i piccoli adattamenti alla buona esecuzione dell'opera.

Tubazione di scarico aria

La tubazione di scarico dell'aria sarà costituita in sintesi da:

Camino di scarico in lamiera zincata di prima scelta opportunamente dimensionato predisposto con attacco a muro per un'altezza totale adeguata per rispettare la normativa vigente secondo il metodo UNICHIM n. 422 ed. 1979 per i camini di scarico

Raccordo per eventuale cambiamento di sezione in lamiera zincata di prima scelta costruito secondo le caratteristiche tecniche di aerodinamica e dell'impianto completo di flangia di attacco.

Tubazione diritta di scarico costruita in lamiera zincata di prima scelta con graffatura longitudinale, dimensionata secondo le caratteristiche tecniche dell'impianto.

Curve di scarico costruite in lamiera zincata di prima scelta, formate da settori graffati e puntati con raggio in rapporto 1,5 il diametro.

Manicotti di attacco alla tubazione di lamiera con la predisposizione al fissaggio.

Terminale di espulsione costruito in lamiera zincata e dotato di rete di protezione antifoglie e dimensionato per facilitare l'uscita dell'aria.

Bocchetta di prelievo per analisi di dimensione richiesta dalle normative vigenti con tappo di chiusura e collare di fissaggio.

Collari o flange di unione stampati in lamiera zincata completi di bulloni anch'essi zincati.

Staffe di supporto camini di scarico in profilati di ferro verniciate atte a sopportare con sicurezza il carico previsto.

Caratteristiche principali

Marche e Garanzie di tutti gli elementi forniti

Apparecchiature specifiche di diagnostica per il materiale rotabile

Apparecchiature specifiche di diagnostica per la rete di alimentazione e sistema di trazione

Eventuali lavorazioni non eseguibili in officina

Scorte a magazzino

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SECCO INGENIERI INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> 	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – VOLTABAROZZO</b></p>	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0500 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>93 di 93</p>

## 10 ALLEGATI DI CALCOLO

**Rapporto perdita di pressione tubazione**

Nome del progetto	Nome del progetto
Data di consegna del progetto	Data di consegna
Stato del progetto	Stato del progetto
Nome del cliente	Proprietario
Indirizzo del progetto	Immettere l'indirizzo
Numero del progetto	
Nome organizzazione	
Descrizione organizzazione	
Nome edificio	
Autore	
SR Document GUID	a3f5e4c7-ad89-45d7-9704-da2b9ef275a5
Esecuzione	02/12/2020 11:46:12

**Acqua fredda sanitaria A**

<b>Informazioni di sistema</b>	
Classificazione sistema	Acqua fredda sanitaria
Tipo di sistema	Acqua fredda sanitaria
Nome sistema	Acqua fredda sanitaria A
Abbreviazione	
Tipo di fluido	Acqua
Temperatura del fluido	16 °C
Viscosità dinamica del fluido	0.00112 Pa-s
Densità del fluido	998.9114 kg/m <sup>3</sup>

**Calcoli di perdita di pressione totale per sezione**

Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Frizione	Coefficiente K	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Tubazione	20 mmø	98	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	7.2 Pa	24.6 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
2	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
3	Tubazione	20 mmø	825	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	61.0 Pa	78.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
4	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
5	Tubazione	20 mmø	5774	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	426.9 Pa	444.2 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.409899	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
6	Tubazione	18 mmø	743	601.61 Pa/m	-	0.1 L/s	0.7 m/s	-	446.9 Pa	529.9 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.334444	0.1 L/s	0.7 m/s	248.2 Pa	83.0 Pa	
7	Raccordi	-	-	-	1.317638	0.1 L/s	0.0 m/s	12.3 Pa	16.2 Pa	16.2 Pa
8	Tubazione	32 mmø	13	115.02 Pa/m	-	0.3 L/s	0.5 m/s	-	1.5 Pa	50.1 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.439213	0.3 L/s	0.5 m/s	110.6 Pa	48.6 Pa	
9	Tubazione	32 mmø	8	190.23 Pa/m	-	0.4 L/s	0.6 m/s	-	1.5 Pa	87.9 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.439213	0.4 L/s	0.6 m/s	196.6 Pa	86.4 Pa	
10	Tubazione	32 mmø	11	281.54 Pa/m	-	0.5 L/s	0.8 m/s	-	3.2 Pa	138.2 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.439213	0.5 L/s	0.8 m/s	307.2 Pa	134.9 Pa	
11	Tubazione	32 mmø	16	388.28 Pa/m	-	0.6 L/s	0.9 m/s	-	6.3 Pa	200.6 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.439213	0.6 L/s	0.9 m/s	442.4 Pa	194.3 Pa	
12	Tubazione	32 mmø	1797	509.95 Pa/m	-	0.7 L/s	1.1 m/s	-	787.4 Pa	963.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.2925	0.7 L/s	1.1 m/s	602.2 Pa	176.1 Pa	

13	Raccordi	-	-	-	1.147559	0.7 L/s	0.0 m/s	52.2 Pa	59.9 Pa	59.9 Pa
14	Tubazione	50 mmø	5841	82.25 Pa/m	-	1.3 L/s	0.6 m/s	-	480.4 Pa	480.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	0	1.3 L/s	0.6 m/s	180.1 Pa	0.0 Pa	
15	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
16	Tubazione	20 mmø	38	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	2.8 Pa	20.2 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
17	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
18	Tubazione	20 mmø	825	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	61.0 Pa	78.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
19	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
20	Tubazione	20 mmø	4061	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	300.3 Pa	317.6 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
21	Tubazione	18 mmø	741	601.61 Pa/m	-	0.1 L/s	0.7 m/s	-	445.7 Pa	528.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.334444	0.1 L/s	0.7 m/s	248.2 Pa	83.0 Pa	
22	Raccordi	-	-	-	1.317638	0.1 L/s	0.0 m/s	12.3 Pa	16.2 Pa	16.2 Pa
23	Tubazione	32 mmø	13	56.86 Pa/m	-	0.2 L/s	0.3 m/s	-	0.7 Pa	22.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.439213	0.2 L/s	0.3 m/s	49.2 Pa	21.6 Pa	
24	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
25	Tubazione	20 mmø	44	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	3.2 Pa	46.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	1.026752	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
26	Tubazione	15 mmø	841	1809.13 Pa/m	-	0.1 L/s	1.1 m/s	-	315.5 Pa	345.0 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.226667	0.1 L/s	1.1 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	
27	Tubazione	20 mmø	2761	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	567.4 Pa	602.6 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.3	0.1 L/s	0.3 m/s	117.3 Pa	35.2 Pa	
28	Tubazione	32 mmø	7	17.28 Pa/m	-	0.1 L/s	0.2 m/s	-	0.1 Pa	5.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.439213	0.1 L/s	0.2 m/s	12.3 Pa	5.4 Pa	
29	Tubazione	18 mmø	61	601.61 Pa/m	-	0.1 L/s	0.7 m/s	-	11.5 Pa	18.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.7 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
30	Tubazione	20 mmø	5191	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	383.8 Pa	401.1 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.410608	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
31	Tubazione	18 mmø	741	601.61 Pa/m	-	0.1 L/s	0.7 m/s	-	445.7 Pa	528.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.334444	0.1 L/s	0.7 m/s	248.2 Pa	83.0 Pa	
32	Raccordi	-	-	-	1.317638	0.1 L/s	0.0 m/s	12.3 Pa	16.2 Pa	16.2 Pa
33	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
34	Tubazione	20 mmø	14	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	1.1 Pa	18.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
35	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
36	Tubazione	20 mmø	825	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	61.0 Pa	78.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
37	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
38	Tubazione	20 mmø	4754	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	351.6 Pa	368.9 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
39	Tubazione	18 mmø	741	601.61 Pa/m	-	0.1 L/s	0.7 m/s	-	445.7 Pa	528.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.334444	0.1 L/s	0.7 m/s	248.2 Pa	83.0 Pa	
40	Raccordi	-	-	-	1.317638	0.1 L/s	0.0 m/s	12.3 Pa	16.2 Pa	16.2 Pa
41	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
42	Tubazione	20 mmø	46	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	3.4 Pa	20.8 Pa

	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
43	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
44	Tubazione	20 mmø	825	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	61.0 Pa	78.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
45	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
46	Tubazione	20 mmø	3882	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	287.1 Pa	304.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
47	Tubazione	18 mmø	741	601.61 Pa/m	-	0.1 L/s	0.7 m/s	-	445.7 Pa	528.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.334444	0.1 L/s	0.7 m/s	248.2 Pa	83.0 Pa	
48	Raccordi	-	-	-	1.317638	0.1 L/s	0.0 m/s	12.3 Pa	16.2 Pa	16.2 Pa
49	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
50	Tubazione	20 mmø	3	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	0.2 Pa	17.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
51	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
52	Tubazione	20 mmø	825	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	61.0 Pa	78.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
53	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
54	Tubazione	20 mmø	2959	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	218.8 Pa	236.2 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
55	Tubazione	18 mmø	741	601.61 Pa/m	-	0.1 L/s	0.7 m/s	-	445.7 Pa	528.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.334444	0.1 L/s	0.7 m/s	248.2 Pa	83.0 Pa	
56	Raccordi	-	-	-	1.317638	0.1 L/s	0.0 m/s	12.3 Pa	16.2 Pa	16.2 Pa
57	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
58	Tubazione	20 mmø	26	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	1.9 Pa	19.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
59	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
60	Tubazione	20 mmø	908	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	67.1 Pa	98.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.742681	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	31.3 Pa	
61	Raccordi	-	-	-	0.226667	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
62	Tubazione	20 mmø	1659	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	122.7 Pa	138.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.37	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	15.6 Pa	
63	Raccordi	-	-	-	1.242047	0.1 L/s	0.0 m/s	2.9 Pa	3.6 Pa	3.6 Pa
64	Tubazione	40 mmø	1724	20.73 Pa/m	-	0.3 L/s	0.2 m/s	-	35.7 Pa	41.0 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.2	0.3 L/s	0.2 m/s	26.1 Pa	5.2 Pa	
65	Raccordi	-	-	-	1.147559	0.3 L/s	0.0 m/s	9.6 Pa	11.0 Pa	11.0 Pa
66	Tubazione	50 mmø	8134	21.15 Pa/m	-	0.6 L/s	0.3 m/s	-	172.0 Pa	186.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.38252	0.6 L/s	0.3 m/s	38.4 Pa	14.7 Pa	
67	Tubazione	20 mmø	1932	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	142.8 Pa	155.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.3	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	12.7 Pa	
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
68	Raccordi	-	-	-	1.317638	0.1 L/s	0.0 m/s	5.4 Pa	7.1 Pa	7.1 Pa
69	Tubazione	32 mmø	15453	21.33 Pa/m	-	0.2 L/s	0.2 m/s	-	329.6 Pa	333.9 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.2	0.2 L/s	0.2 m/s	21.5 Pa	4.3 Pa	
70	Raccordi	-	-	-	0.414016	0.2 L/s	0.0 m/s	11.6 Pa	4.8 Pa	4.8 Pa
71	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
72	Tubazione	20 mmø	86	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	6.3 Pa	23.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
73	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
74	Tubazione	20 mmø	905	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	66.9 Pa	84.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
75	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa



76	Tubazione	20 mmø	3414	247.53 Pa/m	-	0.1 L/s	0.5 m/s	-	845.0 Pa	868.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.2	0.1 L/s	0.5 m/s	117.3 Pa	23.5 Pa	
77	Tubazione	25 mmø	12448	23.68 Pa/m	-	0.1 L/s	0.2 m/s	-	294.8 Pa	298.1 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.2096	0.1 L/s	0.2 m/s	16.1 Pa	3.4 Pa	
78	Raccordi	-	-	-	0.439213	0.1 L/s	0.0 m/s	5.4 Pa	2.4 Pa	2.4 Pa
79	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
80	Tubazione	20 mmø	47	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	3.5 Pa	20.8 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
81	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
82	Tubazione	20 mmø	905	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	66.9 Pa	84.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
83	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
84	Tubazione	20 mmø	1744	247.53 Pa/m	-	0.1 L/s	0.5 m/s	-	431.8 Pa	455.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.2	0.1 L/s	0.5 m/s	117.3 Pa	23.5 Pa	
85	Tubazione	25 mmø	11759	51.90 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	610.3 Pa	616.8 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.2096	0.1 L/s	0.3 m/s	31.3 Pa	6.6 Pa	
86	Raccordi	-	-	-	0.439213	0.1 L/s	0.0 m/s	5.4 Pa	2.4 Pa	2.4 Pa
87	Tubazione	32 mmø	14080	21.33 Pa/m	-	0.2 L/s	0.2 m/s	-	300.3 Pa	300.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	0	0.2 L/s	0.2 m/s	21.5 Pa	0.0 Pa	
88	Tubazione	40 mmø	53	10.30 Pa/m	-	0.2 L/s	0.2 m/s	-	0.5 Pa	0.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0	0.2 L/s	0.2 m/s	11.6 Pa	0.0 Pa	
89	Tubazione	40 mmø	17207	20.73 Pa/m	-	0.3 L/s	0.2 m/s	-	356.6 Pa	361.8 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.2	0.3 L/s	0.2 m/s	26.1 Pa	5.2 Pa	
90	Raccordi	-	-	-	0.38252	0.3 L/s	0.0 m/s	9.6 Pa	3.7 Pa	3.7 Pa
91	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
92	Tubazione	20 mmø	24	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	1.8 Pa	19.1 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
93	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
94	Tubazione	20 mmø	908	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	67.1 Pa	110.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	1.026752	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
95	Raccordi	-	-	-	0.226667	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
96	Tubazione	20 mmø	1653	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	122.2 Pa	134.9 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.3	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	12.7 Pa	
97	Raccordi	-	-	-	1.317638	0.1 L/s	0.0 m/s	5.4 Pa	7.1 Pa	7.1 Pa
98	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Attrezzatura	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
99	Tubazione	20 mmø	16	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	1.2 Pa	18.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.41115	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	17.3 Pa	
100	Raccordi	-	-	-	0.088889	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
101	Tubazione	20 mmø	908	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	67.1 Pa	110.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	1.026752	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
102	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
103	Tubazione	20 mmø	1565	73.94 Pa/m	-	0.1 L/s	0.3 m/s	-	115.7 Pa	115.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	0.0 Pa	
104	Raccordi	-	-	-	0	0.1 L/s	0.0 m/s	2.9 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa

Percorso critico : 14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1 ; Perdita di pressione totale : 3087.5 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
1	1526416	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	98	7.2 Pa	7.2 Pa
3	1526489	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	825	61.0 Pa	61.0 Pa

5	1417785	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	2570	190.0 Pa	426.9 Pa
	1417811	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	3204	236.9 Pa	
6	1542765	0.1 L/s	18 mm $\emptyset$	0.7 m/s	248.2 Pa	29	17.3 Pa	446.9 Pa
	1542777	0.1 L/s	18 mm $\emptyset$	0.7 m/s	248.2 Pa	714	429.6 Pa	
8	1542780	0.3 L/s	32 mm $\emptyset$	0.5 m/s	110.6 Pa	13	1.5 Pa	1.5 Pa
9	1542811	0.4 L/s	32 mm $\emptyset$	0.6 m/s	196.6 Pa	8	1.5 Pa	1.5 Pa
10	1542840	0.5 L/s	32 mm $\emptyset$	0.8 m/s	307.2 Pa	11	3.2 Pa	3.2 Pa
11	1542868	0.6 L/s	32 mm $\emptyset$	0.9 m/s	442.4 Pa	16	6.3 Pa	6.3 Pa
12	1532540	0.7 L/s	32 mm $\emptyset$	1.1 m/s	602.2 Pa	904	392.4 Pa	787.4 Pa
	1532547	0.7 L/s	32 mm $\emptyset$	1.1 m/s	602.2 Pa	802	348.5 Pa	
	1542898	0.7 L/s	32 mm $\emptyset$	1.1 m/s	602.2 Pa	91	46.5 Pa	
14	1558772	1.3 L/s	50 mm $\emptyset$	0.6 m/s	180.1 Pa	5841	480.4 Pa	480.4 Pa
16	1526533	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	38	2.8 Pa	2.8 Pa
18	1526681	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	825	61.0 Pa	61.0 Pa
20	1417747	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	2535	187.4 Pa	300.3 Pa
	1417817	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	1526	112.9 Pa	
21	1542561	0.1 L/s	18 mm $\emptyset$	0.7 m/s	248.2 Pa	27	16.0 Pa	445.7 Pa
	1542581	0.1 L/s	18 mm $\emptyset$	0.7 m/s	248.2 Pa	714	429.6 Pa	
23	1542584	0.2 L/s	32 mm $\emptyset$	0.3 m/s	49.2 Pa	13	0.7 Pa	0.7 Pa
25	1527631	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	44	3.2 Pa	3.2 Pa
26	1527669	0.1 L/s	15 mm $\emptyset$	1.1 m/s	130.0 Pa	841	315.5 Pa	315.5 Pa
27	1417737	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	117.3 Pa	672	138.2 Pa	567.4 Pa
	1417825	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	117.3 Pa	1383	284.2 Pa	
	1542357	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	117.3 Pa	706	145.0 Pa	
28	1519696	0.1 L/s	32 mm $\emptyset$	0.2 m/s	12.3 Pa	7	0.1 Pa	0.1 Pa
29	1542960	0.1 L/s	18 mm $\emptyset$	0.7 m/s	77.1 Pa	61	11.5 Pa	11.5 Pa
30	1417805	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	3534	261.3 Pa	383.8 Pa
	1519477	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	856	63.3 Pa	
	1543002	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	801	59.2 Pa	
31	1542796	0.1 L/s	18 mm $\emptyset$	0.7 m/s	248.2 Pa	27	16.0 Pa	445.7 Pa
	1542808	0.1 L/s	18 mm $\emptyset$	0.7 m/s	248.2 Pa	714	429.6 Pa	
34	1527788	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	14	1.1 Pa	1.1 Pa
36	1527799	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	825	61.0 Pa	61.0 Pa
38	1417773	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	1745	129.0 Pa	351.6 Pa
	1417799	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	3010	222.5 Pa	
39	1542827	0.1 L/s	18 mm $\emptyset$	0.7 m/s	248.2 Pa	27	16.0 Pa	445.7 Pa
	1542837	0.1 L/s	18 mm $\emptyset$	0.7 m/s	248.2 Pa	714	429.6 Pa	
42	1527837	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	46	3.4 Pa	3.4 Pa
44	1527875	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	825	61.0 Pa	61.0 Pa
46	1417765	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	1700	125.7 Pa	287.1 Pa
	1417793	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	2183	161.4 Pa	
47	1542855	0.1 L/s	18 mm $\emptyset$	0.7 m/s	248.2 Pa	27	16.0 Pa	445.7 Pa
	1542865	0.1 L/s	18 mm $\emptyset$	0.7 m/s	248.2 Pa	714	429.6 Pa	
50	1527905	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	3	0.2 Pa	0.2 Pa
52	1527916	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	825	61.0 Pa	61.0 Pa
54	1417755	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	1585	117.2 Pa	218.8 Pa
	1417787	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	1374	101.6 Pa	
55	1542883	0.1 L/s	18 mm $\emptyset$	0.7 m/s	248.2 Pa	27	16.0 Pa	445.7 Pa
	1542895	0.1 L/s	18 mm $\emptyset$	0.7 m/s	248.2 Pa	714	429.6 Pa	
58	1529500	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	26	1.9 Pa	1.9 Pa
60	1529543	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	908	67.1 Pa	67.1 Pa
62	1166068	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	868	64.2 Pa	122.7 Pa
	1166775	0.1 L/s	20 mm $\emptyset$	0.3 m/s	42.2 Pa	791	58.5 Pa	
64	1464902	0.3 L/s	40 mm $\emptyset$	0.2 m/s	26.1 Pa	1724	35.7 Pa	35.7 Pa
66	1464863	0.6 L/s	50 mm $\emptyset$	0.3 m/s	38.4 Pa	7326	154.9 Pa	172.0 Pa

	1530006	0.6 L/s	50 mm $\varnothing$	0.3 m/s	38.4 Pa	808	17.1 Pa	
67	1164510	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.3 m/s	42.2 Pa	995	73.6 Pa	
	1540704	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.3 m/s	42.2 Pa	80	5.9 Pa	142.8 Pa
	1540751	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.3 m/s	42.2 Pa	856	63.3 Pa	
69	1464919	0.2 L/s	32 mm $\varnothing$	0.2 m/s	21.5 Pa	15453	329.6 Pa	329.6 Pa
72	1529363	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.3 m/s	42.2 Pa	86	6.3 Pa	6.3 Pa
74	1529382	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.3 m/s	42.2 Pa	905	66.9 Pa	66.9 Pa
76	1166826	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.5 m/s	117.3 Pa	1701	421.1 Pa	
	1167796	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.5 m/s	117.3 Pa	450	111.5 Pa	845.0 Pa
	1168778	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.5 m/s	117.3 Pa	1262	312.4 Pa	
77	1434491	0.1 L/s	25 mm $\varnothing$	0.2 m/s	16.1 Pa	12448	294.8 Pa	294.8 Pa
80	1529326	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.3 m/s	42.2 Pa	47	3.5 Pa	3.5 Pa
82	1529337	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.3 m/s	42.2 Pa	905	66.9 Pa	66.9 Pa
84	1166975	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.5 m/s	117.3 Pa	1695	419.6 Pa	
	1433849	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.5 m/s	117.3 Pa	49	12.2 Pa	431.8 Pa
85	1170217	0.1 L/s	25 mm $\varnothing$	0.3 m/s	31.3 Pa	11759	610.3 Pa	610.3 Pa
87	1543535	0.2 L/s	32 mm $\varnothing$	0.2 m/s	21.5 Pa	14080	300.3 Pa	300.3 Pa
88	1543602	0.2 L/s	40 mm $\varnothing$	0.2 m/s	11.6 Pa	53	0.5 Pa	0.5 Pa
89	1464843	0.3 L/s	40 mm $\varnothing$	0.2 m/s	26.1 Pa	13787	285.7 Pa	
	1543580	0.3 L/s	40 mm $\varnothing$	0.2 m/s	26.1 Pa	3420	70.9 Pa	356.6 Pa
92	1529105	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.3 m/s	42.2 Pa	24	1.8 Pa	1.8 Pa
94	1529213	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.3 m/s	42.2 Pa	908	67.1 Pa	67.1 Pa
96	1164364	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.3 m/s	42.2 Pa	1653	122.2 Pa	122.2 Pa
99	1529013	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.3 m/s	42.2 Pa	16	1.2 Pa	1.2 Pa
101	1529080	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.3 m/s	42.2 Pa	908	67.1 Pa	67.1 Pa
103	1164434	0.1 L/s	20 mm $\varnothing$	0.3 m/s	42.2 Pa	1565	115.7 Pa	115.7 Pa

**Riepilogo coefficiente di perdita di raccordi e accessori per sezione**

Sezione	ID elemento	Metodo di perdita	Tabella di coefficienti K	Coefficiente K	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
1	1540048	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Inliner	0.4115	17.3 Pa	17.3 Pa
2	1526491	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1540048	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Inliner	0.4115	0.0 Pa	6.9 Pa
	1540050	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Inliner	0.8389	6.9 Pa	
3	1540050	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Inliner	0.4115	0.0 Pa	
	1540052	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Inliner	0.4115	17.3 Pa	17.3 Pa
4	1526503	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1540052	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Inliner	0.4115	0.0 Pa	6.9 Pa
	1540054	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Inliner	0.8389	6.9 Pa	
5	1540054	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Inliner	0.4115	0.0 Pa	
	1542656	Non definito	-	0	0.0 Pa	17.3 Pa
	1542793	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Inliner	0.8389	17.3 Pa	
6	1542787	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Inliner	0.3444	83.0 Pa	
	1542789	Non definito	-	0	0.0 Pa	83.0 Pa
	1542793	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Inliner	0.4115	0.0 Pa	
7	1542779	Coefficiente K da tabella	Tee	1.317638	16.2 Pa	16.2 Pa

	1542787	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0	0.0 Pa	
8	1542779	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	48.6 Pa
	1542810	Coefficiente K da tabella	Tee	0.439213	48.6 Pa	
9	1542810	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	86.4 Pa
	1542839	Coefficiente K da tabella	Tee	0.439213	86.4 Pa	
10	1542839	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	134.9 Pa
	1542867	Coefficiente K da tabella	Tee	0.439213	134.9 Pa	
11	1542867	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	194.3 Pa
	1542897	Coefficiente K da tabella	Tee	0.439213	194.3 Pa	
12	1532549	Non definito	-	0	0.0 Pa	176.1 Pa
	1532567	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.7025	176.1 Pa	
	1532570	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1542897	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	
13	1532559	Coefficiente K da tabella	Tee	1.147559	59.9 Pa	59.9 Pa
	1532567	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
14	1532559	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	0.0 Pa
15	1540056	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1540056	Non definito	-	0	0.0 Pa	
16	1540056	Non definito	-	0	0.0 Pa	17.3 Pa
	1540058	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.7115	17.3 Pa	
17	1526683	Non definito	-	0	0.0 Pa	6.9 Pa
	1540058	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
	1540060	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.7838	6.9 Pa	
18	1540060	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	17.3 Pa
	1540066	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.7115	17.3 Pa	
19	1526693	Non definito	-	0	0.0 Pa	6.9 Pa
	1540066	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
	1540068	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.7838	6.9 Pa	
20	1526691	Non definito	-	0	0.0 Pa	17.3 Pa
	1540068	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
	1542597	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.7115	17.3 Pa	
21	1542591	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.7144	83.0 Pa	83.0 Pa
	1542593	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1542597	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
22	1542583	Coefficiente K da tabella	Tee	1.317638	16.2 Pa	16.2 Pa
	1542591	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
23	1542583	Coefficiente K da	Tee	0	0.0 Pa	21.6 Pa

		tabella				
	1542779	Coefficiente K da tabella	Tee	0.439213	21.6 Pa	
24	1540070	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1540070	Non definito	-	0	0.0 Pa	
25	1540080	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union	0.26752	43.3 Pa	43.3 Pa
	1527671	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1527683	Non definito	-	0	0.0 Pa	
26	1540080	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.26752	0.0 Pa	29.5 Pa
	1540153	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.26667	29.5 Pa	
	1540153	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.26667	0.0 Pa	
	1542359	Non definito	-	0	0.0 Pa	
27	1542361	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.71	35.2 Pa	35.2 Pa
	1542367	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1542369	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1542361	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.71	0.0 Pa	
28	1542583	Coefficiente K da tabella	Tee	0.439213	5.4 Pa	5.4 Pa
	1543004	Non definito	-	0	0.0 Pa	
29	1543007	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.88889	6.9 Pa	6.9 Pa
	1542824	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.71068	17.3 Pa	
30	1543007	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.88889	0.0 Pa	17.3 Pa
	1543017	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1543019	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1542818	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.34444	83.0 Pa	
31	1542820	Non definito	-	0	0.0 Pa	83.0 Pa
	1542824	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.71068	0.0 Pa	
	1542810	Coefficiente K da tabella	Tee	1.317638	16.2 Pa	
32	1542818	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.34444	0.0 Pa	16.2 Pa
	1540074	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1540074	Non definito	-	0	0.0 Pa	
34	1540090	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.71115	17.3 Pa	17.3 Pa
	1527805	Non definito	-	0	0.0 Pa	
35	1540088	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.88889	6.9 Pa	6.9 Pa
	1540090	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.71115	0.0 Pa	
	1540086	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.71115	17.3 Pa	
36	1540088	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.88889	0.0 Pa	17.3 Pa
	1527801	Non definito	-	0	0.0 Pa	
37	1540084	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.88889	6.9 Pa	6.9 Pa
	1540086	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.71115	0.0 Pa	
38	1519579	Non definito	-	0	0.0 Pa	17.3 Pa
	1540084	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.88889	0.0 Pa	

	1542853	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	17.3 Pa	
	1542847	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	83.0 Pa	
39	1542849	Non definito	-	0	0.0 Pa	83.0 Pa
	1542853	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	
40	1542839	Coefficiente K da tabella	Tee	1.317638	16.2 Pa	
	1542847	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	16.2 Pa
41	1540076	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
42	1540076	Non definito	-	0	0.0 Pa	17.3 Pa
	1540098	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	17.3 Pa	
43	1527888	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1540096	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	6.9 Pa	6.9 Pa
	1540098	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	
44	1540094	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	17.3 Pa	
	1540096	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	17.3 Pa
45	1527877	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1540092	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	6.9 Pa	6.9 Pa
	1540094	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	
46	1519641	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1540092	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	17.3 Pa
	1542881	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	17.3 Pa	
47	1542875	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	83.0 Pa	
	1542877	Non definito	-	0	0.0 Pa	83.0 Pa
	1542881	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	
48	1542867	Coefficiente K da tabella	Tee	1.317638	16.2 Pa	
	1542875	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	16.2 Pa
49	1540078	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
50	1540078	Non definito	-	0	0.0 Pa	17.3 Pa
	1540106	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	17.3 Pa	
51	1527922	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1540104	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	6.9 Pa	6.9 Pa
	1540106	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	
52	1540102	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	17.3 Pa	
	1540104	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	17.3 Pa
53	1527918	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1540100	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	6.9 Pa	6.9 Pa
	1540102	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	
54	1519709	Non definito	-	0	0.0 Pa	17.3 Pa
	1540100	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	

		tabella				
	1542911	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	17.3 Pa	
	1542905	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.34444	83.0 Pa	
55	1542907	Non definito	-	0	0.0 Pa	83.0 Pa
	1542911	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	
	1542897	Coefficiente K da tabella	Tee	1.317638	16.2 Pa	
56	1542905	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.34444	0.0 Pa	16.2 Pa
57	1539936	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1539936	Non definito	-	0	0.0 Pa	
58	1539954	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	17.3 Pa	17.3 Pa
	1529556	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1539952	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.38889	6.9 Pa	
59	1539954	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.71115	0.0 Pa	6.9 Pa
	1539950	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.742681	31.3 Pa	
60	1539952	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.38889	0.0 Pa	31.3 Pa
	1529545	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1539950	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.742681	0.0 Pa	
61	1540544	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	29.5 Pa	29.5 Pa
	1464916	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1540544	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	0.0 Pa	
62	1563486	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	15.6 Pa	15.6 Pa
	1464918	Coefficiente K da tabella	Tee	1.242047	3.6 Pa	
63	1563486	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	0.0 Pa	3.6 Pa
	1464918	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	
64	1563470	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	5.2 Pa	5.2 Pa
	1464862	Coefficiente K da tabella	Tee	1.147559	11.0 Pa	
65	1563470	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	0.0 Pa	11.0 Pa
	1464862	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	
	1532037	Non definito	-	0	0.0 Pa	
66	1532559	Coefficiente K da tabella	Tee	0.38252	14.7 Pa	14.7 Pa
	1540753	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1540768	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.34444	12.7 Pa	
67	1540770	Non definito	-	0	0.0 Pa	12.7 Pa
	1167808	Coefficiente K da tabella	Tee	1.317638	7.1 Pa	
68	1540768	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.34444	0.0 Pa	7.1 Pa
	1167808	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	
69	1563484	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	4.3 Pa	4.3 Pa

		tabella				
70	1464918	Coefficiente K da tabella	Tee	0.414016	4.8 Pa	4.8 Pa
	1563484	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
71	1539940	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
72	1539940	Non definito	-	0	0.0 Pa	17.3 Pa
	1539946	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.1115	17.3 Pa	
73	1529389	Non definito	-	0	0.0 Pa	6.9 Pa
	1539944	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.08389	6.9 Pa	
	1539946	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
74	1539942	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.1115	17.3 Pa	17.3 Pa
	1539944	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
75	1529384	Non definito	-	0	0.0 Pa	6.9 Pa
	1529387	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.08389	6.9 Pa	
	1539942	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
76	1423289	Non definito	-	0	0.0 Pa	23.5 Pa
	1423294	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1529387	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
	1534488	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	23.5 Pa	
77	1534488	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	3.4 Pa
	1534514	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.2096	3.4 Pa	
78	1167808	Coefficiente K da tabella	Tee	0.439213	2.4 Pa	2.4 Pa
	1534514	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
79	1539909	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
80	1539909	Non definito	-	0	0.0 Pa	17.3 Pa
	1539931	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.1115	17.3 Pa	
81	1529344	Non definito	-	0	0.0 Pa	6.9 Pa
	1539929	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.08389	6.9 Pa	
	1539931	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
82	1539927	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.1115	17.3 Pa	17.3 Pa
	1539929	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
83	1529339	Non definito	-	0	0.0 Pa	6.9 Pa
	1529342	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.08389	6.9 Pa	
	1539927	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
84	1433916	Non definito	-	0	0.0 Pa	23.5 Pa
	1529342	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
	1534412	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	23.5 Pa	
85	1534412	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	6.6 Pa
	1534430	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.2096	6.6 Pa	



		tabella				
86	1170296	Coefficiente K da tabella	Tee	0.439213	2.4 Pa	2.4 Pa
	1534430	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0	0.0 Pa	
87	1170296	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1543621	Non definito	-	0	0.0 Pa	
88	1543601	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1543621	Non definito	-	0	0.0 Pa	
89	1515682	Non definito	-	0	0.0 Pa	5.2 Pa
	1534400	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.2	5.2 Pa	
	1543601	Non definito	-	0	0.0 Pa	
90	1464862	Coefficiente K da tabella	Tee	0.38252	3.7 Pa	3.7 Pa
	1534400	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0	0.0 Pa	
91	1539911	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
92	1539911	Non definito	-	0	0.0 Pa	17.3 Pa
	1539925	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.115	17.3 Pa	
93	1529225	Non definito	-	0	0.0 Pa	6.9 Pa
	1539923	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.8889	6.9 Pa	
	1539925	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0	0.0 Pa	
94	1539921	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	43.3 Pa	43.3 Pa
	1539923	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0	0.0 Pa	
95	1529215	Non definito	-	0	0.0 Pa	29.5 Pa
	1539921	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0	0.0 Pa	
	1541872	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	29.5 Pa	
96	1541870	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.3	12.7 Pa	12.7 Pa
	1541872	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0	0.0 Pa	
97	1170296	Coefficiente K da tabella	Tee	1.317638	7.1 Pa	7.1 Pa
	1541870	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0	0.0 Pa	
98	1539913	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
99	1539913	Non definito	-	0	0.0 Pa	17.3 Pa
	1539919	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.115	17.3 Pa	
100	1529092	Non definito	-	0	0.0 Pa	6.9 Pa
	1539917	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.8889	6.9 Pa	
	1539919	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0	0.0 Pa	
101	1539917	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0	0.0 Pa	43.3 Pa
	1543599	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	43.3 Pa	
102	1543597	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1543599	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0	0.0 Pa	
	1543630	Non definito	-	0	0.0 Pa	
103	1543630	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa

	1543632	Non definito	-	0	0.0 Pa	
104	1543601	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1543632	Non definito	-	0	0.0 Pa	

**Rapporto perdita di pressione tubazione**

Nome del progetto	Nome del progetto
Data di consegna del progetto	Data di consegna
Stato del progetto	Stato del progetto
Nome del cliente	Proprietario
Indirizzo del progetto	Immettere l'indirizzo
Numero del progetto	
Nome organizzazione	
Descrizione organizzazione	
Nome edificio	
Autore	
SR Document GUID	a3f5e4c7-ad89-45d7-9704-da2b9ef275a5
SR Document GUID	32619548-9f22-4a57-8b0d-31332ec851ac
Esecuzione	04/12/2020 17:12:49

**Acqua fredda sanitaria 13**

<b>Informazioni di sistema</b>	
Classificazione sistema	Acqua fredda sanitaria
Tipo di sistema	Acqua fredda sanitaria
Nome sistema	Acqua fredda sanitaria 13
Abbreviazione	
Tipo di fluido	Acqua
Temperatura del fluido	16 °C
Viscosità dinamica del fluido	0.00112 Pa-s
Densità del fluido	998.9114 kg/m <sup>3</sup>

**Calcoli di perdita di pressione totale per sezione**

Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Coefficiente K	Frizione	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
2	Tubazione	20 mmø	34	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	2.5 Pa	10.9 Pa
	Raccordi	-	-	0.2	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	8.4 Pa	
8	Tubazione	20 mmø	2910	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	215.2 Pa	280.0 Pa
	Raccordi	-	-	1.535651	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	64.8 Pa	
9	Raccordi	-	-	0.088889	-	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
13	Tubazione	32 mmø	789	-	6.52 Pa/m	0.1 L/s	0.1 m/s	-	5.1 Pa	7.5 Pa
	Raccordi	-	-	0.439213	-	0.1 L/s	0.1 m/s	5.4 Pa	2.4 Pa	
16	Raccordi	-	-	0.414016	-	0.0 L/s	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
24	Tubazione	32 mmø	645	-	0.00 Pa/m	0.0 L/s	0.0 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	0.0 L/s	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	
25	Raccordi	-	-	0	-	0.0 L/s	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
26	Raccordi	-	-	1.242047	-	0.0 L/s	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
36	Raccordi	-	-	0.088889	-	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
38	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.0 m/s	627.0 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
40	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.0 m/s	627.0 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
41	Raccordi	-	-	1.317638	-	0.1 L/s	0.0 m/s	5.4 Pa	7.1 Pa	7.1 Pa
42	Tubazione	32 mmø	13	-	21.33 Pa/m	0.2 L/s	0.2 m/s	-	0.3 Pa	9.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.439213	-	0.2 L/s	0.2 m/s	21.5 Pa	9.4 Pa	
44	Raccordi	-	-	1.317638	-	0.2 L/s	0.0 m/s	21.5 Pa	28.3 Pa	28.3 Pa

46	Tubazione	18 mmø	90	-	601.61 Pa/m	0.1 L/s	0.7 m/s	-	54.2 Pa	114.8 Pa
	Raccordi	-	-	0.244444	-	0.1 L/s	0.7 m/s	248.2 Pa	60.7 Pa	
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
48	Tubazione	32 mmø	2700	-	71.00 Pa/m	0.4 L/s	0.4 m/s	-	191.7 Pa	191.7 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	0.4 L/s	0.4 m/s	85.8 Pa	0.0 Pa	
49	Tubazione	15 mmø	848	-	1809.13 Pa/m	0.1 L/s	1.1 m/s	-	1533.6 Pa	1675.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	1.1 m/s	627.0 Pa	142.1 Pa	
50	Tubazione	10 mmø	16	-	9807.96 Pa/m	0.1 L/s	2.3 m/s	-	157.4 Pa	
	Raccordi	-	-	0.28	-	0.1 L/s	2.3 m/s	2586.5 Pa	724.2 Pa	881.6 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
55	Tubazione	20 mmø	924	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	68.3 Pa	70.6 Pa
	Raccordi	-	-	0.054268	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	2.3 Pa	
57	Raccordi	-	-	0.088889	-	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
58	Tubazione	20 mmø	683	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	50.5 Pa	63.2 Pa
	Raccordi	-	-	0.3	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	12.7 Pa	
62	Tubazione	25 mmø	3061	-	78.07 Pa/m	0.2 L/s	0.4 m/s	-	248.0 Pa	248.0 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	0.2 L/s	0.4 m/s	64.3 Pa	0.0 Pa	
65	Raccordi	-	-	0.334444	-	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	25.8 Pa	25.8 Pa
66	Tubazione	20 mmø	44	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	3.3 Pa	5.6 Pa
	Raccordi	-	-	0.054268	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	2.3 Pa	
67	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.0 m/s	248.2 Pa	0.0 Pa	
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	0.0 Pa
68	Tubazione	20 mmø	91	-	204.92 Pa/m	0.1 L/s	0.4 m/s	-	18.7 Pa	24.1 Pa
	Raccordi	-	-	0.054268	-	0.1 L/s	0.4 m/s	100.0 Pa	5.4 Pa	
69	Raccordi	-	-	0.088889	-	0.1 L/s	0.0 m/s	220.7 Pa	19.6 Pa	19.6 Pa
70	Tubazione	20 mmø	544	-	204.92 Pa/m	0.1 L/s	0.4 m/s	-	111.5 Pa	131.5 Pa
	Raccordi	-	-	0.2	-	0.1 L/s	0.4 m/s	100.0 Pa	20.0 Pa	
79	Tubazione	20 mmø	2998	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	221.7 Pa	286.5 Pa
	Raccordi	-	-	1.536086	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	64.8 Pa	
80	Raccordi	-	-	0.088889	-	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
81	Tubazione	20 mmø	2996	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	221.5 Pa	286.3 Pa
	Raccordi	-	-	1.536315	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	64.8 Pa	
82	Tubazione	20 mmø	92	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	6.8 Pa	9.1 Pa
	Raccordi	-	-	0.054268	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	2.3 Pa	
83	Raccordi	-	-	0.088889	-	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
91	Raccordi	-	-	0.088889	-	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
92	Tubazione	20 mmø	66	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	4.9 Pa	7.2 Pa
	Raccordi	-	-	0.054268	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	2.3 Pa	
97	Tubazione	20 mmø	1538	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	113.7 Pa	113.7 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	0.0 Pa	
99	Tubazione	20 mmø	4859	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	359.3 Pa	426.0 Pa
	Raccordi	-	-	1.580551	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	66.7 Pa	
104	Raccordi	-	-	0.088889	-	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
105	Tubazione	20 mmø	105	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	7.8 Pa	10.1 Pa
	Raccordi	-	-	0.054268	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	2.3 Pa	
106	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.0 m/s	627.0 Pa	0.0 Pa	
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	0.0 Pa
108	Tubazione	20 mmø	3581	-	245.35 Pa/m	0.2 L/s	0.6 m/s	-	878.5 Pa	878.5 Pa

	Raccordi	-	-	0	-	0.2 L/s	0.6 m/s	168.8 Pa	0.0 Pa	
109	Tubazione	20 mmø	578	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	42.8 Pa	42.8 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	0.0 Pa	
110	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.0 m/s	248.2 Pa	0.0 Pa	
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	0.0 Pa
111	Tubazione	20 mmø	86	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	6.4 Pa	6.4 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	0.0 Pa	
112	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.0 m/s	248.2 Pa	0.0 Pa	
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	0.0 Pa
114	Tubazione	20 mmø	2337	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	172.8 Pa	172.8 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	0.0 Pa	
116	Raccordi	-	-	0.088889	-	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
117	Tubazione	20 mmø	2165	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	160.1 Pa	162.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.054039	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	2.3 Pa	
118	Raccordi	-	-	0.088889	-	0.1 L/s	0.0 m/s	77.1 Pa	6.9 Pa	6.9 Pa
119	Tubazione	15 mmø	1037	-	279.54 Pa/m	0.1 L/s	0.5 m/s	-	289.9 Pa	
	Raccordi	-	-	0.16	-	0.1 L/s	0.5 m/s	130.0 Pa	20.8 Pa	310.7 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	0.0 Pa	
120	Raccordi	-	-	0.794809	-	0.1 L/s	0.0 m/s	16.1 Pa	12.8 Pa	12.8 Pa
122	Raccordi	-	-	1.387559	-	0.1 L/s	0.0 m/s	31.3 Pa	43.4 Pa	43.4 Pa
125	Tubazione	20 mmø	716	-	245.35 Pa/m	0.2 L/s	0.6 m/s	-	175.7 Pa	226.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.3	-	0.2 L/s	0.6 m/s	168.8 Pa	50.6 Pa	
126	Raccordi	-	-	0.46252	-	0.1 L/s	0.0 m/s	27.2 Pa	12.6 Pa	12.6 Pa
132	Tubazione	40 mmø	1911	-	170.50 Pa/m	1.0 L/s	0.8 m/s	-	325.9 Pa	325.9 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	1.0 L/s	0.8 m/s	289.5 Pa	0.0 Pa	
134	Tubazione	40 mmø	58	-	34.15 Pa/m	0.4 L/s	0.3 m/s	-	2.0 Pa	21.2 Pa
	Raccordi	-	-	0.414016	-	0.4 L/s	0.3 m/s	46.3 Pa	19.2 Pa	
135	Tubazione	40 mmø	63	-	0.00 Pa/m	0.0 L/s	0.0 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	0.0 L/s	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	
136	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.0 m/s	2.9 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
137	Tubazione	40 mmø	16	-	10.30 Pa/m	0.2 L/s	0.2 m/s	-	0.2 Pa	0.2 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	0.2 L/s	0.2 m/s	11.6 Pa	0.0 Pa	
138	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.0 m/s	2.9 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
139	Tubazione	40 mmø	39	-	34.15 Pa/m	0.4 L/s	0.3 m/s	-	1.3 Pa	1.3 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	0.4 L/s	0.3 m/s	46.3 Pa	0.0 Pa	
140	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.0 m/s	2.9 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
141	Tubazione	40 mmø	10	-	20.73 Pa/m	0.3 L/s	0.2 m/s	-	0.2 Pa	0.2 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	0.3 L/s	0.2 m/s	26.1 Pa	0.0 Pa	
142	Raccordi	-	-	0	-	0.2 L/s	0.0 m/s	11.6 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
143	Tubazione	40 mmø	930	-	69.35 Pa/m	0.6 L/s	0.5 m/s	-	72.8 Pa	267.0 Pa
	Raccordi	-	-	1.863071	-	0.6 L/s	0.5 m/s	104.2 Pa	194.2 Pa	
145	Tubazione	20 mmø	1157	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	85.5 Pa	85.5 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	0.0 Pa	
146	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.0 m/s	2.9 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
147	Tubazione	40 mmø	19	-	3.16 Pa/m	0.1 L/s	0.1 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	0.1 L/s	0.1 m/s	2.9 Pa	0.0 Pa	

Percorso critico : 132-143-139-141-137-147-146-145-49-50 ; Perdita di pressione totale : 3237.5 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
---------	-------------	--------	------------	----------	--------------------	-----------	----------------------	-----------------------------

2	1573688	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	34	2.5 Pa	2.5 Pa
8	1541798	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1965	145.3 Pa	215.2 Pa
	1573704	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	318	23.5 Pa	
	1573715	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	626	46.3 Pa	
13	1542818	0.1 L/s	32 mmø	0.1 m/s	5.4 Pa	23	0.2 Pa	5.1 Pa
	1661743	0.1 L/s	32 mmø	0.1 m/s	5.4 Pa	765	5.0 Pa	
24	1542829	0.0 L/s	32 mmø	0.0 m/s	0.0 Pa	333	0.0 Pa	0.0 Pa
	1587707	0.0 L/s	32 mmø	0.0 m/s	0.0 Pa	312	0.0 Pa	
42	1661793	0.2 L/s	32 mmø	0.2 m/s	21.5 Pa	13	0.3 Pa	0.3 Pa
46	1674337	0.1 L/s	18 mmø	0.7 m/s	248.2 Pa	90	54.2 Pa	54.2 Pa
48	1542982	0.4 L/s	32 mmø	0.4 m/s	85.8 Pa	752	53.4 Pa	191.7 Pa
	1543233	0.4 L/s	32 mmø	0.4 m/s	85.8 Pa	1736	123.3 Pa	
	1662026	0.4 L/s	32 mmø	0.4 m/s	85.8 Pa	212	15.0 Pa	
49	1541971	0.1 L/s	15 mmø	1.1 m/s	627.0 Pa	4	6.5 Pa	1533.6 Pa
	1541983	0.1 L/s	15 mmø	1.1 m/s	627.0 Pa	844	1527.0 Pa	
50	1541462	0.1 L/s	10 mmø	2.3 m/s	2586.5 Pa	16	157.4 Pa	157.4 Pa
55	1542153	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	924	68.3 Pa	68.3 Pa
58	1661790	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	683	50.5 Pa	50.5 Pa
62	1542446	0.2 L/s	25 mmø	0.4 m/s	64.3 Pa	1936	151.1 Pa	248.0 Pa
	1674379	0.2 L/s	25 mmø	0.4 m/s	64.3 Pa	170	14.6 Pa	
	1674442	0.2 L/s	25 mmø	0.4 m/s	64.3 Pa	956	82.2 Pa	
66	1542706	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	44	3.3 Pa	3.3 Pa
68	1542485	0.1 L/s	20 mmø	0.4 m/s	100.0 Pa	91	18.7 Pa	18.7 Pa
70	1674392	0.1 L/s	20 mmø	0.4 m/s	100.0 Pa	544	111.5 Pa	111.5 Pa
79	1542132	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	2081	153.9 Pa	221.7 Pa
	1573509	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	274	20.2 Pa	
	1573558	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	643	47.6 Pa	
81	1542162	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	2134	157.8 Pa	221.5 Pa
	1573356	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	214	15.8 Pa	
	1573454	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	648	47.9 Pa	
82	1573497	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	92	6.8 Pa	6.8 Pa
92	1573348	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	66	4.9 Pa	4.9 Pa
97	1541779	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	557	41.2 Pa	113.7 Pa
	1667960	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	116	8.6 Pa	
	1681100	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	864	63.9 Pa	
99	1541908	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	2140	158.2 Pa	359.3 Pa
	1543071	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	820	60.7 Pa	
	1573770	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	346	25.6 Pa	
	1573781	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	632	46.7 Pa	
	1668230	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	56	4.2 Pa	
1681230	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	864	63.9 Pa		
105	1573754	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	105	7.8 Pa	7.8 Pa
108	1668107	0.2 L/s	20 mmø	0.6 m/s	168.8 Pa	1696	416.0 Pa	878.5 Pa
	1668163	0.2 L/s	20 mmø	0.6 m/s	168.8 Pa	116	28.5 Pa	
	1669002	0.2 L/s	20 mmø	0.6 m/s	168.8 Pa	913	223.9 Pa	
	1681303	0.2 L/s	20 mmø	0.6 m/s	168.8 Pa	856	210.1 Pa	
109	1541419	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	70	5.2 Pa	42.8 Pa
	1668886	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	508	37.6 Pa	
111	1537803	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	54	4.0 Pa	6.4 Pa
	1669005	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	33	2.4 Pa	
114	1541668	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1358	100.4 Pa	172.8 Pa
	1668024	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	114	8.5 Pa	
	1681142	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	864	63.9 Pa	
117	1541687	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	2165	160.1 Pa	160.1 Pa
119	1573634	0.1 L/s	15 mmø	0.5 m/s	130.0 Pa	117	32.7 Pa	289.9 Pa
	1573642	0.1 L/s	15 mmø	0.5 m/s	130.0 Pa	290	81.1 Pa	

	1573656	0.1 L/s	15 mmø	0.5 m/s	130.0 Pa	630	176.1 Pa	
125	1661957	0.2 L/s	20 mmø	0.6 m/s	168.8 Pa	716	175.7 Pa	175.7 Pa
132	1680791	1.0 L/s	40 mmø	0.8 m/s	289.5 Pa	1911	325.9 Pa	325.9 Pa
134	1585769	0.4 L/s	40 mmø	0.3 m/s	46.3 Pa	58	2.0 Pa	2.0 Pa
135	1680777	0.0 L/s	40 mmø	0.0 m/s	0.0 Pa	63	0.0 Pa	0.0 Pa
137	1681103	0.2 L/s	40 mmø	0.2 m/s	11.6 Pa	16	0.2 Pa	0.2 Pa
139	1681145	0.4 L/s	40 mmø	0.3 m/s	46.3 Pa	39	1.3 Pa	1.3 Pa
141	1681233	0.3 L/s	40 mmø	0.2 m/s	26.1 Pa	10	0.2 Pa	0.2 Pa
143	1680788	0.6 L/s	40 mmø	0.5 m/s	104.2 Pa	919	72.0 Pa	72.8 Pa
	1681306	0.6 L/s	40 mmø	0.5 m/s	104.2 Pa	11	0.8 Pa	
145	1543114	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	293	21.6 Pa	85.5 Pa
	1681376	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	864	63.9 Pa	
147	1681379	0.1 L/s	40 mmø	0.1 m/s	2.9 Pa	19	0.1 Pa	0.1 Pa

**Riepilogo coefficiente di perdita di raccordi e accessori per sezione**

Sezione	ID elemento	Metodo di perdita	Tabella di coefficienti K	Coefficiente K	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
1	1667567	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
2	1667567	Non definito	-	0	0.0 Pa	8.4 Pa
	1669215	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.75604	8.4 Pa	
8	1573717	Coefficiente K da tabella	Regular 45, 90 and 180 Elbow	0.741024	31.3 Pa	64.8 Pa
	1573719	Coefficiente K da tabella	Regular 45, 90 and 180 Elbow	0.741024	31.3 Pa	
	1667560	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.52604	2.3 Pa	
	1669213	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.00000	0.0 Pa	
9	1541854	Non definito	-	0	0.0 Pa	6.9 Pa
	1667433	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.78889	6.9 Pa	
	1667560	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.00000	0.0 Pa	
13	1661747	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.00000	0.0 Pa	2.4 Pa
	1661758	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1661792	Coefficiente K da tabella	Tee	0.439213	2.4 Pa	
16	1586958	Coefficiente K da tabella	Tee	0.414016	0.0 Pa	0.0 Pa
	1586962	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.00000	0.0 Pa	
24	1585796	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1586962	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.00000	0.0 Pa	
	1587709	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.00000	0.0 Pa	
25	1587678	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1587709	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.00000	0.0 Pa	
26	1586958	Coefficiente K da tabella	Tee	1.242047	0.0 Pa	0.0 Pa
36	1573541	Non definito	-	0	0.0 Pa	6.9 Pa
	1667444	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.78889	6.9 Pa	
	1667511	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.00000	0.0 Pa	
38	1667523	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
40	1667525	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa

41	1661792	Coefficiente K da tabella	Tee	1.317638	7.1 Pa	7.1 Pa
	1667448	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
42	1661792	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	9.4 Pa
	1661959	Coefficiente K da tabella	Tee	0.439213	9.4 Pa	
44	1661959	Coefficiente K da tabella	Tee	1.317638	28.3 Pa	28.3 Pa
	1667456	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
46	1679988	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.744144	60.7 Pa	60.7 Pa
48	1542986	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1661959	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1674134	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1680770	Non definito	-	0	0.0 Pa	
49	1541988	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
	1541990	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1681392	Non definito	-	0	0.0 Pa	142.1 Pa
	1681394	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.26667	142.1 Pa	
50	1541985	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1541988	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.78	724.2 Pa	724.2 Pa
55	1667450	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
	1667454	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.54268	2.3 Pa	2.3 Pa
57	1661813	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1667452	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.78889	6.9 Pa	6.9 Pa
	1667454	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
58	1667448	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.3	12.7 Pa	12.7 Pa
	1667452	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
62	1674391	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	
	1674444	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1674452	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1679961	Non definito	-	0	0.0 Pa	
65	1661745	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1661747	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.34444	25.8 Pa	25.8 Pa
	1667446	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
66	1667444	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	
	1667446	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.54268	2.3 Pa	2.3 Pa
67	1667474	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
68	1667474	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1667488	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.54268	5.4 Pa	5.4 Pa
69	1542502	Non definito	-	0	0.0 Pa	19.6 Pa
	1667486	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser	0.78889	19.6 Pa	
	1667488	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incraser		0.0 Pa	



		tabella				
70	1667486	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0 Pa		20.0 Pa
	1679986	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	20.0 Pa		
79	1573560	Coefficiente K da tabella	Regular 45, 90 and 180 Elbow	0.741024	31.3 Pa	
	1573568	Coefficiente K da tabella	Regular 45, 90 and 180 Elbow	0.741024	31.3 Pa	
	1667511	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.054268	2.3 Pa	64.8 Pa
	1667539	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0 Pa		
80	1661811	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1667450	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.088389	6.9 Pa	6.9 Pa
	1667517	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0 Pa		
81	1573456	Coefficiente K da tabella	Regular 45, 90 and 180 Elbow	0.741024	31.3 Pa	
	1573464	Coefficiente K da tabella	Regular 45, 90 and 180 Elbow	0.741024	31.3 Pa	
	1667517	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.054268	2.3 Pa	64.8 Pa
	1667529	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0 Pa		
82	1667523	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1667541	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.054268	2.3 Pa	2.3 Pa
83	1573566	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1667539	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.088389	6.9 Pa	6.9 Pa
	1667541	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0 Pa		
91	1573462	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1667529	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.088389	6.9 Pa	6.9 Pa
	1667531	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0 Pa		
92	1667525	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1667531	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.054268	2.3 Pa	2.3 Pa
97	1667433	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0 Pa		
	1668300	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681111	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1681120	Non definito	-	0	0.0 Pa	
99	1573783	Coefficiente K da tabella	Regular 45, 90 and 180 Elbow	0.741024	31.3 Pa	
	1573787	Coefficiente K da tabella	Regular 45, 90 and 180 Elbow	0.741024	31.3 Pa	
	1667553	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0 Pa		66.7 Pa
	1668493	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.08564	4.2 Pa	
	1668496	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1681240	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1681248	Non definito	-	0	0.0 Pa	
104	1573791	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1667553	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.088389	6.9 Pa	6.9 Pa
	1667555	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0 Pa		
105	1667521	Non definito	-	0	0.0 Pa	2.3 Pa

	1667555	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.054268	2.3 Pa	
106	1667521	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1669004	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1669009	Non definito	-	0	0.0 Pa	
108	1669038	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681313	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1681321	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1668946	Non definito	-	0	0.0 Pa	
109	1668976	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1669004	Non definito	-	0	0.0 Pa	
110	1668946	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1668872	Non definito	-	0	0.0 Pa	
111	1668974	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1669004	Non definito	-	0	0.0 Pa	
112	1668872	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1667438	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.054268	0.0 Pa	
114	1669103	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681152	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1681160	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1541750	Non definito	-	0	0.0 Pa	
116	1667438	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.088889	6.9 Pa	6.9 Pa
	1667558	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.054268	0.0 Pa	
117	1667558	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.054268	2.3 Pa	2.3 Pa
	1667562	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.088889	0.0 Pa	
	1573658	Non definito	-	0	0.0 Pa	
118	1573660	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.088889	0.0 Pa	6.9 Pa
	1667562	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.088889	6.9 Pa	
	1573660	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.054268	20.8 Pa	
119	1573662	Non definito	-	0	0.0 Pa	20.8 Pa
	1573666	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1573723	Coefficiente K da tabella	Regular 45, 90 and 180 Elbow	0.69378	11.1 Pa	
120	1669213	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.01029	1.6 Pa	12.8 Pa
	1669215	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.054268	0.0 Pa	
	1674391	Coefficiente K da tabella	Tee	1.387559	43.4 Pa	43.4 Pa
122	1679988	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.054268	0.0 Pa	
	1667456	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.054268	50.6 Pa	
125	1674422	Non definito	-	0	0.0 Pa	50.6 Pa
	1679961	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1674391	Coefficiente K da tabella	Tee	0.46252	12.6 Pa	
126	1679986	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.054268	0.0 Pa	12.6 Pa
	1586958	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	
132	1680790	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	0.0 Pa

134	1680770	Non definito	-	0	0.0 Pa	19.2 Pa
	1680790	Coefficiente K da tabella	Tee	0.414016	19.2 Pa	
135	1680907	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681378	Non definito	-	0	0.0 Pa	
136	1681102	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681111	Non definito	-	0	0.0 Pa	
137	1681102	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681232	Non definito	-	0	0.0 Pa	
138	1681144	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681152	Non definito	-	0	0.0 Pa	
139	1681144	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681305	Non definito	-	0	0.0 Pa	
140	1681232	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681240	Non definito	-	0	0.0 Pa	
141	1681144	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681232	Non definito	-	0	0.0 Pa	
142	1681305	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681313	Non definito	-	0	0.0 Pa	
143	1680790	Coefficiente K da tabella	Tee	1.242047	129.5 Pa	194.2 Pa
	1680796	Coefficiente K da tabella	Regular 45, 90 and 180 Elbow	0.621024	64.7 Pa	
	1681305	Non definito	-	0	0.0 Pa	
145	1681386	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681394	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Inceaser		0.0 Pa	
	1681396	Non definito	-	0	0.0 Pa	
146	1681378	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681386	Non definito	-	0	0.0 Pa	
147	1681102	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1681378	Non definito	-	0	0.0 Pa	

**Rapporto perdita di pressione condotto**

Nome del progetto	Nome del progetto
Data di consegna del progetto	Data di consegna
Stato del progetto	Stato del progetto
Nome del cliente	Proprietario
Indirizzo del progetto	Immettere l'indirizzo
Numero del progetto	
Nome organizzazione	
Descrizione organizzazione	
Nome edificio	
Autore	
SR Document GUID	a3f5e4c7-ad89-45d7-9704-da2b9ef275a5
Esecuzione	02/12/2020 11:39:35

**Meccanica Aria di mandata 1A**

<b>Informazioni di sistema</b>	
Classificazione sistema	Aria di mandata
Tipo di sistema	Aria di mandata
Nome sistema	Meccanica Aria di mandata 1A
Abbreviazione	

**Calcoli di perdita di pressione totale per sezione**

Sezione	Elemento	Dimensioni	Coefficiente di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Raccordi	-	2.096255	-	-	320.0 L/s	0.0 m/s	3.7 Pa	7.7 Pa	7.7 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	320.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
2	Condotto	275ø	-	1.14 Pa/m	22258	320.0 L/s	5.4 m/s	-	25.4 Pa	26.3 Pa
	Raccordi	-	0.055467	-	-	320.0 L/s	5.4 m/s	17.5 Pa	1.0 Pa	
3	Condotto	375ø	-	0.26 Pa/m	345	320.0 L/s	2.9 m/s	-	0.1 Pa	1.1 Pa
	Raccordi	-	0.2	-	-	320.0 L/s	2.9 m/s	5.0 Pa	1.0 Pa	
4	Condotto	375ø	-	0.89 Pa/m	4391	640.0 L/s	5.8 m/s	-	3.9 Pa	12.3 Pa
	Raccordi	-	0.416875	-	-	640.0 L/s	5.8 m/s	20.2 Pa	8.4 Pa	
5	Condotto	600ø	-	0.32 Pa/m	5100	1280.0 L/s	4.5 m/s	-	1.7 Pa	2.1 Pa
	Raccordi	-	0.04	-	-	1280.0 L/s	4.5 m/s	12.3 Pa	0.5 Pa	
6	Condotto	600x600	-	0.21 Pa/m	13442	1280.0 L/s	3.6 m/s	-	2.8 Pa	20.3 Pa
	Raccordi	-	2.303902	-	-	1280.0 L/s	3.6 m/s	7.6 Pa	17.5 Pa	
7	Condotto	610x610	-	0.19 Pa/m	64	1280.0 L/s	3.4 m/s	-	0.0 Pa	12.3 Pa
	Raccordi	-	1.722883	-	-	1280.0 L/s	3.4 m/s	7.1 Pa	12.3 Pa	
8	Condotto	610ø	-	0.30 Pa/m	525	1280.0 L/s	4.4 m/s	-	0.2 Pa	0.2 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	1280.0 L/s	4.4 m/s	11.6 Pa	0.0 Pa	
9	Raccordi	-	4.031668	-	-	320.0 L/s	0.0 m/s	3.7 Pa	14.8 Pa	14.8 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	320.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
10	Condotto	250ø	-	1.80 Pa/m	7257	320.0 L/s	6.5 m/s	-	13.0 Pa	26.5 Pa
	Raccordi	-	0.527778	-	-	320.0 L/s	6.5 m/s	25.6 Pa	13.5 Pa	
11	Raccordi	-	2.096255	-	-	320.0 L/s	0.0 m/s	3.7 Pa	7.7 Pa	7.7 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	320.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
12	Condotto	275ø	-	1.14 Pa/m	20143	320.0 L/s	5.4 m/s	-	22.9 Pa	23.9 Pa
	Raccordi	-	0.055467	-	-	320.0 L/s	5.4 m/s	17.5 Pa	1.0 Pa	
13	Condotto	375ø	-	0.26 Pa/m	1087	320.0 L/s	2.9 m/s	-	0.3 Pa	1.3 Pa
	Raccordi	-	0.2	-	-	320.0 L/s	2.9 m/s	5.0 Pa	1.0 Pa	
14	Condotto	375ø	-	0.89 Pa/m	5755	640.0 L/s	5.8 m/s	-	5.1 Pa	5.4 Pa
	Raccordi	-	0.014531	-	-	640.0 L/s	5.8 m/s	20.2 Pa	0.3 Pa	
15	Condotto	400ø	-	0.65 Pa/m	8142	640.0 L/s	5.1 m/s	-	5.3 Pa	6.9 Pa
	Raccordi	-	0.103753	-	-	640.0 L/s	5.1 m/s	15.6 Pa	1.6 Pa	
16	Condotto	600ø	-	0.09 Pa/m	714	640.0 L/s	2.3 m/s	-	0.1 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	0.2	-	-	640.0 L/s	2.3 m/s	3.1 Pa	0.6 Pa	

17	Condotto	406 $\phi$	-	0.18 Pa/m	69	320.0 L/s	2.5 m/s	-	0.0 Pa	7.7 Pa
	Raccordi	-	2.094247	-	-	320.0 L/s	2.5 m/s	3.7 Pa	7.7 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	-	320.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
18	Condotto	275 $\phi$	-	1.14 Pa/m	6333	320.0 L/s	5.4 m/s	-	7.2 Pa	46.0 Pa
	Raccordi	-	2.222754	-	-	320.0 L/s	5.4 m/s	17.5 Pa	38.8 Pa	

Percorso critico : 8-7-6-5-16-15-14-18-17 ; Perdita di pressione totale : 101.7 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
2	992102	320.0 L/s	275 $\phi$	5.4 m/s	17.5 Pa	7113	8.1 Pa	25.4 Pa
	1407354	320.0 L/s	275 $\phi$	5.4 m/s	17.5 Pa	15145	17.3 Pa	
3	1411239	320.0 L/s	375 $\phi$	2.9 m/s	5.0 Pa	345	0.1 Pa	0.1 Pa
4	1411239	640.0 L/s	375 $\phi$	5.8 m/s	20.2 Pa	4391	3.9 Pa	3.9 Pa
5	1451840	1280.0 L/s	600 $\phi$	4.5 m/s	12.3 Pa	5100	1.7 Pa	1.7 Pa
6	1410951	1280.0 L/s	600x600	3.6 m/s	7.6 Pa	1918	0.4 Pa	2.8 Pa
	1451969	1280.0 L/s	600x600	3.6 m/s	7.6 Pa	2805	0.6 Pa	
	1451978	1280.0 L/s	600x600	3.6 m/s	7.6 Pa	8719	1.8 Pa	
7	1410821	1280.0 L/s	610x610	3.4 m/s	7.1 Pa	64	0.0 Pa	0.0 Pa
8	1410657	1280.0 L/s	610 $\phi$	4.4 m/s	11.6 Pa	525	0.2 Pa	0.2 Pa
10	944526	320.0 L/s	250 $\phi$	6.5 m/s	25.6 Pa	7257	13.0 Pa	13.0 Pa
12	974753	320.0 L/s	275 $\phi$	5.4 m/s	17.5 Pa	13026	14.8 Pa	22.9 Pa
	1403861	320.0 L/s	275 $\phi$	5.4 m/s	17.5 Pa	7117	8.1 Pa	
13	1403635	320.0 L/s	375 $\phi$	2.9 m/s	5.0 Pa	1087	0.3 Pa	0.3 Pa
14	1403635	640.0 L/s	375 $\phi$	5.8 m/s	20.2 Pa	5755	5.1 Pa	5.1 Pa
15	1411553	640.0 L/s	400 $\phi$	5.1 m/s	15.6 Pa	8142	5.3 Pa	5.3 Pa
16	1451840	640.0 L/s	600 $\phi$	2.3 m/s	3.1 Pa	714	0.1 Pa	0.1 Pa
17	1411170	320.0 L/s	406 $\phi$	2.5 m/s	3.7 Pa	69	0.0 Pa	0.0 Pa
18	980521	320.0 L/s	275 $\phi$	5.4 m/s	17.5 Pa	5278	6.0 Pa	7.2 Pa
	1411155	320.0 L/s	275 $\phi$	5.4 m/s	17.5 Pa	807	0.9 Pa	
	1411156	320.0 L/s	275 $\phi$	5.4 m/s	17.5 Pa	248	0.3 Pa	

#### Riepilogo coefficiente di perdita di raccordi e accessori per sezione

Sezione	ID elemento	Metodo di perdita	Tabella ASHRAE	Coefficiente di perdita	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
1	1503998	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	7.7 Pa	7.7 Pa
2	1411610	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.055467	1.0 Pa	1.0 Pa
	1503996	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1503998	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
3	1411610	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	1.0 Pa
	1294368	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.2	1.0 Pa	
4	1294368	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	8.4 Pa
	1411637	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.416875	8.4 Pa	
5	1411637	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	0.5 Pa
	1451976	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.04	0.5 Pa	
	1453126	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
6	1411792	Coefficiente da	SR4-2	0.003902	0.0 Pa	17.5 Pa

		tabella ASHRAE				
	1411883	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.15	8.7 Pa	
	1451986	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.15	8.7 Pa	
	1453126	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
7	1410816	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.15	8.2 Pa	12.3 Pa
	1410862	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	0.362883	2.6 Pa	
	1410958	Coefficiente da tabella ASHRAE	CR3-1	0.21	1.5 Pa	
	1411792	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-2	0	0.0 Pa	
8	1410862	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
9	1211915	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	4.031668	14.8 Pa	14.8 Pa
10	1211915	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	13.5 Pa
	1294368	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.527778	13.5 Pa	
11	1503717	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	7.7 Pa	7.7 Pa
12	1503711	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0	0.0 Pa	1.0 Pa
	1503717	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
	1504679	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.055467	1.0 Pa	
13	1404856	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.2	1.0 Pa	1.0 Pa
	1504679	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
14	1451700	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.014531	0.3 Pa	0.3 Pa
	1404856	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	
15	1411433	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.043753	0.7 Pa	1.6 Pa
	1411633	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.06	0.9 Pa	
	1451700	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
16	1411637	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.2	0.6 Pa	0.6 Pa
	1411633	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
17	1411172	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.094247	7.7 Pa	7.7 Pa
18	1404856	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.767111	13.4 Pa	38.8 Pa
	1411159	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-17	0.727822	12.7 Pa	
	1411172	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
	1411175	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-17	0.727822	12.7 Pa	

**Meccanica Aria di mandata 1B****Informazioni di sistema**

Classificazione sistema	Aria di mandata
-------------------------	-----------------

Tipo di sistema	Aria di mandata
Nome sistema	Meccanica Aria di mandata 1B
Abbreviazione	

**Calcoli di perdita di pressione totale per sezione**

Sezione	Elemento	Dimensioni	Coefficiente di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Raccordi	-	2.096255	-	-	320.0 L/s	0.0 m/s	3.7 Pa	7.7 Pa	7.7 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	320.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
2	Condotto	275ø	-	1.14 Pa/m	22397	320.0 L/s	5.4 m/s	-	25.5 Pa	26.6 Pa
	Raccordi	-	0.06	-	-	320.0 L/s	5.4 m/s	17.5 Pa	1.0 Pa	
3	Raccordi	-	0.2	-	-	320.0 L/s	0.0 m/s	3.9 Pa	0.8 Pa	0.8 Pa
4	Condotto	400ø	-	0.65 Pa/m	9749	640.0 L/s	5.1 m/s	-	6.4 Pa	8.0 Pa
	Raccordi	-	0.103753	-	-	640.0 L/s	5.1 m/s	15.6 Pa	1.6 Pa	
5	Condotto	600x600	-	0.06 Pa/m	895	640.0 L/s	1.8 m/s	-	0.1 Pa	6.0 Pa
	Raccordi	-	3.138143	-	-	640.0 L/s	1.8 m/s	1.9 Pa	6.0 Pa	
6	Condotto	610x610	-	0.19 Pa/m	2088	1280.0 L/s	3.4 m/s	-	0.4 Pa	0.4 Pa
	Raccordi	-	0.001733	-	-	1280.0 L/s	3.4 m/s	7.1 Pa	0.0 Pa	
7	Condotto	610x610	-	0.20 Pa/m	800	1280.0 L/s	3.4 m/s	-	0.2 Pa	16.6 Pa
	Raccordi	-	2.3	-	-	1280.0 L/s	3.4 m/s	7.1 Pa	16.4 Pa	
8	Raccordi	-	2.096255	-	-	320.0 L/s	0.0 m/s	3.7 Pa	7.7 Pa	7.7 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	320.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
9	Condotto	275ø	-	1.14 Pa/m	6878	320.0 L/s	5.4 m/s	-	7.8 Pa	21.2 Pa
	Raccordi	-	0.767111	-	-	320.0 L/s	5.4 m/s	17.5 Pa	13.4 Pa	
10	Condotto	375ø	-	0.89 Pa/m	5259	640.0 L/s	5.8 m/s	-	4.7 Pa	5.0 Pa
	Raccordi	-	0.014531	-	-	640.0 L/s	5.8 m/s	20.2 Pa	0.3 Pa	
11	Condotto	400ø	-	0.65 Pa/m	1195	640.0 L/s	5.1 m/s	-	0.8 Pa	2.4 Pa
	Raccordi	-	0.103753	-	-	640.0 L/s	5.1 m/s	15.6 Pa	1.6 Pa	
12	Condotto	600x600	-	0.06 Pa/m	460	640.0 L/s	1.8 m/s	-	0.0 Pa	6.0 Pa
	Raccordi	-	3.138143	-	-	640.0 L/s	1.8 m/s	1.9 Pa	6.0 Pa	
13	Raccordi	-	2.096255	-	-	320.0 L/s	0.0 m/s	3.7 Pa	7.7 Pa	7.7 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	320.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
14	Condotto	275ø	-	1.14 Pa/m	7212	320.0 L/s	5.4 m/s	-	8.2 Pa	19.5 Pa
	Raccordi	-	0.643755	-	-	320.0 L/s	5.4 m/s	17.5 Pa	11.2 Pa	
15	Raccordi	-	2.096255	-	-	320.0 L/s	0.0 m/s	3.7 Pa	7.7 Pa	7.7 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	320.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
16	Condotto	275ø	-	1.14 Pa/m	22054	320.0 L/s	5.4 m/s	-	25.1 Pa	27.0 Pa
	Raccordi	-	0.109377	-	-	320.0 L/s	5.4 m/s	17.5 Pa	1.9 Pa	
17	Condotto	375ø	-	0.26 Pa/m	588	320.0 L/s	2.9 m/s	-	0.2 Pa	1.2 Pa
	Raccordi	-	0.2	-	-	320.0 L/s	2.9 m/s	5.0 Pa	1.0 Pa	

Percorso critico : 7-6-12-11-10-17-16-15 ; Perdita di pressione totale : 66.2 Pa

**Informazioni dettagliate sul segmento dritto per sezione**

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
2	960750	320.0 L/s	275ø	5.4 m/s	17.5 Pa	15269	17.4 Pa	25.5 Pa
	1504356	320.0 L/s	275ø	5.4 m/s	17.5 Pa	7127	8.1 Pa	
4	960717	640.0 L/s	400ø	5.1 m/s	15.6 Pa	4707	3.1 Pa	6.4 Pa
	1409253	640.0 L/s	400ø	5.1 m/s	15.6 Pa	5041	3.3 Pa	
5	1409481	640.0 L/s	600x600	1.8 m/s	1.9 Pa	895	0.1 Pa	0.1 Pa
6	1409892	1280.0 L/s	610x610	3.4 m/s	7.1 Pa	2088	0.4 Pa	0.4 Pa
7	1406210	1280.0 L/s	610x610	3.4 m/s	7.1 Pa	727	0.1 Pa	0.2 Pa
	1406231	1280.0 L/s	610x610	3.4 m/s	7.1 Pa	73	0.0 Pa	
9	1407194	320.0 L/s	275ø	5.4 m/s	17.5 Pa	4122	4.7 Pa	7.8 Pa
	1407242	320.0 L/s	275ø	5.4 m/s	17.5 Pa	1647	1.9 Pa	
	1407243	320.0 L/s	275ø	5.4 m/s	17.5 Pa	1110	1.3 Pa	

10	990156	640.0 L/s	375ø	5.8 m/s	20.2 Pa	5259	4.7 Pa	4.7 Pa
11	1409382	640.0 L/s	400ø	5.1 m/s	15.6 Pa	1195	0.8 Pa	0.8 Pa
12	1409481	640.0 L/s	600x600	1.8 m/s	1.9 Pa	460	0.0 Pa	0.0 Pa
14	980385	320.0 L/s	275ø	5.4 m/s	17.5 Pa	7127	8.1 Pa	8.2 Pa
	980387	320.0 L/s	275ø	5.4 m/s	17.5 Pa	85	0.1 Pa	
16	989161	320.0 L/s	275ø	5.4 m/s	17.5 Pa	14927	17.0 Pa	25.1 Pa
	991197	320.0 L/s	275ø	5.4 m/s	17.5 Pa	7127	8.1 Pa	
17	990156	320.0 L/s	375ø	2.9 m/s	5.0 Pa	588	0.2 Pa	0.2 Pa

**Riepilogo coefficiente di perdita di raccordi e accessori per sezione**

Sezione	ID elemento	Metodo di perdita	Tabella ASHRAE	Coefficiente di perdita	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
1	1504534	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	7.7 Pa	7.7 Pa
2	1410506	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.06	1.0 Pa	1.0 Pa
	1504361	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0	0.0 Pa	
	1504534	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
3	980423	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.2	0.8 Pa	0.8 Pa
	1410506	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
4	980423	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	1.6 Pa
	1410577	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.043753	0.7 Pa	
	1412004	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0.06	0.9 Pa	
5	1412004	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0	0.0 Pa	6.0 Pa
	1412005	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-15	3.138143	6.0 Pa	
6	1412005	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-15	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1412042	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-2	0.001733	0.0 Pa	
7	1410420	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.15	8.2 Pa	16.4 Pa
	1412042	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-2	0	0.0 Pa	
	1562649	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.15	8.2 Pa	
8	1407258	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	7.7 Pa	7.7 Pa
9	1407249	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	13.4 Pa
	1407254	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1407258	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
	1409212	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.767111	13.4 Pa	
10	1411932	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.014531	0.3 Pa	0.3 Pa
	1409212	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	
11	1411065	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.043753	0.7 Pa	1.6 Pa
	1411932	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	



	1412003	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0.06	0.9 Pa	
12	1412005	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-15	3.138143	6.0 Pa	6.0 Pa
	1412003	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0	0.0 Pa	
13	1294494	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	7.7 Pa	7.7 Pa
14	980423	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.589844	10.3 Pa	11.2 Pa
	980431	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.053911	0.9 Pa	
	1294494	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
15	1504541	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	7.7 Pa	7.7 Pa
16	1411063	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.055467	1.0 Pa	1.9 Pa
	1504522	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.053911	0.9 Pa	
	1504541	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
17	1409212	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.2	1.0 Pa	1.0 Pa
	1411063	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	

## Meccanica Aria di mandata 2

<b>Informazioni di sistema</b>	
Classificazione sistema	Aria di mandata
Tipo di sistema	Aria di mandata
Nome sistema	Meccanica Aria di mandata 2
Abbreviazione	

## Calcoli di perdita di pressione totale per sezione

Sezione	Elemento	Dimensioni	Coefficiente di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Condotto	305x305	-	0.38 Pa/m	614	290.0 L/s	3.1 m/s	-	0.2 Pa	0.2 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	290.0 L/s	3.1 m/s	5.9 Pa	0.0 Pa	
3	Condotto	300x300	-	0.41 Pa/m	1286	290.0 L/s	3.2 m/s	-	0.5 Pa	22.1 Pa
	Raccordi	-	3.45375	-	-	290.0 L/s	3.2 m/s	6.2 Pa	21.6 Pa	
4	Raccordi	-	1.620386	-	-	80.0 L/s	0.0 m/s	3.7 Pa	5.9 Pa	65.9 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	80.0 L/s	-	-	60.0 Pa	
5	Condotto	125x125	-	2.77 Pa/m	1162	80.0 L/s	5.1 m/s	-	3.2 Pa	37.0 Pa
	Raccordi	-	2.145635	-	-	80.0 L/s	5.1 m/s	15.8 Pa	33.8 Pa	
6	Condotto	300x250	-	0.36 Pa/m	5836	210.0 L/s	2.8 m/s	-	2.1 Pa	2.2 Pa
	Raccordi	-	0.02	-	-	210.0 L/s	2.8 m/s	4.7 Pa	0.1 Pa	
7	Condotto	300x300	-	0.23 Pa/m	645	210.0 L/s	2.3 m/s	-	0.2 Pa	0.8 Pa
	Raccordi	-	0.211035	-	-	210.0 L/s	2.3 m/s	3.3 Pa	0.7 Pa	
8	Raccordi	-	1.620386	-	-	40.0 L/s	0.0 m/s	0.9 Pa	1.5 Pa	61.5 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	40.0 L/s	-	-	60.0 Pa	
9	Condotto	125x125	-	0.82 Pa/m	1292	40.0 L/s	2.6 m/s	-	1.1 Pa	10.8 Pa
	Raccordi	-	2.469231	-	-	40.0 L/s	2.6 m/s	3.9 Pa	9.7 Pa	
10	Condotto	250x250	-	0.24 Pa/m	3195	130.0 L/s	2.1 m/s	-	0.8 Pa	0.8 Pa
	Raccordi	-	0.02	-	-	130.0 L/s	2.1 m/s	2.6 Pa	0.1 Pa	
11	Condotto	300x250	-	0.16 Pa/m	282	130.0 L/s	1.7 m/s	-	0.0 Pa	0.8 Pa
	Raccordi	-	0.434286	-	-	130.0 L/s	1.7 m/s	1.8 Pa	0.8 Pa	
12	Raccordi	-	1.620386	-	-	40.0 L/s	0.0 m/s	0.9 Pa	1.5 Pa	61.5 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	40.0 L/s	-	-	60.0 Pa	

13	Condotto	125x125	-	0.82 Pa/m	1024	40.0 L/s	2.6 m/s	-	0.8 Pa	9.1 Pa
	Raccordi	-	2.107083	-	-	40.0 L/s	2.6 m/s	3.9 Pa	8.3 Pa	
14	Condotto	200x150	-	0.18 Pa/m	2891	40.0 L/s	1.3 m/s	-	0.5 Pa	0.6 Pa
	Raccordi	-	0.048	-	-	40.0 L/s	1.3 m/s	1.1 Pa	0.1 Pa	
15	Condotto	250x200	-	0.05 Pa/m	374	40.0 L/s	0.8 m/s	-	0.0 Pa	0.6 Pa
	Raccordi	-	1.573333	-	-	40.0 L/s	0.8 m/s	0.4 Pa	0.6 Pa	
16	Condotto	250x200	-	0.22 Pa/m	4923	90.0 L/s	1.8 m/s	-	1.1 Pa	1.1 Pa
	Raccordi	-	0.024	-	-	90.0 L/s	1.8 m/s	1.9 Pa	0.0 Pa	
17	Condotto	250x250	-	0.13 Pa/m	254	90.0 L/s	1.4 m/s	-	0.0 Pa	0.4 Pa
	Raccordi	-	0.258461	-	-	90.0 L/s	1.4 m/s	1.2 Pa	0.3 Pa	
23	Condotto	200x150	-	0.00 Pa/m	1209	0.0 L/s	0.0 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	252	-	-	0.0 L/s	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	
24	Raccordi	-	1.620386	-	-	80.0 L/s	0.0 m/s	3.7 Pa	5.9 Pa	65.9 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	80.0 L/s	-	-	60.0 Pa	
25	Condotto	125x125	-	2.77 Pa/m	1162	80.0 L/s	5.1 m/s	-	3.2 Pa	39.0 Pa
	Raccordi	-	2.271044	-	-	80.0 L/s	5.1 m/s	15.8 Pa	35.8 Pa	
26	Raccordi	-	1.620386	-	-	50.0 L/s	0.0 m/s	1.4 Pa	2.3 Pa	62.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	50.0 L/s	-	-	60.0 Pa	
27	Condotto	125x125	-	1.22 Pa/m	890	50.0 L/s	3.2 m/s	-	1.1 Pa	8.5 Pa
	Raccordi	-	1.21	-	-	50.0 L/s	3.2 m/s	6.2 Pa	7.5 Pa	
28	Condotto	203x203	-	0.12 Pa/m	160	50.0 L/s	1.2 m/s	-	0.0 Pa	2.4 Pa
	Raccordi	-	2.676492	-	-	50.0 L/s	1.2 m/s	0.9 Pa	2.4 Pa	

Percorso critico : 1-3-7-6-5-4 ; Perdita di pressione totale : 128.4 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
1	1205999	290.0 L/s	305x305	3.1 m/s	5.9 Pa	614	0.2 Pa	0.2 Pa
	1452782	290.0 L/s	300x300	3.2 m/s	6.2 Pa	901	0.4 Pa	
3	1453043	290.0 L/s	300x300	3.2 m/s	6.2 Pa	232	0.1 Pa	0.5 Pa
	1456919	290.0 L/s	300x300	3.2 m/s	6.2 Pa	152	0.1 Pa	
5	1455916	80.0 L/s	125x125	5.1 m/s	15.8 Pa	900	2.5 Pa	3.2 Pa
	1455953	80.0 L/s	125x125	5.1 m/s	15.8 Pa	263	0.7 Pa	
6	1456847	210.0 L/s	300x250	2.8 m/s	4.7 Pa	5836	2.1 Pa	2.1 Pa
7	1456919	210.0 L/s	300x300	2.3 m/s	3.3 Pa	645	0.2 Pa	0.2 Pa
9	1456004	40.0 L/s	125x125	2.6 m/s	3.9 Pa	900	0.7 Pa	1.1 Pa
	1456068	40.0 L/s	125x125	2.6 m/s	3.9 Pa	392	0.3 Pa	
10	1456713	130.0 L/s	250x250	2.1 m/s	2.6 Pa	3195	0.8 Pa	0.8 Pa
11	1456847	130.0 L/s	300x250	1.7 m/s	1.8 Pa	282	0.0 Pa	0.0 Pa
13	1456076	40.0 L/s	125x125	2.6 m/s	3.9 Pa	900	0.7 Pa	0.8 Pa
	1456090	40.0 L/s	125x125	2.6 m/s	3.9 Pa	124	0.1 Pa	
14	1012782	40.0 L/s	200x150	1.3 m/s	1.1 Pa	2891	0.5 Pa	0.5 Pa
15	1456534	40.0 L/s	250x200	0.8 m/s	0.4 Pa	374	0.0 Pa	0.0 Pa
16	1456534	90.0 L/s	250x200	1.8 m/s	1.9 Pa	4923	1.1 Pa	1.1 Pa
17	1456713	90.0 L/s	250x250	1.4 m/s	1.2 Pa	254	0.0 Pa	0.0 Pa
23	1012782	0.0 L/s	200x150	0.0 m/s	0.0 Pa	1209	0.0 Pa	0.0 Pa
25	1455979	80.0 L/s	125x125	5.1 m/s	15.8 Pa	900	2.5 Pa	3.2 Pa
	1455993	80.0 L/s	125x125	5.1 m/s	15.8 Pa	263	0.7 Pa	
27	1456270	50.0 L/s	125x125	3.2 m/s	6.2 Pa	890	1.1 Pa	1.1 Pa
28	1456271	50.0 L/s	203x203	1.2 m/s	0.9 Pa	160	0.0 Pa	0.0 Pa

#### Riepilogo coefficiente di perdita di raccordi e accessori per sezione

Sezione	ID elemento	Metodo di perdita	Tabella ASHRAE	Coefficiente di perdita	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
1	1561563	Coefficiente da	SR4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa

		tabella ASHRAE				
3	1453045	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.15	7.2 Pa	21.6 Pa
	1453059	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.15	7.2 Pa	
	1561562	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.15	7.2 Pa	
	1561563	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-2	0.00375	0.0 Pa	
	1456433	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	
4	1456428	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	1.620386	5.9 Pa	5.9 Pa
5	1455962	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.15	18.1 Pa	33.8 Pa
	1456428	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0	0.0 Pa	
	1456430	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0.995635	15.7 Pa	
6	1456934	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-1	0.02	0.1 Pa	0.1 Pa
	1456430	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	
7	1456433	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0.211035	0.7 Pa	0.7 Pa
	1456934	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-1	0	0.0 Pa	
8	1456386	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	1.620386	1.5 Pa	1.5 Pa
9	1456070	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.15	4.5 Pa	9.7 Pa
	1456386	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0	0.0 Pa	
	1456902	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	1.319231	5.2 Pa	
10	1456933	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-1	0.02	0.1 Pa	0.1 Pa
	1456902	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	
11	1456430	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0.434286	0.8 Pa	0.8 Pa
	1456933	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-1	0	0.0 Pa	
12	1456368	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	1.620386	1.5 Pa	1.5 Pa
13	1456092	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.15	4.5 Pa	8.3 Pa
	1456368	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0	0.0 Pa	
	1456644	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0.957083	3.8 Pa	
14	1456769	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-2	0.048	0.1 Pa	0.1 Pa
	1456644	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	
15	1456730	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	1.573333	0.6 Pa	0.6 Pa
	1456769	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-2	0	0.0 Pa	
16	1456901	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-1	0.024	0.0 Pa	0.0 Pa
	1456730	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	
17	1456902	Coefficiente da	SR5-11	0.258461	0.3 Pa	0.3 Pa

		tabella ASHRAE				
	1456901	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-1	0	0.0 Pa	
23	1456644	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	252	0.0 Pa	0.0 Pa
	1466763	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
24	1456429	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	1.620386	5.9 Pa	5.9 Pa
25	1455995	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.15	18.1 Pa	35.8 Pa
	1456429	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0	0.0 Pa	
	1456433	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	1.121044	17.7 Pa	
26	1456403	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	1.620386	2.3 Pa	2.3 Pa
27	1456273	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.15	7.1 Pa	7.5 Pa
	1456403	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0	0.0 Pa	
	1456419	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-2	0.06	0.4 Pa	
28	1456419	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-2	0	0.0 Pa	2.4 Pa
	1456730	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	2.676492	2.4 Pa	

### Meccanica Aria di mandata 3

Informazioni di sistema	
Classificazione sistema	Aria di mandata
Tipo di sistema	Aria di mandata
Nome sistema	Meccanica Aria di mandata 3
Abbreviazione	

### Calcoli di perdita di pressione totale per sezione

Sezione	Elemento	Dimensioni	Coefficiente di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
3	Raccordi	-	0.362195	-	-	230.0 L/s	0.0 m/s	12.4 Pa	4.5 Pa	4.5 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	230.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
9	Raccordi	-	0.362195	-	-	230.0 L/s	0.0 m/s	12.4 Pa	4.5 Pa	4.5 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	230.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
21	Condotto	350ø	-	0.05 Pa/m	1557	100.0 L/s	1.0 m/s	-	0.1 Pa	1.0 Pa
	Raccordi	-	1.407879	-	-	100.0 L/s	1.0 m/s	0.6 Pa	0.9 Pa	
43	Condotto	250x250	-	0.00 Pa/m	473	0.0 L/s	0.0 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	0.0 L/s	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	
45	Raccordi	-	0.006957	-	-	50.0 L/s	0.0 m/s	2.8 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	50.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
46	Condotto	250x250	-	0.15 Pa/m	1454	100.0 L/s	1.6 m/s	-	0.2 Pa	0.3 Pa
	Raccordi	-	0.042047	-	-	100.0 L/s	1.6 m/s	1.5 Pa	0.1 Pa	
47	Condotto	152x152	-	0.48 Pa/m	229	50.0 L/s	2.2 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	50.0 L/s	2.2 m/s	2.8 Pa	0.0 Pa	
49	Raccordi	-	0.006957	-	-	50.0 L/s	0.0 m/s	2.8 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	50.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
53	Condotto	152x152	-	0.48 Pa/m	229	50.0 L/s	2.2 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	50.0 L/s	2.2 m/s	2.8 Pa	0.0 Pa	
55	Condotto	225ø	-	1.65 Pa/m	3256	230.0 L/s	5.8 m/s	-	5.4 Pa	20.2 Pa
	Raccordi	-	0.736692	-	-	230.0 L/s	5.8 m/s	20.1 Pa	14.8 Pa	
57	Condotto	225ø	-	1.65 Pa/m	3290	230.0 L/s	5.8 m/s	-	5.4 Pa	11.1 Pa

	Raccordi	-	0.283958	-	-	230.0 L/s	5.8 m/s	20.1 Pa	5.7 Pa	
60	Condotto	350ø	-	0.98 Pa/m	4047	560.0 L/s	5.8 m/s	-	4.0 Pa	4.0 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	560.0 L/s	5.8 m/s	20.4 Pa	0.0 Pa	
61	Condotto	250x250	-	0.05 Pa/m	1260	50.0 L/s	0.8 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	50.0 L/s	0.8 m/s	0.4 Pa	0.0 Pa	
62	Condotto	350ø	-	0.38 Pa/m	6480	330.0 L/s	3.4 m/s	-	2.5 Pa	3.7 Pa
	Raccordi	-	0.173214	-	-	330.0 L/s	3.4 m/s	7.1 Pa	1.2 Pa	

Percorso critico : 60-55-3 ; Perdita di pressione totale : 28.6 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
21	1438983	100.0 L/s	350ø	1.0 m/s	0.6 Pa	1557	0.1 Pa	0.1 Pa
43	981178	0.0 L/s	250x250	0.0 m/s	0.0 Pa	473	0.0 Pa	0.0 Pa
46	981178	100.0 L/s	250x250	1.6 m/s	1.5 Pa	1454	0.2 Pa	0.2 Pa
47	1449428	50.0 L/s	152x152	2.2 m/s	2.8 Pa	229	0.1 Pa	0.1 Pa
53	1455056	50.0 L/s	152x152	2.2 m/s	2.8 Pa	229	0.1 Pa	0.1 Pa
55	994611	230.0 L/s	225ø	5.8 m/s	20.1 Pa	53	0.1 Pa	5.4 Pa
	994668	230.0 L/s	225ø	5.8 m/s	20.1 Pa	3203	5.3 Pa	
57	994551	230.0 L/s	225ø	5.8 m/s	20.1 Pa	3203	5.3 Pa	5.4 Pa
	1437866	230.0 L/s	225ø	5.8 m/s	20.1 Pa	87	0.1 Pa	
60	1181273	560.0 L/s	350ø	5.8 m/s	20.4 Pa	1490	1.5 Pa	4.0 Pa
	1438285	560.0 L/s	350ø	5.8 m/s	20.4 Pa	781	0.8 Pa	
	1438983	560.0 L/s	350ø	5.8 m/s	20.4 Pa	1776	1.7 Pa	
61	981178	50.0 L/s	250x250	0.8 m/s	0.4 Pa	1260	0.1 Pa	0.1 Pa
62	1438983	330.0 L/s	350ø	3.4 m/s	7.1 Pa	6480	2.5 Pa	2.5 Pa

#### Riepilogo coefficiente di perdita di raccordi e accessori per sezione

Sezione	ID elemento	Metodo di perdita	Tabella ASHRAE	Coefficiente di perdita	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
3	1477929	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.362195	4.5 Pa	4.5 Pa
9	1477938	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.362195	4.5 Pa	4.5 Pa
21	1477940	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	1.407879	0.9 Pa	0.9 Pa
	1449533	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	0	0.0 Pa	
43	1455078	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1447985	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
45	1449492	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-2	0.006957	0.0 Pa	0.0 Pa
46	1449533	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	0.042047	0.1 Pa	0.1 Pa
	1449527	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
47	1449492	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1449527	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
49	1455080	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-2	0.006957	0.0 Pa	0.0 Pa
53	1455078	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1455080	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-2	0	0.0 Pa	
55	994685	Coefficiente da	CD3-11	0.060945	1.2 Pa	14.8 Pa

		tabella ASHRAE				
	1477929	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
	1477933	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.675747	13.6 Pa	
57	1438013	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0	0.0 Pa	
	1477938	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	5.7 Pa
	1477940	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.283958	5.7 Pa	
60	1477933	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	
	1438287	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1438292	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
61	1449527	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1455078	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
62	1477933	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.173214	1.2 Pa	
	1477940	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	1.2 Pa

### Meccanica Aria di ritorno 1AB

#### Informazioni di sistema

Classificazione sistema	Aria di ritorno
Tipo di sistema	Aria di ritorno
Nome sistema	Meccanica Aria di ritorno 1AB
Abbreviazione	

#### Calcoli di perdita di pressione totale per sezione

Sezione	Elemento	Dimensioni	Coefficiente di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Condotto	1365x675	-	0.09 Pa/m	180	2680.0 L/s	2.9 m/s	-	0.0 Pa	
	Raccordi	-	0	-	-	2680.0 L/s	2.9 m/s	5.1 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
6	Condotto	700ø	-	0.17 Pa/m	525	1340.0 L/s	3.5 m/s	-	0.1 Pa	
	Raccordi	-	0.158469	-	-	1340.0 L/s	3.5 m/s	7.3 Pa	1.2 Pa	1.2 Pa
76	Condotto	254ø	-	1.07 Pa/m	1314	250.0 L/s	4.9 m/s	-	1.4 Pa	
	Raccordi	-	0	-	-	250.0 L/s	4.9 m/s	14.6 Pa	0.0 Pa	1.4 Pa
77	Raccordi	-	0.00409	-	-	250.0 L/s	0.0 m/s	14.1 Pa	0.1 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	-	250.0 L/s	-	-	0.0 Pa	0.1 Pa
80	Condotto	254ø	-	1.07 Pa/m	983	250.0 L/s	4.9 m/s	-	1.1 Pa	
	Raccordi	-	0	-	-	250.0 L/s	4.9 m/s	14.6 Pa	0.0 Pa	1.1 Pa
81	Raccordi	-	0.00409	-	-	250.0 L/s	0.0 m/s	14.1 Pa	0.1 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	-	250.0 L/s	-	-	0.0 Pa	0.1 Pa
88	Condotto	254ø	-	1.07 Pa/m	1240	250.0 L/s	4.9 m/s	-	1.3 Pa	
	Raccordi	-	0.241051	-	-	250.0 L/s	4.9 m/s	14.6 Pa	3.5 Pa	4.9 Pa
89	Raccordi	-	0.00409	-	-	250.0 L/s	0.0 m/s	14.1 Pa	0.1 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	-	250.0 L/s	-	-	0.0 Pa	0.1 Pa
90	Condotto	254ø	-	1.07 Pa/m	962	250.0 L/s	4.9 m/s	-	1.0 Pa	
	Raccordi	-	0.554776	-	-	250.0 L/s	4.9 m/s	14.6 Pa	8.1 Pa	9.2 Pa
91	Raccordi	-	0.00409	-	-	250.0 L/s	0.0 m/s	14.1 Pa	0.1 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	-	250.0 L/s	-	-	0.0 Pa	0.1 Pa
92	Condotto	254ø	-	1.07 Pa/m	1190	250.0 L/s	4.9 m/s	-	1.3 Pa	
	Raccordi	-	-0.045156	-	-	250.0 L/s	4.9 m/s	14.6 Pa	-0.7 Pa	0.6 Pa
93	Raccordi	-	0.00409	-	-	250.0 L/s	0.0 m/s	14.1 Pa	0.1 Pa	0.1 Pa

	Bocchettone-	-	-	-	250.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
94	Condotto 254ø	-	1.07 Pa/m	911	250.0 L/s	4.9 m/s	-	1.0 Pa	3.6 Pa
	Raccordi	0.181752	-	-	250.0 L/s	4.9 m/s	14.6 Pa	2.7 Pa	
95	Raccordi	0.00409	-	-	250.0 L/s	0.0 m/s	14.1 Pa	0.1 Pa	0.1 Pa
	Bocchettone-	-	-	-	250.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
96	Condotto 254ø	-	1.07 Pa/m	1141	250.0 L/s	4.9 m/s	-	1.2 Pa	3.0 Pa
	Raccordi	0.122686	-	-	250.0 L/s	4.9 m/s	14.6 Pa	1.8 Pa	
97	Raccordi	0.00409	-	-	250.0 L/s	0.0 m/s	14.1 Pa	0.1 Pa	0.1 Pa
	Bocchettone-	-	-	-	250.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
98	Condotto 254ø	-	1.07 Pa/m	864	250.0 L/s	4.9 m/s	-	0.9 Pa	4.0 Pa
	Raccordi	0.20834	-	-	250.0 L/s	4.9 m/s	14.6 Pa	3.0 Pa	
99	Raccordi	0.00409	-	-	250.0 L/s	0.0 m/s	14.1 Pa	0.1 Pa	0.1 Pa
	Bocchettone-	-	-	-	250.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
118	Condotto 550x550	-	0.03 Pa/m	1876	340.0 L/s	1.1 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	0.118936	-	-	340.0 L/s	1.1 m/s	0.8 Pa	0.1 Pa	
143	Condotto 600ø	-	0.15 Pa/m	675	840.0 L/s	3.0 m/s	-	0.1 Pa	1.9 Pa
	Raccordi	0.343698	-	-	840.0 L/s	3.0 m/s	5.3 Pa	1.8 Pa	
155	Condotto 500ø	-	0.37 Pa/m	4055	840.0 L/s	4.3 m/s	-	1.5 Pa	3.7 Pa
	Raccordi	0.201667	-	-	840.0 L/s	4.3 m/s	11.0 Pa	2.2 Pa	
157	Condotto 600ø	-	0.35 Pa/m	4205	1340.0 L/s	4.7 m/s	-	1.5 Pa	3.8 Pa
	Raccordi	0.175102	-	-	1340.0 L/s	4.7 m/s	13.5 Pa	2.4 Pa	
163	Condotto 800ø	-	0.16 Pa/m	429	1840.0 L/s	3.7 m/s	-	0.1 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	0.075039	-	-	1840.0 L/s	3.7 m/s	8.1 Pa	0.6 Pa	
166	Condotto 700ø	-	0.30 Pa/m	4300	1840.0 L/s	4.8 m/s	-	1.3 Pa	3.4 Pa
	Raccordi	0.154688	-	-	1840.0 L/s	4.8 m/s	13.7 Pa	2.1 Pa	
188	Condotto 800ø	-	0.24 Pa/m	1569	2340.0 L/s	4.7 m/s	-	0.4 Pa	1.8 Pa
	Raccordi	0.10708	-	-	2340.0 L/s	4.7 m/s	13.0 Pa	1.4 Pa	
196	Condotto 1000x600	-	0.19 Pa/m	532	2340.0 L/s	3.9 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	0	-	-	2340.0 L/s	3.9 m/s	9.1 Pa	0.0 Pa	
197	Raccordi	0	-	-	0.0 L/s	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
198	Condotto 400x400	-	0.14 Pa/m	1294	340.0 L/s	2.1 m/s	-	0.2 Pa	1.0 Pa
	Raccordi	0.306967	-	-	340.0 L/s	2.1 m/s	2.7 Pa	0.8 Pa	
200	Condotto 300ø	-	0.84 Pa/m	6928	340.0 L/s	4.8 m/s	-	5.8 Pa	5.8 Pa
	Raccordi	0	-	-	340.0 L/s	4.8 m/s	13.9 Pa	0.0 Pa	
201	Condotto 500ø	-	0.07 Pa/m	6435	340.0 L/s	1.7 m/s	-	0.5 Pa	0.5 Pa
	Raccordi	0	-	-	340.0 L/s	1.7 m/s	1.8 Pa	0.0 Pa	
203	Condotto 1000x600	-	0.24 Pa/m	11187	2680.0 L/s	4.5 m/s	-	2.7 Pa	35.2 Pa
	Raccordi	2.709319	-	-	2680.0 L/s	4.5 m/s	12.0 Pa	32.5 Pa	
204	Condotto 600ø	-	0.24 Pa/m	500	1090.0 L/s	3.9 m/s	-	0.1 Pa	2.1 Pa
	Raccordi	0.221183	-	-	1090.0 L/s	3.9 m/s	8.9 Pa	2.0 Pa	
205	Condotto 700ø	-	0.23 Pa/m	500	1590.0 L/s	4.1 m/s	-	0.1 Pa	1.2 Pa
	Raccordi	0.109333	-	-	1590.0 L/s	4.1 m/s	10.3 Pa	1.1 Pa	
206	Condotto 500ø	-	0.19 Pa/m	500	590.0 L/s	3.0 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	0	-	-	590.0 L/s	3.0 m/s	5.4 Pa	0.0 Pa	
207	Condotto 800ø	-	0.20 Pa/m	500	2090.0 L/s	4.2 m/s	-	0.1 Pa	0.6 Pa
	Raccordi	0.045646	-	-	2090.0 L/s	4.2 m/s	10.4 Pa	0.5 Pa	

Percorso critico : 91-90-204-157-6-205-166-163-207-188-196-203-1 ; Perdita di pressione totale : 59.4 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
1	1408768	2680.0 L/s	1365x675	2.9 m/s	5.1 Pa	180	0.0 Pa	0.0 Pa
6	1405720	1340.0 L/s	700ø	3.5 m/s	7.3 Pa	525	0.1 Pa	0.1 Pa
76	985883	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	1314	1.4 Pa	1.4 Pa
80	985969	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	983	1.1 Pa	1.1 Pa
88	986136	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	1240	1.3 Pa	1.3 Pa

90	986142	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	962	1.0 Pa	1.0 Pa
92	986156	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	1190	1.3 Pa	1.3 Pa
94	986162	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	911	1.0 Pa	1.0 Pa
96	986176	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	1141	1.2 Pa	1.2 Pa
98	986182	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	864	0.9 Pa	0.9 Pa
118	986543	340.0 L/s	550x550	1.1 m/s	0.8 Pa	1876	0.1 Pa	0.1 Pa
143	1405271	840.0 L/s	600ø	3.0 m/s	5.3 Pa	675	0.1 Pa	0.1 Pa
155	1407675	840.0 L/s	500ø	4.3 m/s	11.0 Pa	4055	1.5 Pa	1.5 Pa
157	1405271	1340.0 L/s	600ø	4.7 m/s	13.5 Pa	4205	1.5 Pa	1.5 Pa
163	1408477	1840.0 L/s	800ø	3.7 m/s	8.1 Pa	429	0.1 Pa	0.1 Pa
166	1405720	1840.0 L/s	700ø	4.8 m/s	13.7 Pa	4300	1.3 Pa	1.3 Pa
188	1408477	2340.0 L/s	800ø	4.7 m/s	13.0 Pa	1569	0.4 Pa	0.4 Pa
196	1407909	2340.0 L/s	1000x600	3.9 m/s	9.1 Pa	532	0.1 Pa	0.1 Pa
198	1467687	340.0 L/s	400x400	2.1 m/s	2.7 Pa	1294	0.2 Pa	0.2 Pa
200	1467907	340.0 L/s	300ø	4.8 m/s	13.9 Pa	6928	5.8 Pa	5.8 Pa
201	1407675	340.0 L/s	500ø	1.7 m/s	1.8 Pa	424	0.0 Pa	0.5 Pa
	1407825	340.0 L/s	500ø	1.7 m/s	1.8 Pa	6011	0.4 Pa	
203	1407909	2680.0 L/s	1000x600	4.5 m/s	12.0 Pa	1547	0.4 Pa	2.7 Pa
	1407926	2680.0 L/s	1000x600	4.5 m/s	12.0 Pa	7205	1.7 Pa	
	1408082	2680.0 L/s	1000x600	4.5 m/s	12.0 Pa	1139	0.3 Pa	
	1408751	2680.0 L/s	1000x600	4.5 m/s	12.0 Pa	919	0.2 Pa	
	1561359	2680.0 L/s	1000x600	4.5 m/s	12.0 Pa	377	0.1 Pa	
204	1405271	1090.0 L/s	600ø	3.9 m/s	8.9 Pa	500	0.1 Pa	0.1 Pa
205	1405720	1590.0 L/s	700ø	4.1 m/s	10.3 Pa	500	0.1 Pa	0.1 Pa
206	1407675	590.0 L/s	500ø	3.0 m/s	5.4 Pa	500	0.1 Pa	0.1 Pa
207	1408477	2090.0 L/s	800ø	4.2 m/s	10.4 Pa	500	0.1 Pa	0.1 Pa

**Riepilogo coefficiente di perdita di raccordi e accessori per sezione**

Sezione	ID elemento	Metodo di perdita	Tabella ASHRAE	Coefficiente di perdita	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
1	1562084	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
6	1405814	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0	0.0 Pa	1.2 Pa
	1405820	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.158469	1.2 Pa	
76	985906	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1405784	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	
77	985906	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.00409	0.1 Pa	0.1 Pa
80	985983	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1405782	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	
81	985983	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.00409	0.1 Pa	0.1 Pa
88	986140	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	3.5 Pa
	1405799	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.241051	3.5 Pa	
89	986140	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.00409	0.1 Pa	0.1 Pa
90	986146	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	8.1 Pa
	1405801	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.554776	8.1 Pa	



91	986146	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.00409	0.1 Pa	0.1 Pa
92	986160	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	-0.7 Pa
	1405818	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	-0.045156	-0.7 Pa	
93	986160	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.00409	0.1 Pa	0.1 Pa
94	986166	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	2.7 Pa
	1405820	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.181752	2.7 Pa	
95	986166	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.00409	0.1 Pa	0.1 Pa
96	986180	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	1.8 Pa
	1405365	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.122686	1.8 Pa	
97	986180	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.00409	0.1 Pa	0.1 Pa
98	986186	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	3.0 Pa
	1408484	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.20834	3.0 Pa	
99	986186	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.00409	0.1 Pa	0.1 Pa
118	986754	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.1 Pa
	1407833	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.118936	0.1 Pa	
143	1405797	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0	0.0 Pa	1.8 Pa
	1405801	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.343698	1.8 Pa	
155	1405784	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	2.2 Pa
	1405797	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0.201667	2.2 Pa	
157	1405799	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	2.4 Pa
	1405814	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0.175102	2.4 Pa	
163	1405816	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0	0.0 Pa	0.6 Pa
	1408484	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.075039	0.6 Pa	
166	1405818	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	2.1 Pa
	1405816	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0.154688	2.1 Pa	
188	1405365	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	1.4 Pa
	1408509	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0.10708	1.4 Pa	
196	1408509	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1467998	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
197	1467785	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1467943	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
198	1467943	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.8 Pa

	1468000	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.306967	0.8 Pa	
200	1467998	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1468000	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	
201	1405782	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1407692	Coefficiente da tabella ASHRAE	CR3-1	0	0.0 Pa	
	1407833	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	
203	1407934	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.198	14.4 Pa	32.5 Pa
	1408752	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.094444	13.1 Pa	
	1408839	Coefficiente da tabella ASHRAE	CR3-1	0.186667	2.2 Pa	
	1561360	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1562084	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0.230208	2.8 Pa	
	1467998	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
204	1405801	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	2.0 Pa
	1405799	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.221183	2.0 Pa	
205	1405820	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	1.1 Pa
	1405818	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.109333	1.1 Pa	
206	1405782	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1405784	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	
207	1408484	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.5 Pa
	1405365	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.045646	0.5 Pa	

## Meccanica Aria di ritorno 2

### Informazioni di sistema

Classificazione sistema	Aria di ritorno
Tipo di sistema	Aria di ritorno
Nome sistema	Meccanica Aria di ritorno 2
Abbreviazione	

### Calcoli di perdita di pressione totale per sezione

Sezione	Elemento	Dimensioni	Coefficiente di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
2	Condotto	200x200	-	0.18 Pa/m	9503	60.0 L/s	1.5 m/s	-	1.7 Pa	6.4 Pa
	Raccordi	-	3.45	-	-	60.0 L/s	1.5 m/s	1.4 Pa	4.7 Pa	
3	Condotto	200x200	-	0.00 Pa/m	376	0.0 L/s	0.0 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	0.0 L/s	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	
4	Condotto	125x125	-	0.50 Pa/m	649	30.0 L/s	1.9 m/s	-	0.3 Pa	2.9 Pa
	Raccordi	-	1.15	-	-	30.0 L/s	1.9 m/s	2.2 Pa	2.5 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	-	30.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
105	Condotto	305x305	-	0.64 Pa/m	1135	390.0 L/s	4.2 m/s	-	0.7 Pa	12.9 Pa
	Raccordi	-	1.15	-	-	390.0 L/s	4.2 m/s	10.6 Pa	12.2 Pa	
178	Condotto	200x200	-	0.00 Pa/m	3099	0.0 L/s	0.0 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa

	Raccordi	-	0	-	-	0.0 L/s	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	
186	Condotto	300x300	-	0.15 Pa/m	2365	160.0 L/s	1.8 m/s	-	0.3 Pa	0.3 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	160.0 L/s	1.8 m/s	1.9 Pa	0.0 Pa	
229	Condotto	300x300	-	0.69 Pa/m	1075	390.0 L/s	4.3 m/s	-	0.7 Pa	3.3 Pa
	Raccordi	-	0.230624	-	-	390.0 L/s	4.3 m/s	11.3 Pa	2.6 Pa	
230	Condotto	125x125	-	0.50 Pa/m	637	30.0 L/s	1.9 m/s	-	0.3 Pa	
	Raccordi	-	1.15	-	-	30.0 L/s	1.9 m/s	2.2 Pa	2.5 Pa	2.9 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	30.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
235	Condotto	300x300	-	0.52 Pa/m	1096	330.0 L/s	3.7 m/s	-	0.6 Pa	
	Raccordi	-	0.21	-	-	330.0 L/s	3.7 m/s	8.1 Pa	1.7 Pa	2.3 Pa
236	Condotto	125ø	-	2.56 Pa/m	737	60.0 L/s	4.9 m/s	-	1.9 Pa	
	Raccordi	-	0	-	-	60.0 L/s	4.9 m/s	14.4 Pa	0.0 Pa	1.9 Pa
237	Raccordi	-	0.993184	-	-	60.0 L/s	0.0 m/s	0.8 Pa	0.8 Pa	0.8 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	60.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
238	Condotto	125ø	-	2.56 Pa/m	737	60.0 L/s	4.9 m/s	-	1.9 Pa	
	Raccordi	-	0	-	-	60.0 L/s	4.9 m/s	14.4 Pa	0.0 Pa	1.9 Pa
239	Raccordi	-	0.993184	-	-	60.0 L/s	0.0 m/s	0.8 Pa	0.8 Pa	0.8 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	60.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
241	Condotto	125ø	-	1.86 Pa/m	1931	50.0 L/s	4.1 m/s	-	3.6 Pa	
	Raccordi	-	0.087192	-	-	50.0 L/s	4.1 m/s	10.0 Pa	0.9 Pa	4.5 Pa
242	Raccordi	-	0.993184	-	-	50.0 L/s	0.0 m/s	0.6 Pa	0.6 Pa	0.6 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	50.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
244	Condotto	200x200	-	0.52 Pa/m	4650	110.0 L/s	2.8 m/s	-	2.4 Pa	
	Raccordi	-	4.6	-	-	110.0 L/s	2.8 m/s	4.5 Pa	20.9 Pa	23.5 Pa
246	Raccordi	-	0.993184	-	-	50.0 L/s	0.0 m/s	0.6 Pa	0.6 Pa	0.6 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	50.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
250	Condotto	125ø	-	2.56 Pa/m	1017	60.0 L/s	4.9 m/s	-	2.6 Pa	
	Raccordi	-	0.087192	-	-	60.0 L/s	4.9 m/s	14.4 Pa	1.3 Pa	3.9 Pa
251	Raccordi	-	0.993184	-	-	60.0 L/s	0.0 m/s	0.8 Pa	0.8 Pa	0.8 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	60.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
254	Condotto	200x200	-	1.00 Pa/m	1108	160.0 L/s	4.0 m/s	-	1.1 Pa	
	Raccordi	-	0.385556	-	-	160.0 L/s	4.0 m/s	9.6 Pa	3.7 Pa	4.8 Pa
255	Condotto	125ø	-	1.86 Pa/m	3544	50.0 L/s	4.1 m/s	-	6.6 Pa	
	Raccordi	-	0	-	-	50.0 L/s	4.1 m/s	10.0 Pa	0.0 Pa	6.6 Pa
263	Condotto	125x125	-	1.22 Pa/m	3803	50.0 L/s	3.2 m/s	-	4.6 Pa	
	Raccordi	-	2.3	-	-	50.0 L/s	3.2 m/s	6.2 Pa	14.2 Pa	18.8 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	50.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
265	Condotto	125ø	-	1.86 Pa/m	798	50.0 L/s	4.1 m/s	-	1.5 Pa	
	Raccordi	-	0	-	-	50.0 L/s	4.1 m/s	10.0 Pa	0.0 Pa	1.5 Pa
266	Raccordi	-	1.15	-	-	50.0 L/s	0.0 m/s	6.2 Pa	7.1 Pa	7.1 Pa
267	Condotto	300x300	-	0.36 Pa/m	6018	270.0 L/s	3.0 m/s	-	2.2 Pa	
	Raccordi	-	0	-	-	270.0 L/s	3.0 m/s	5.4 Pa	0.0 Pa	2.2 Pa
268	Condotto	300x300	-	0.23 Pa/m	1161	210.0 L/s	2.3 m/s	-	0.3 Pa	
	Raccordi	-	0	-	-	210.0 L/s	2.3 m/s	3.3 Pa	0.0 Pa	0.3 Pa
269	Condotto	200x200	-	0.05 Pa/m	2137	30.0 L/s	0.8 m/s	-	0.1 Pa	
	Raccordi	-	0	-	-	30.0 L/s	0.8 m/s	0.3 Pa	0.0 Pa	0.1 Pa

Percorso critico : 251-250-244-254-186-268-267-235-229-105 ; Perdita di pressione totale : 54.3 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
2	1454294	60.0 L/s	200x200	1.5 m/s	1.4 Pa	2042	0.4 Pa	1.7 Pa
	1454341	60.0 L/s	200x200	1.5 m/s	1.4 Pa	750	0.1 Pa	
	1454725	60.0 L/s	200x200	1.5 m/s	1.4 Pa	4542	0.8 Pa	
	1454735	60.0 L/s	200x200	1.5 m/s	1.4 Pa	2169	0.4 Pa	
3	1454294	0.0 L/s	200x200	0.0 m/s	0.0 Pa	376	0.0 Pa	0.0 Pa

4	1454689	30.0 L/s	125x125	1.9 m/s	2.2 Pa	273	0.1 Pa	0.3 Pa
	1454704	30.0 L/s	125x125	1.9 m/s	2.2 Pa	376	0.2 Pa	
105	1205391	390.0 L/s	305x305	4.2 m/s	10.6 Pa	1135	0.7 Pa	0.7 Pa
178	1453591	0.0 L/s	200x200	0.0 m/s	0.0 Pa	3099	0.0 Pa	0.0 Pa
186	1453871	160.0 L/s	300x300	1.8 m/s	1.9 Pa	2365	0.3 Pa	0.3 Pa
229	1452914	390.0 L/s	300x300	4.3 m/s	11.3 Pa	890	0.6 Pa	0.7 Pa
	1453083	390.0 L/s	300x300	4.3 m/s	11.3 Pa	184	0.1 Pa	
230	1454420	30.0 L/s	125x125	1.9 m/s	2.2 Pa	248	0.1 Pa	0.3 Pa
	1454504	30.0 L/s	125x125	1.9 m/s	2.2 Pa	389	0.2 Pa	
235	1453083	330.0 L/s	300x300	3.7 m/s	8.1 Pa	18	0.0 Pa	0.6 Pa
	1453871	330.0 L/s	300x300	3.7 m/s	8.1 Pa	1078	0.6 Pa	
236	1457241	60.0 L/s	125ø	4.9 m/s	14.4 Pa	737	1.9 Pa	1.9 Pa
238	1457327	60.0 L/s	125ø	4.9 m/s	14.4 Pa	737	1.9 Pa	1.9 Pa
241	1457370	50.0 L/s	125ø	4.1 m/s	10.0 Pa	784	1.5 Pa	3.6 Pa
	1457444	50.0 L/s	125ø	4.1 m/s	10.0 Pa	1147	2.1 Pa	
244	970865	110.0 L/s	200x200	2.8 m/s	4.5 Pa	220	0.1 Pa	
	1453591	110.0 L/s	200x200	2.8 m/s	4.5 Pa	1877	1.0 Pa	
	1453780	110.0 L/s	200x200	2.8 m/s	4.5 Pa	132	0.1 Pa	2.4 Pa
	1453794	110.0 L/s	200x200	2.8 m/s	4.5 Pa	2320	1.2 Pa	
	1454149	110.0 L/s	200x200	2.8 m/s	4.5 Pa	102	0.1 Pa	
250	1457633	60.0 L/s	125ø	4.9 m/s	14.4 Pa	774	2.0 Pa	2.6 Pa
	1457648	60.0 L/s	125ø	4.9 m/s	14.4 Pa	243	0.6 Pa	
254	970865	160.0 L/s	200x200	4.0 m/s	9.6 Pa	1108	1.1 Pa	1.1 Pa
255	1458150	50.0 L/s	125ø	4.1 m/s	10.0 Pa	3544	6.6 Pa	6.6 Pa
263	1457601	50.0 L/s	125x125	3.2 m/s	6.2 Pa	1547	1.9 Pa	
	1470768	50.0 L/s	125x125	3.2 m/s	6.2 Pa	171	0.2 Pa	4.6 Pa
	1470874	50.0 L/s	125x125	3.2 m/s	6.2 Pa	2085	2.5 Pa	
265	1457532	50.0 L/s	125ø	4.1 m/s	10.0 Pa	798	1.5 Pa	1.5 Pa
267	1453871	270.0 L/s	300x300	3.0 m/s	5.4 Pa	6018	2.2 Pa	2.2 Pa
268	1453871	210.0 L/s	300x300	2.3 m/s	3.3 Pa	1161	0.3 Pa	0.3 Pa
269	1454294	30.0 L/s	200x200	0.8 m/s	0.3 Pa	2137	0.1 Pa	0.1 Pa

**Riepilogo coefficiente di perdita di raccordi e accessori per sezione**

Sezione	ID elemento	Metodo di perdita	Tabella ASHRAE	Coefficiente di perdita	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
2	1454348	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.15	1.6 Pa	
	1454732	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.15	1.6 Pa	
	1454816	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.15	1.6 Pa	4.7 Pa
	1454819	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1454520	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
3	1454712	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1454620	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
4	1454712	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	2.5 Pa
	1454713	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.15	2.5 Pa	
105	1450814	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.15	12.2 Pa	12.2 Pa
	1477860	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0	0.0 Pa	
178	1457650	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa

	1455289	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
186	1457446	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1453918	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0	0.0 Pa	
229	1453085	Coefficiente da tabella ASHRAE	CR3-1	0.21	2.4 Pa	2.6 Pa
	1477860	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0.020624	0.2 Pa	
	1454819	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
230	1454520	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	2.5 Pa
	1454522	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.15	2.5 Pa	
235	1454819	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	1.7 Pa
	1453096	Coefficiente da tabella ASHRAE	CR3-1	0.21	1.7 Pa	
	1457278	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
236	1457278	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1457281	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	
237	1457281	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.993184	0.8 Pa	0.8 Pa
238	1457343	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1457346	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	
239	1457346	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.993184	0.8 Pa	0.8 Pa
241	1457446	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.9 Pa
	1457449	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.087192	0.9 Pa	
	1457452	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	
242	1457452	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.993184	0.6 Pa	0.6 Pa
244	1458154	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	20.9 Pa
	1453789	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.15	5.2 Pa	
	1453800	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.15	5.2 Pa	
	1454216	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.15	5.2 Pa	
	1454218	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.15	5.2 Pa	
	1457650	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
246	1458160	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.993184	0.6 Pa	0.6 Pa
250	1457650	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	1.3 Pa
	1457652	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.087192	1.3 Pa	
	1457654	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	
251	1457654	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.993184	0.8 Pa	0.8 Pa

254	1453918	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0.385556	3.7 Pa	3.7 Pa
	1458154	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
255	1458154	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1503092	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
263	1470858	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1470870	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.15	7.1 Pa	14.2 Pa
	1471202	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.15	7.1 Pa	
265	1458160	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1503094	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
266	1458161	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.15	7.1 Pa	
	1503092	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	7.1 Pa
	1503094	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
267	1457343	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1457278	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
268	1457446	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1457343	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
269	1454712	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1454520	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	

### Meccanica Aria di ritorno 3

#### Informazioni di sistema

Classificazione sistema	Aria di ritorno
Tipo di sistema	Aria di ritorno
Nome sistema	Meccanica Aria di ritorno 3
Abbreviazione	

#### Calcoli di perdita di pressione totale per sezione

Sezione	Elemento	Dimensioni	Coefficiente di perdita	Frizione	Lunghezza	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
11	Condotto	350x350	-	0.65 Pa/m	1358	570.0 L/s	4.7 m/s	-	0.9 Pa	0.9 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	570.0 L/s	4.7 m/s	13.0 Pa	0.0 Pa	
81	Condotto	125ø	-	1.86 Pa/m	316	50.0 L/s	4.1 m/s	-	0.6 Pa	2.6 Pa
	Raccordi	-	0.201667	-	-	50.0 L/s	4.1 m/s	10.0 Pa	2.0 Pa	
82	Raccordi	-	0.993184	-	-	50.0 L/s	0.0 m/s	0.6 Pa	0.6 Pa	0.6 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	50.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
83	Condotto	150ø	-	0.78 Pa/m	349	50.0 L/s	2.8 m/s	-	0.3 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	0.08063	-	-	50.0 L/s	2.8 m/s	4.8 Pa	0.4 Pa	
97	Condotto	350ø	-	1.01 Pa/m	5935	570.0 L/s	5.9 m/s	-	6.0 Pa	8.0 Pa
	Raccordi	-	0.094068	-	-	570.0 L/s	5.9 m/s	21.1 Pa	2.0 Pa	
99	Condotto	350x350	-	0.05 Pa/m	1283	0.0 L/s	1.1 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	0.0 L/s	1.1 m/s	0.7 Pa	0.0 Pa	
117	Condotto	400x400	-	0.00 Pa/m	874	0.0 L/s	0.0 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	0.067347	-	-	0.0 L/s	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	

128	Condotto	254x203	-	0.38 Pa/m	272	130.0 L/s	2.5 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	130.0 L/s	2.5 m/s	3.8 Pa	0.0 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	-	130.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
130	Condotto	254x203	-	0.38 Pa/m	272	130.0 L/s	2.5 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	130.0 L/s	2.5 m/s	3.8 Pa	0.0 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	-	130.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
132	Condotto	254x203	-	0.38 Pa/m	272	130.0 L/s	2.5 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	130.0 L/s	2.5 m/s	3.8 Pa	0.0 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	-	130.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
133	Condotto	350x350	-	0.41 Pa/m	3448	440.0 L/s	3.6 m/s	-	1.4 Pa	1.4 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	440.0 L/s	3.6 m/s	7.8 Pa	0.0 Pa	
134	Condotto	350x350	-	0.22 Pa/m	3952	310.0 L/s	2.5 m/s	-	0.9 Pa	0.9 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	310.0 L/s	2.5 m/s	3.9 Pa	0.0 Pa	
135	Condotto	350x350	-	0.09 Pa/m	2197	180.0 L/s	1.5 m/s	-	0.2 Pa	0.2 Pa
	Raccordi	-	0	-	-	180.0 L/s	1.5 m/s	1.3 Pa	0.0 Pa	

Percorso critico : 82-81-83-135-134-133-11-97 ; Perdita di pressione totale : 15.2 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
11	1436977	570.0 L/s	350x350	4.7 m/s	13.0 Pa	1358	0.9 Pa	0.9 Pa
81	1054019	50.0 L/s	125ø	4.1 m/s	10.0 Pa	316	0.6 Pa	0.6 Pa
83	1054023	50.0 L/s	150ø	2.8 m/s	4.8 Pa	349	0.3 Pa	0.3 Pa
97	969988	570.0 L/s	350ø	5.9 m/s	21.1 Pa	2440	2.5 Pa	6.0 Pa
	1439064	570.0 L/s	350ø	5.9 m/s	21.1 Pa	1430	1.4 Pa	
	1439076	570.0 L/s	350ø	5.9 m/s	21.1 Pa	510	0.5 Pa	
	1439205	570.0 L/s	350ø	5.9 m/s	21.1 Pa	1555	1.6 Pa	
99	1436977	0.0 L/s	350x350	1.1 m/s	0.7 Pa	1283	0.1 Pa	0.1 Pa
117	1203126	0.0 L/s	400x400	0.0 m/s	0.0 Pa	874	0.0 Pa	0.0 Pa
128	1438671	130.0 L/s	254x203	2.5 m/s	3.8 Pa	272	0.1 Pa	0.1 Pa
130	1438780	130.0 L/s	254x203	2.5 m/s	3.8 Pa	272	0.1 Pa	0.1 Pa
132	1438801	130.0 L/s	254x203	2.5 m/s	3.8 Pa	272	0.1 Pa	0.1 Pa
133	1436977	440.0 L/s	350x350	3.6 m/s	7.8 Pa	3448	1.4 Pa	1.4 Pa
134	1436977	310.0 L/s	350x350	2.5 m/s	3.9 Pa	3952	0.9 Pa	0.9 Pa
135	1436977	180.0 L/s	350x350	1.5 m/s	1.3 Pa	2197	0.2 Pa	0.2 Pa

#### Riepilogo coefficiente di perdita di raccordi e accessori per sezione

Sezione	ID elemento	Metodo di perdita	Tabella ASHRAE	Coefficiente di perdita	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
11	1438810	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1505437	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
81	1054021	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	2.0 Pa
	1054066	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0.201667	2.0 Pa	
82	1054021	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.993184	0.6 Pa	0.6 Pa
83	1054064	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.08063	0.4 Pa	0.4 Pa
	1054066	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0	0.0 Pa	
	1176916	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	
97	1439087	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.047034	1.0 Pa	2.0 Pa
	1439207	Coefficiente da	CD3-11	0	0.0 Pa	

		tabella ASHRAE				
	1439228	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1505435	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.047034	1.0 Pa	
	1505437	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
99	1176916	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1505438	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0	0.0 Pa	
117	1437029	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1505438	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0.067347	0.0 Pa	
128	1438730	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
130	1438787	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
132	1438810	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
133	1438787	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1438810	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
134	1438730	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1438787	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
135	1176916	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1438730	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	



**Rapporto perdita di pressione condotto**

Nome del progetto	Nome del progetto
Data di consegna del progetto	Data di consegna
Stato del progetto	Stato del progetto
Nome del cliente	Proprietario
Indirizzo del progetto	Immettere l'indirizzo
Numero del progetto	
Nome organizzazione	
Descrizione organizzazione	
Nome edificio	
Autore	
SR Document GUID	a3f5e4c7-ad89-45d7-9704-da2b9ef275a5
SR Document GUID	32619548-9f22-4a57-8b0d-31332ec851ac
Esecuzione	02/12/2020 22:01:14

**Meccanica Aria di mandata 2 (1)**

<b>Informazioni di sistema</b>	
Classificazione sistema	Aria di mandata
Tipo di sistema	Aria di mandata
Nome sistema	Meccanica Aria di mandata 2 (1)
Abbreviazione	

**Calcoli di perdita di pressione totale per sezione**

Sezione	Elemento	Dimensioni	Coefficiente di perdita	Lunghezza	Flusso	Frizione	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Raccordi	-	1.178239	-	130.0 L/s	-	0.0 m/s	18.8 Pa	22.2 Pa	22.2 Pa
	Bocchettone	-	-	-	130.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
2	Condotto	-	-	486	130.0 L/s	11.69 Pa/m	10.6 m/s	-	5.7 Pa	9.7 Pa
	Raccordi	-	0.06	-	130.0 L/s	-	10.6 m/s	67.5 Pa	4.0 Pa	
3	Condotto	150x200	-	1527	130.0 L/s	1.51 Pa/m	4.3 m/s	-	2.3 Pa	13.5 Pa
	Raccordi	-	0.987049	-	130.0 L/s	-	4.3 m/s	11.3 Pa	11.1 Pa	
4	Condotto	305x200	-	2745	260.0 L/s	0.96 Pa/m	4.3 m/s	-	2.6 Pa	3.1 Pa
	Raccordi	-	0.041311	-	260.0 L/s	-	4.3 m/s	10.9 Pa	0.5 Pa	
5	Condotto	305x305	-	721	260.0 L/s	0.33 Pa/m	2.8 m/s	-	0.2 Pa	1.7 Pa
	Raccordi	-	0.32	-	260.0 L/s	-	2.8 m/s	4.7 Pa	1.5 Pa	
6	Condotto	305x305	-	915	390.0 L/s	0.69 Pa/m	4.2 m/s	-	0.6 Pa	15.1 Pa
	Raccordi	-	1.3675	-	390.0 L/s	-	4.2 m/s	10.6 Pa	14.5 Pa	
7	Condotto	400x305	-	9759	650.0 L/s	0.92 Pa/m	5.3 m/s	-	9.0 Pa	29.1 Pa
	Raccordi	-	1.1785	-	650.0 L/s	-	5.3 m/s	17.1 Pa	20.1 Pa	
8	Raccordi	-	1.178239	-	130.0 L/s	-	0.0 m/s	18.8 Pa	22.2 Pa	22.2 Pa
	Bocchettone	-	-	-	130.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
9	Condotto	-	-	413	130.0 L/s	11.69 Pa/m	10.6 m/s	-	4.8 Pa	8.9 Pa
	Raccordi	-	0.06	-	130.0 L/s	-	10.6 m/s	67.5 Pa	4.0 Pa	
10	Condotto	150x200	-	1073	130.0 L/s	1.51 Pa/m	4.3 m/s	-	1.6 Pa	12.8 Pa
	Raccordi	-	0.987049	-	130.0 L/s	-	4.3 m/s	11.3 Pa	11.1 Pa	
11	Raccordi	-	1.178239	-	130.0 L/s	-	0.0 m/s	18.8 Pa	22.2 Pa	22.2 Pa
	Bocchettone	-	-	-	130.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
12	Condotto	-	-	520	130.0 L/s	11.69 Pa/m	10.6 m/s	-	6.1 Pa	9.8 Pa
	Raccordi	-	0.05455	-	130.0 L/s	-	10.6 m/s	67.5 Pa	3.7 Pa	
13	Condotto	150x150	-	1473	130.0 L/s	3.03 Pa/m	5.8 m/s	-	4.5 Pa	28.9 Pa
	Raccordi	-	1.21694	-	130.0 L/s	-	5.8 m/s	20.1 Pa	24.4 Pa	
14	Raccordi	-	1.178239	-	130.0 L/s	-	0.0 m/s	18.8 Pa	22.2 Pa	22.2 Pa
	Bocchettone	-	-	-	130.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
15	Condotto	-	-	653	130.0 L/s	11.69 Pa/m	10.6 m/s	-	7.6 Pa	11.7 Pa
	Raccordi	-	0.06	-	130.0 L/s	-	10.6 m/s	67.5 Pa	4.0 Pa	
16	Condotto	150x200	-	1727	130.0 L/s	1.51 Pa/m	4.3 m/s	-	2.6 Pa	13.8 Pa

	Raccordi	-	0.987049	-	130.0 L/s	-	4.3 m/s	11.3 Pa	11.1 Pa	
17	Condotto	305x200	-	1596	260.0 L/s	0.96 Pa/m	4.3 m/s	-	1.5 Pa	2.0 Pa
	Raccordi	-	0.041311	-	260.0 L/s	-	4.3 m/s	10.9 Pa	0.5 Pa	
18	Condotto	305x305	-	511	260.0 L/s	0.33 Pa/m	2.8 m/s	-	0.2 Pa	15.7 Pa
	Raccordi	-	3.31375	-	260.0 L/s	-	2.8 m/s	4.7 Pa	15.6 Pa	
19	Raccordi	-	1.178239	-	130.0 L/s	-	0.0 m/s	18.8 Pa	22.2 Pa	22.2 Pa
	Bocchettone	-	-	-	130.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
20	Condotto	-	-	810	130.0 L/s	11.69 Pa/m	10.6 m/s	-	9.5 Pa	13.5 Pa
	Raccordi	-	0.06	-	130.0 L/s	-	10.6 m/s	67.5 Pa	4.0 Pa	
21	Condotto	150x200	-	1073	130.0 L/s	1.51 Pa/m	4.3 m/s	-	1.6 Pa	12.8 Pa
	Raccordi	-	0.987049	-	130.0 L/s	-	4.3 m/s	11.3 Pa	11.1 Pa	

Percorso critico : 7-6-13-12-11 ; Perdita di pressione totale : 105.0 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
2	1513494	130.0 L/s	125	10.6 m/s	67.5 Pa	486	5.7 Pa	5.7 Pa
3	1512588	130.0 L/s	150x200	4.3 m/s	11.3 Pa	1527	2.3 Pa	2.3 Pa
4	1513755	260.0 L/s	305x200	4.3 m/s	10.9 Pa	2745	2.6 Pa	2.6 Pa
5	1513860	260.0 L/s	305x305	2.8 m/s	4.7 Pa	721	0.2 Pa	0.2 Pa
6	1513860	390.0 L/s	305x305	4.2 m/s	10.6 Pa	915	0.6 Pa	0.6 Pa
7	1512099	650.0 L/s	400x305	5.3 m/s	17.1 Pa	7108	6.5 Pa	9.0 Pa
	1512116	650.0 L/s	400x305	5.3 m/s	17.1 Pa	2651	2.4 Pa	
9	1513514	130.0 L/s	125	10.6 m/s	67.5 Pa	413	4.8 Pa	4.8 Pa
10	1512588	130.0 L/s	150x200	4.3 m/s	11.3 Pa	1073	1.6 Pa	1.6 Pa
12	1513499	130.0 L/s	125	10.6 m/s	67.5 Pa	520	6.1 Pa	6.1 Pa
13	1512741	130.0 L/s	150x150	5.8 m/s	20.1 Pa	1473	4.5 Pa	4.5 Pa
15	1513504	130.0 L/s	125	10.6 m/s	67.5 Pa	653	7.6 Pa	7.6 Pa
16	1512695	130.0 L/s	150x200	4.3 m/s	11.3 Pa	1727	2.6 Pa	2.6 Pa
17	1512133	260.0 L/s	305x200	4.3 m/s	10.9 Pa	1596	1.5 Pa	1.5 Pa
18	1513860	260.0 L/s	305x305	2.8 m/s	4.7 Pa	511	0.2 Pa	0.2 Pa
20	1513509	130.0 L/s	125	10.6 m/s	67.5 Pa	810	9.5 Pa	9.5 Pa
21	1512695	130.0 L/s	150x200	4.3 m/s	11.3 Pa	1073	1.6 Pa	1.6 Pa

#### Riepilogo coefficiente di perdita di raccordi e accessori per sezione

Sezione	ID elemento	Metodo di perdita	Tabella ASHRAE	Coefficiente di perdita	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
1	1513497	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	1.178239	22.2 Pa	22.2 Pa
2	1513497	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	0	0.0 Pa	4.0 Pa
	1513935	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0.06	4.0 Pa	
3	1513937	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-15	0.987049	11.1 Pa	11.1 Pa
	1513935	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0	0.0 Pa	
4	1513937	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-15	0	0.0 Pa	0.5 Pa
	1513938	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-1	0.041311	0.5 Pa	
5	1512775	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0.32	1.5 Pa	1.5 Pa
	1513938	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-1	0	0.0 Pa	
6	1513959	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-15	1.3675	14.5 Pa	14.5 Pa

	1512775	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	
7	1512125	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR3-1	1.1785	20.1 Pa	20.1 Pa
	1513959	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-15	0	0.0 Pa	
8	1513517	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	1.178239	22.2 Pa	22.2 Pa
9	1513517	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	0	0.0 Pa	4.0 Pa
	1513936	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0.06	4.0 Pa	
10	1513937	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-15	0.987049	11.1 Pa	11.1 Pa
	1513936	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0	0.0 Pa	
11	1513503	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	1.178239	22.2 Pa	22.2 Pa
12	1513502	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0.05455	3.7 Pa	3.7 Pa
	1513503	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	0	0.0 Pa	
13	1512775	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	1.21694	24.4 Pa	24.4 Pa
	1513502	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0	0.0 Pa	
14	1513508	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	1.178239	22.2 Pa	22.2 Pa
15	1513508	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	0	0.0 Pa	4.0 Pa
	1513950	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0.06	4.0 Pa	
16	1513949	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-15	0.987049	11.1 Pa	11.1 Pa
	1513950	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0	0.0 Pa	
17	1513948	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-1	0.041311	0.5 Pa	0.5 Pa
	1513949	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-15	0	0.0 Pa	
18	1513959	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-15	3.31375	15.6 Pa	15.6 Pa
	1513948	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-1	0	0.0 Pa	
19	1513512	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	1.178239	22.2 Pa	22.2 Pa
20	1513512	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR4-3	0	0.0 Pa	4.0 Pa
	1513951	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0.06	4.0 Pa	
21	1513949	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-15	0.987049	11.1 Pa	11.1 Pa
	1513951	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-2	0	0.0 Pa	

### Meccanica Aria di ritorno 1 (1)

Informazioni di sistema	
Classificazione sistema	Aria di ritorno
Tipo di sistema	Aria di ritorno
Nome sistema	Meccanica Aria di ritorno 1 (1)
Abbreviazione	

### Calcoli di perdita di pressione totale per sezione

Sezione	Elemento	Dimensioni	Coefficiente di perdita	Lunghezza	Flusso	Frizione	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Condotto	300x200	-	292	0.0 L/s	0.00 Pa/m	0.0 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	0	-	0.0 L/s	-	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	
3	Condotto	254x203	-	128	110.0 L/s	0.30 Pa/m	2.1 m/s	-	0.0 Pa	1.5 Pa
	Raccordi	-	0.52	-	110.0 L/s	-	2.1 m/s	2.7 Pa	1.4 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	110.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
8	Condotto	-	-	1197	15.0 L/s	0.23 Pa/m	1.2 m/s	-	0.3 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	0.420938	-	15.0 L/s	-	1.2 m/s	0.9 Pa	0.4 Pa	
9	Raccordi	-	0.993184	-	15.0 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	0.1 Pa	0.1 Pa
	Bocchettone	-	-	-	15.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
10	Condotto	-	-	1142	15.0 L/s	0.23 Pa/m	1.2 m/s	-	0.3 Pa	0.6 Pa
	Raccordi	-	0.420938	-	15.0 L/s	-	1.2 m/s	0.9 Pa	0.4 Pa	
11	Raccordi	-	0.993184	-	15.0 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	0.1 Pa	0.1 Pa
	Bocchettone	-	-	-	15.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
15	Raccordi	-	2.625847	-	15.0 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	0.1 Pa	0.1 Pa
	Bocchettone	-	-	-	15.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
19	Raccordi	-	2.625847	-	15.0 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	0.1 Pa	0.1 Pa
	Bocchettone	-	-	-	15.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
20	Condotto	150x200	-	902	15.0 L/s	0.03 Pa/m	0.5 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	0	-	15.0 L/s	-	0.5 m/s	0.2 Pa	0.0 Pa	
23	Raccordi	-	2.625847	-	15.0 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	0.1 Pa	0.1 Pa
	Bocchettone	-	-	-	15.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
30	Condotto	150x200	-	1345	75.0 L/s	0.56 Pa/m	2.5 m/s	-	0.8 Pa	0.8 Pa
	Raccordi	-	0	-	75.0 L/s	-	2.5 m/s	3.8 Pa	0.0 Pa	
32	Condotto	150x200	-	902	15.0 L/s	0.03 Pa/m	0.5 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	0	-	15.0 L/s	-	0.5 m/s	0.2 Pa	0.0 Pa	
38	Condotto	150x150	-	203	15.0 L/s	0.06 Pa/m	0.7 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	0	-	15.0 L/s	-	0.7 m/s	0.3 Pa	0.0 Pa	
44	Condotto	-	-	667	15.0 L/s	0.68 Pa/m	1.9 m/s	-	0.5 Pa	1.5 Pa
	Raccordi	-	0.479059	-	15.0 L/s	-	1.9 m/s	2.2 Pa	1.1 Pa	
45	Condotto	203x254	-	683	220.0 L/s	1.04 Pa/m	4.3 m/s	-	0.7 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	0	-	220.0 L/s	-	4.3 m/s	10.9 Pa	0.0 Pa	
46	Condotto	203x254	-	2323	110.0 L/s	0.30 Pa/m	2.1 m/s	-	0.7 Pa	6.4 Pa
	Raccordi	-	2.094094	-	110.0 L/s	-	2.1 m/s	2.7 Pa	5.7 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	110.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
49	Condotto	300x200	-	2147	110.0 L/s	0.21 Pa/m	1.8 m/s	-	0.5 Pa	1.9 Pa
	Raccordi	-	0.724882	-	110.0 L/s	-	1.8 m/s	2.0 Pa	1.5 Pa	
51	Condotto	254x203	-	133	110.0 L/s	0.30 Pa/m	2.1 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	0	-	110.0 L/s	-	2.1 m/s	2.7 Pa	0.0 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	110.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
53	Condotto	203x254	-	1080	85.0 L/s	0.19 Pa/m	1.6 m/s	-	0.2 Pa	2.7 Pa
	Raccordi	-	1.555428	-	85.0 L/s	-	1.6 m/s	1.6 Pa	2.5 Pa	
56	Condotto	203x254	-	497	25.0 L/s	0.02 Pa/m	0.5 m/s	-	0.0 Pa	-0.8 Pa
	Raccordi	-	-5.757273	-	25.0 L/s	-	0.5 m/s	0.1 Pa	-0.8 Pa	
59	Condotto	-	-	442	85.0 L/s	16.08 Pa/m	10.8 m/s	-	7.1 Pa	55.7 Pa
	Raccordi	-	0.690703	-	85.0 L/s	-	10.8 m/s	70.4 Pa	48.6 Pa	
60	Raccordi	-	2.625847	-	85.0 L/s	-	0.0 m/s	1.6 Pa	4.3 Pa	4.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	85.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
61	Condotto	-	-	240	25.0 L/s	1.70 Pa/m	3.2 m/s	-	0.4 Pa	4.6 Pa
	Raccordi	-	0.690703	-	25.0 L/s	-	3.2 m/s	6.1 Pa	4.2 Pa	
62	Raccordi	-	2.625847	-	25.0 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	0.4 Pa	0.4 Pa
	Bocchettone	-	-	-	25.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
64	Raccordi	-	2.625847	-	25.0 L/s	-	0.0 m/s	0.1 Pa	0.4 Pa	0.4 Pa
	Bocchettone	-	-	-	25.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
65	Condotto	300x200	-	629	220.0 L/s	0.73 Pa/m	3.7 m/s	-	0.5 Pa	0.5 Pa

	Raccordi	-	0	-	220.0 L/s	-	3.7 m/s	8.1 Pa	0.0 Pa	
73	Condotto	150x150	-	18	25.0 L/s	0.16 Pa/m	1.1 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	0	-	25.0 L/s	-	1.1 m/s	0.7 Pa	0.0 Pa	
76	Condotto	150x150	-	203	15.0 L/s	0.06 Pa/m	0.7 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	0	-	15.0 L/s	-	0.7 m/s	0.3 Pa	0.0 Pa	
78	Condotto	150x150	-	203	15.0 L/s	0.06 Pa/m	0.7 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	0	-	15.0 L/s	-	0.7 m/s	0.3 Pa	0.0 Pa	
84	Condotto	-	-	593	15.0 L/s	0.68 Pa/m	1.9 m/s	-	0.4 Pa	1.5 Pa
	Raccordi	-	0.480934	-	15.0 L/s	-	1.9 m/s	2.2 Pa	1.1 Pa	
85	Condotto	-	-	568	15.0 L/s	0.68 Pa/m	1.9 m/s	-	0.4 Pa	1.4 Pa
	Raccordi	-	0.480934	-	15.0 L/s	-	1.9 m/s	2.2 Pa	1.1 Pa	
86	Condotto	-	-	594	25.0 L/s	1.70 Pa/m	3.2 m/s	-	1.0 Pa	3.9 Pa
	Raccordi	-	0.480934	-	25.0 L/s	-	3.2 m/s	6.1 Pa	2.9 Pa	
95	Condotto	203x254	-	524	110.0 L/s	0.30 Pa/m	2.1 m/s	-	0.2 Pa	0.2 Pa
	Raccordi	-	0	-	110.0 L/s	-	2.1 m/s	2.7 Pa	0.0 Pa	
97	Condotto	400x305	-	1095	650.0 L/s	0.92 Pa/m	5.3 m/s	-	1.0 Pa	21.1 Pa
	Raccordi	-	1.1785	-	650.0 L/s	-	5.3 m/s	17.1 Pa	20.1 Pa	
98	Condotto	350x305	-	124	220.0 L/s	0.18 Pa/m	2.1 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	0	-	220.0 L/s	-	2.1 m/s	2.6 Pa	0.0 Pa	
102	Condotto	300x200	-	1950	220.0 L/s	0.73 Pa/m	3.7 m/s	-	1.4 Pa	3.8 Pa
	Raccordi	-	0.28904	-	220.0 L/s	-	3.7 m/s	8.1 Pa	2.3 Pa	
106	Condotto	203x254	-	75	110.0 L/s	0.30 Pa/m	2.1 m/s	-	0.0 Pa	
	Raccordi	-	0.092818	-	110.0 L/s	-	2.1 m/s	2.7 Pa	0.3 Pa	0.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	110.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
109	Condotto	400x305	-	283	295.0 L/s	0.22 Pa/m	2.4 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	-	0	-	295.0 L/s	-	2.4 m/s	3.5 Pa	0.0 Pa	
112	Condotto	350x305	-	2639	295.0 L/s	0.30 Pa/m	2.8 m/s	-	0.8 Pa	1.2 Pa
	Raccordi	-	0.0825	-	295.0 L/s	-	2.8 m/s	4.6 Pa	0.4 Pa	
113	Condotto	150x200	-	1343	30.0 L/s	0.11 Pa/m	1.0 m/s	-	0.1 Pa	5.0 Pa
	Raccordi	-	8	-	30.0 L/s	-	1.0 m/s	0.6 Pa	4.8 Pa	
114	Condotto	150x200	-	163	45.0 L/s	0.22 Pa/m	1.5 m/s	-	0.0 Pa	4.9 Pa
	Raccordi	-	3.56	-	45.0 L/s	-	1.5 m/s	1.4 Pa	4.8 Pa	
115	Condotto	150x200	-	1089	30.0 L/s	0.11 Pa/m	1.0 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	-	0	-	30.0 L/s	-	1.0 m/s	0.6 Pa	0.0 Pa	
116	Condotto	400x305	-	1	540.0 L/s	0.65 Pa/m	4.4 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	0	-	540.0 L/s	-	4.4 m/s	11.8 Pa	0.0 Pa	
117	Condotto	400x305	-	438	515.0 L/s	0.60 Pa/m	4.2 m/s	-	0.3 Pa	0.3 Pa
	Raccordi	-	0	-	515.0 L/s	-	4.2 m/s	10.7 Pa	0.0 Pa	

Percorso critico : 60-59-53-95-97 ; Perdita di pressione totale : 84.1 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
1	1512224	0.0 L/s	300x200	0.0 m/s	0.0 Pa	292	0.0 Pa	0.0 Pa
3	1515229	110.0 L/s	254x203	2.1 m/s	2.7 Pa	128	0.0 Pa	0.0 Pa
8	1514294	15.0 L/s	125	1.2 m/s	0.9 Pa	1197	0.3 Pa	0.3 Pa
10	1514300	15.0 L/s	125	1.2 m/s	0.9 Pa	1142	0.3 Pa	0.3 Pa
20	1514053	15.0 L/s	150x200	0.5 m/s	0.2 Pa	902	0.0 Pa	0.0 Pa
30	1512248	75.0 L/s	150x200	2.5 m/s	3.8 Pa	1345	0.8 Pa	0.8 Pa
32	1514053	15.0 L/s	150x200	0.5 m/s	0.2 Pa	902	0.0 Pa	0.0 Pa
38	1581552	15.0 L/s	150x150	0.7 m/s	0.3 Pa	203	0.0 Pa	0.0 Pa
44	1514880	15.0 L/s	100	1.9 m/s	2.2 Pa	667	0.5 Pa	0.5 Pa
45	1515124	220.0 L/s	203x254	4.3 m/s	10.9 Pa	683	0.7 Pa	0.7 Pa
46	1515028	110.0 L/s	203x254	2.1 m/s	2.7 Pa	204	0.1 Pa	
	1515124	110.0 L/s	203x254	2.1 m/s	2.7 Pa	2119	0.6 Pa	0.7 Pa

49	1515409	110.0 L/s	300x200	1.8 m/s	2.0 Pa	2147	0.5 Pa	0.5 Pa
51	1515411	110.0 L/s	254x203	2.1 m/s	2.7 Pa	133	0.0 Pa	0.0 Pa
53	1515549	85.0 L/s	203x254	1.6 m/s	1.6 Pa	684	0.1 Pa	0.2 Pa
	1515557	85.0 L/s	203x254	1.6 m/s	1.6 Pa	396	0.1 Pa	
56	1515664	25.0 L/s	203x254	0.5 m/s	0.1 Pa	497	0.0 Pa	0.0 Pa
59	1515855	85.0 L/s	100	10.8 m/s	70.4 Pa	442	7.1 Pa	7.1 Pa
61	1515861	25.0 L/s	100	3.2 m/s	6.1 Pa	240	0.4 Pa	0.4 Pa
65	1515409	220.0 L/s	300x200	3.7 m/s	8.1 Pa	629	0.5 Pa	0.5 Pa
73	1581497	25.0 L/s	150x150	1.1 m/s	0.7 Pa	18	0.0 Pa	0.0 Pa
76	1581520	15.0 L/s	150x150	0.7 m/s	0.3 Pa	203	0.0 Pa	0.0 Pa
78	1581536	15.0 L/s	150x150	0.7 m/s	0.3 Pa	203	0.0 Pa	0.0 Pa
84	1581611	15.0 L/s	100	1.9 m/s	2.2 Pa	593	0.4 Pa	0.4 Pa
85	1581631	15.0 L/s	100	1.9 m/s	2.2 Pa	568	0.4 Pa	0.4 Pa
86	1581642	25.0 L/s	100	3.2 m/s	6.1 Pa	594	1.0 Pa	1.0 Pa
95	1515549	110.0 L/s	203x254	2.1 m/s	2.7 Pa	524	0.2 Pa	0.2 Pa
97	1512217	650.0 L/s	400x305	5.3 m/s	17.1 Pa	540	0.5 Pa	1.0 Pa
	1592319	650.0 L/s	400x305	5.3 m/s	17.1 Pa	555	0.5 Pa	
98	1592134	220.0 L/s	350x305	2.1 m/s	2.6 Pa	124	0.0 Pa	0.0 Pa
102	1512224	220.0 L/s	300x200	3.7 m/s	8.1 Pa	1950	1.4 Pa	1.4 Pa
106	1515408	110.0 L/s	203x254	2.1 m/s	2.7 Pa	75	0.0 Pa	0.0 Pa
109	1592319	295.0 L/s	400x305	2.4 m/s	3.5 Pa	283	0.1 Pa	0.1 Pa
112	1592134	295.0 L/s	350x305	2.8 m/s	4.6 Pa	2639	0.8 Pa	0.8 Pa
113	1514053	30.0 L/s	150x200	1.0 m/s	0.6 Pa	1343	0.1 Pa	0.1 Pa
114	1514053	45.0 L/s	150x200	1.5 m/s	1.4 Pa	163	0.0 Pa	0.0 Pa
115	1514053	30.0 L/s	150x200	1.0 m/s	0.6 Pa	1089	0.1 Pa	0.1 Pa
116	1592319	540.0 L/s	400x305	4.4 m/s	11.8 Pa	1	0.0 Pa	0.0 Pa
117	1592319	515.0 L/s	400x305	4.2 m/s	10.7 Pa	438	0.3 Pa	0.3 Pa

Riepilogo coefficiente di perdita di raccordi e accessori per sezione						
Sezione	ID elemento	Metodo di perdita	Tabella ASHRAE	Coefficiente di perdita	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
1	1592187	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1591941	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
3	1515278	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER5-1	0.52	1.4 Pa	1.4 Pa
8	1514297	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	0.4 Pa
	1592205	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0.420938	0.4 Pa	
9	1514297	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.993184	0.1 Pa	0.1 Pa
10	1514303	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	0.4 Pa
	1592206	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0.420938	0.4 Pa	
11	1514303	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.993184	0.1 Pa	0.1 Pa
15	1581635	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	2.625847	0.1 Pa	0.1 Pa
19	1581616	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	2.625847	0.1 Pa	0.1 Pa
20	1592204	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1592205	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0	0.0 Pa	

23	1514884	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	2.625847	0.1 Pa	0.1 Pa
30	1514606	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER5-5	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1592393	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	0.0 Pa
32	1592202	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1592206	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
38	1514883	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1592204	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	0.0 Pa
44	1514883	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0.479059	1.1 Pa	1.1 Pa
	1514884	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
45	1592187	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1515278	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER5-1	0	0.0 Pa	0.0 Pa
46	1515278	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER5-1	0.92	2.5 Pa	5.7 Pa
	1591883	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.174094	3.2 Pa	3.2 Pa
49	1592483	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1592526	Coefficiente da tabella ASHRAE	CR3-1	0.724882	1.5 Pa	1.5 Pa
	1592527	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
51	1592483	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
53	1515795	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER5-1	0.426364	0.7 Pa	0.7 Pa
	1515859	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0	0.0 Pa	2.5 Pa
	1592013	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.129064	1.8 Pa	1.8 Pa
56	1515795	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER5-1	-5.757273	-0.8 Pa	-0.8 Pa
	1515865	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
59	1515858	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	48.6 Pa
	1515859	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0.690703	48.6 Pa	48.6 Pa
60	1515858	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	2.625847	4.3 Pa	4.3 Pa
61	1515864	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	4.2 Pa
	1515865	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0.690703	4.2 Pa	4.2 Pa
62	1515864	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	2.625847	0.4 Pa	0.4 Pa
64	1581646	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	2.625847	0.4 Pa	0.4 Pa
65	1592524	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1592483	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
73	1581506	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa

	1581645	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0	0.0 Pa	
76	1581634	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1592202	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	
78	1581614	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1592203	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	
84	1581614	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0.480934	1.1 Pa	1.1 Pa
	1581616	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	
85	1581634	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0.480934	1.1 Pa	1.1 Pa
	1581635	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	
86	1581645	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0.480934	2.9 Pa	2.9 Pa
	1581646	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	
95	1592015	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1515795	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER5-1	0	0.0 Pa	
97	1592015	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	20.1 Pa
	1592552	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.1785	20.1 Pa	
98	1592393	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1592392	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0	0.0 Pa	
102	1592392	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0.28904	2.3 Pa	2.3 Pa
	1592187	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	
106	1592527	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0.092818	0.3 Pa	0.3 Pa
109	1592524	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1592394	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0	0.0 Pa	
112	1592394	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-2	0.0825	0.4 Pa	0.4 Pa
	1592393	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	
113	1592204	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	4.8 Pa
	1514606	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER5-5	8	4.8 Pa	
114	1592203	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	4.8 Pa
	1514606	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER5-5	3.56	4.8 Pa	
115	1592202	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1592203	Coefficiente da tabella ASHRAE	SR5-11	0	0.0 Pa	
116	1581506	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1592015	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	



117	1592524	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1581506	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	