

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 GUIZZA**

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

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 IT0400 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Mancini	30/04/2020	F. Paduano	30/04/2020	A. Peresso	30/04/2020	L. Catallo 30/04/2020
B	EMISSIONE A SEGUITO VERIFICA	F. Mancini	Novembre 2020	F. Paduano	Novembre 2020	A. Peresso 	Novembre 2020	L. Catallo Novembre 2020 

File: NP0000DZ2RHIT0400001B

n. Elab.:

	<b>MANDATARIA</b> <b>MANDANTE</b>	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA  NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3  PROGETTO DEFINITIVO</b>											
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –  OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>2 di 83</td> </tr> </tbody> </table>		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	2 di 83								

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DEPOSITO-OFFICINA .....</b>	<b>6</b>
2.1	LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO .....	6
2.2	NORME UNI .....	9
2.3	CRITERI DI PROGETTO .....	12
<b>3</b>	<b>IMPIANTO CONDIZIONAMENTO .....</b>	<b>13</b>
3.1	DATI DI PROGETTO .....	13
3.2	DIMENSIONAMENTO FABBISOGNI ENERGETICI , .....	13
3.3	FABBISOGNI ENERGETICI RIEPILOGO DELLE ZONE .....	14
3.4	IDENTIFICAZIONE DEGLI APPARATI DI CONDIZIONAMENTO .....	16
3.5	SCELTE TECNICHE E ACCORGIMENTI PER IL RISPARMIO ENERGETICO .....	17
3.6	UTILIZZO CON REGOLAZIONE MANDATA A PUNTO FISSO (CS) .....	21
3.7	IMPIANTO CONDIZIONAMENTO A TUTTARIA .....	22
3.7.1	DIFFUSIONE DELL'ARIA.....	22
3.7.2	DIFFUSIONE ARIA DEPOSITO.....	25
3.7.3	DIFFUSIONE ARIA OFFICINA.....	26
3.8	IMPIANTO AEREAULICO .....	27
3.8.1	REQUISITI AMBIENTALI – UNI 7730 .....	29
3.8.2	DIMENSIONAMENTO CONDOTTI.....	30
<b>4</b>	<b>ESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE .....</b>	<b>35</b>
4.1	IMPIANTO BMS TERMOREGOLAZIONE .....	35
4.2	UNITA TRATTAMENTO ARIA .....	35
4.3	CANALIZZAZIONI E DISTRIBUZIONE.....	37
4.3.1	CANALI ARIA .....	37
4.3.2	ISOLAMENTO CONDOTTI ARIA EIZ/ALU adesivizzato: .....	37
4.3.3	ACCESSORI CANALIZZAZIONI ARIA.....	38
4.3.4	CANALIZZAZIONI MODALITA DI POSA .....	38
4.3.5	DISTRIBUZIONE PRIMARIA Componenti .....	39
<b>5</b>	<b>IMPIANTO IDRICO-SANITARIO .....</b>	<b>42</b>
5.1	PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA -ACS.....	42
5.2.1	Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale.....	42

 <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>SEDA S.p.A. - Società per Azioni</small> <small>INGEGNERIA E ARCHITETTURA</small>	<small>MANDANTE</small>  <b>PINI</b> <small>SWISS</small>				
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –  OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>	<small>COMMESSA</small> <b>NP00</b>	<small>LOTTO</small> <b>00 D Z2</b>	<small>CODIFICA</small> <b>RH</b>	<small>DOCUMENTO</small> <b>IT0400 001</b>	<small>REV.</small> <b>B</b>	<small>FOGLIO</small> <b>3 di 83</b>

5.3	DATI CLIMATICI .....	43	
5.6	IMPIANTO .....	45	
5.6.1	Descrizione .....	45	
5.6.2	Scheda tecnica dell'impianto .....	45	
5.6.3	Impianto produzione ACS.....	46	
5.6.4	con Pompa di calore e pannelli Solari .....	46	
5.6.5	Pompa di calore Acqua calda Sanitario.....	47	
5.7	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO SANITARIO DI CARICO		48
5.8	PORTATE IDRICHE E PRESSIONI NOMINALI DI EROGAZIONE .....	49	
5.9	PRESCRIZIONI TECNICHE ADDUZIONI IDRICHE.....	52	
5.10	SUDDIVISIONE DEGLI IMPIANTI .....	52	
5.10.1	Alimentazione .....	52	
5.11	TUBI DI RACCORDO RIGIDI E FLESSIBILI .....	53	
5.11.1	–TUBAZIONI idriche Isolamenti .....	54	
5.11.2	VALVOLAME, VALVOLE DI NON RITORNO, POMPE .....	54	
5.12	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO IDRICO SANITARIO DI SCARICO		54
5.12.1	CALCOLO DELLE PORTATE .....	55	
5.13	L DIMENSIONAMENTO DELLE DIRAMAZIONI DI SCARICO .....	57	
5.13.1	IL DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI DI SCARICO .....	57	
5.14	SCARICHI DI APPARECCHI SANITARI E SIFONI .....	59	
5.14.1	Colonne di scarico .....	59	
5.14.2	Impianto di scarico acque grigie e nere.....	59	
5.16.12	Vasca biologica tipo IMHOFF .....	65	
5.16.13	Impianto di sollevamento prefabbricato per liquami fognari e di drenaggio		65
<b>6</b>	<b>PIANTO ARIA COMPRESSA .....</b>	<b>66</b>	
6.1	SCHEMA CENTRALE ARIA COMPRESSA P&I .....	66	
6.2	DESCRIZIONE DEL IMPIANTO .....	69	
6.2.1	Compressori a vite;.....	69	
6.2.2	Essicatore per aria compressa; .....	70	
6.2.3	Sistema di filtrazionefiltri; .....	72	
6.2.4	rete di distribuzione aria. ....	73	
<b>7</b>	<b>MATERIALI UTILIZZATI PER GLI IMPIANTI IDRICI E ARIA COMPRESSA</b>	<b>76</b>	
7.1.1	Tubazioni in acciaio zincato.....	76	
7.1.2	Tubazioni in polietilene .....	76	
7.1.3	Saracinesche .....	76	
7.1.4	Manometri.....	76	

<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 – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>4 di 83</p>

7.1.5	Raccordi per tubazioni in acciaio zincato $\phi = > 4''$ .....	76
7.1.6	Giunto dielettrico .....	77
7.1.7	Gruppo attacco autopompa .....	77
7.1.8	Disconnettore idraulico .....	77
7.1.9	Filtro .....	77
7.1.10	Saracinesca a corpo piatto .....	77
7.1.11	Valvole a sfera .....	78
7.1.12	Staffaggi.....	78
7.1.13	Verniciatura a finire delle tubazioni.....	78
<b>8</b>	<b>ATTREZZATURE DEL DEPOSITO-OFFICINA.....</b>	<b>79</b>
8.1	CAPANNONE OFFICINA.....	79
8.2	SETTORE MECCANICO .....	79
8.3	SETTORE ELETTRICO .....	80
8.4	RICARICA BATTERIE.....	80
8.5	MAGAZZINO .....	80
8.6	ATTREZZATURE GENERALI DI OFFICINA .....	81
8.7	MEZZI DI DEPOSITO .....	81
8.8	SCORTE DI MAGAZZINO .....	81
<b>9</b>	<b>ALLEGATI DI CALCOLO.....</b>	<b>83</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><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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>5 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	5 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	5 di 83								

## 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;">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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>6 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	6 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	6 di 83								

## 2 DEPOSITO-OFFICINA

### 2.1 Localizzazione dell'impianto

Il deposito con-officina e Servizi è ubicato nell'area Denomita Guizza e la superficie occupata presenta un'estensione pari a circa c.a 1073mq..

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

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

#### -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 ENERGIE PROTEZIONE VITA UMANA</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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>7 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	7 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	7 di 83								

#### ➤ 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>SEDAI INGEGNERIA PROGETTAZIONE ED INDIRIZZO</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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>8 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	8 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	8 di 83								

- 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

<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>INGEGNERIA</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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>9 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	9 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	9 di 83								

## 2.2 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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>10 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	10 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	10 di 83								

- 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.

<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 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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>11 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	11 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	11 di 83								

- 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 aerarleci 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"



 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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>12 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	12 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	12 di 83								

## 2.3 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);



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	13 di 83

### 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	martedì 12 maggio 2020
Tipo di report	Semplice
Latitudine	45.41°
Longitudine	11.87°
Bulbo secco - Estate	36 °C
Bulbo umido - Estate	23 °C
Bulbo secco - Inverno	-3 °C
Intervallo giornaliero medio	15 °C

- Elementi di Contenimento, strutture Edificio ( Muri esterni, Pareti divisorie, Finestre , porte , soffitti, tetto, pavimento, finestre , lucernai)
- 

#### 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-IT0400-002-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

<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 INFRASTRUTTURE FERROVIARIE</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>14 di 83</p>

punta del sistema di condizionamento dell'aria. Il motore ripete questo processo per più mesi di punta per determinare quello con il carico massimo.

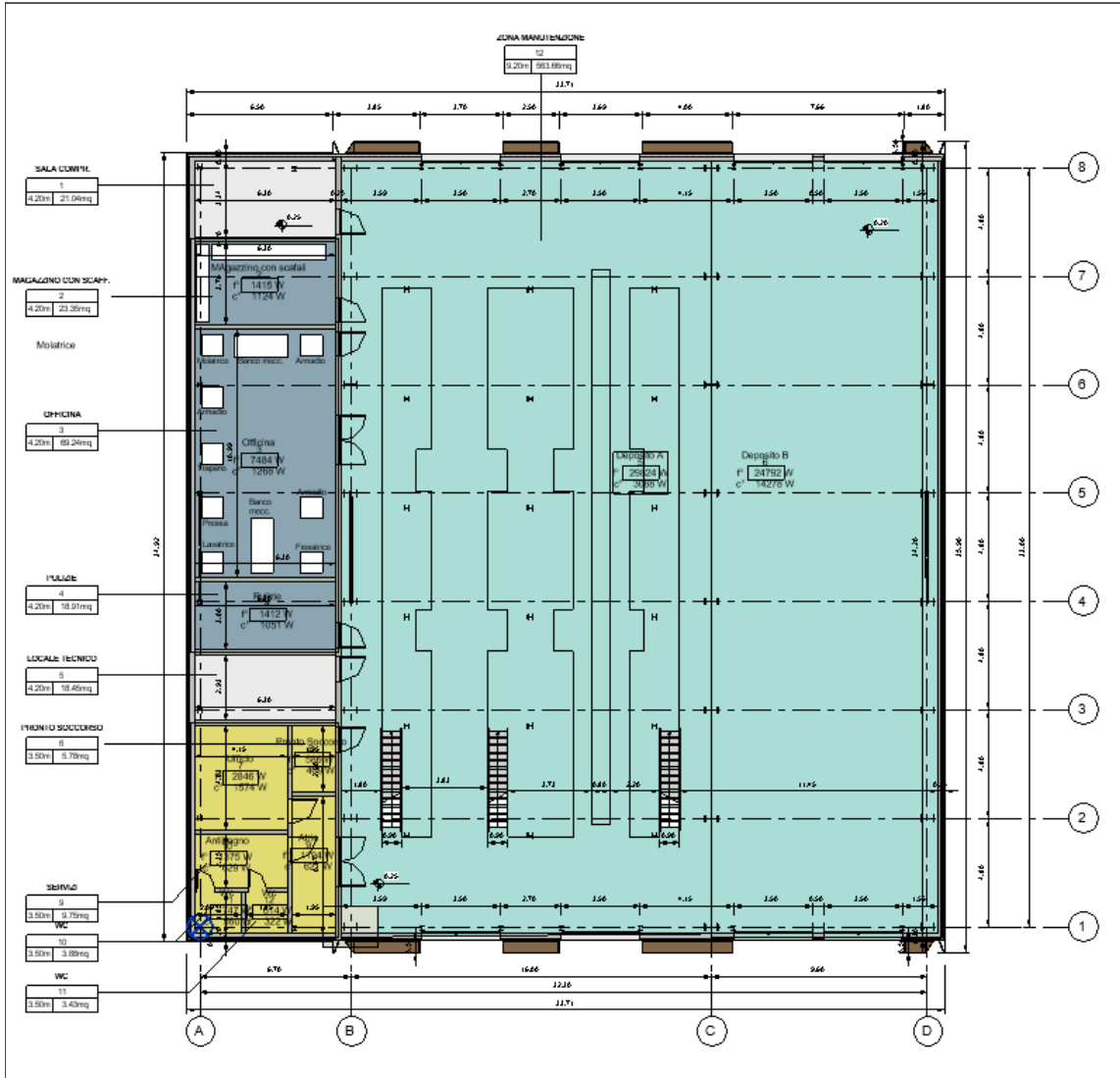
- L'incremento di calore attraverso superfici opache esterne viene calcolato con gli stessi elementi di radiazione solare e gradiente termico delle superfici vetrate. Differisce principalmente come funzione della massa e della natura della costruzione di muro o tetto, poiché tali elementi influiscono sul coefficiente di calore conduttivo.

<b>Input</b>	
Tipo di edificio	Manufacturing
Area (m <sup>2</sup> )	1,073
Volume (m <sup>3</sup> )	7,190.07
<b>Risultati calcolati</b>	
Carico di picco di raffreddamento totale (W)	<b>91,616</b>
Mese e ora picco di raffreddamento	Luglio 15:00
Carico di picco di raffreddamento sensibile (W)	86,199
Carico di picco di raffreddamento latente (W)	5,418
Capacità di raffreddamento massima (W)	91,616
Flusso d'aria picco di raffreddamento (L/s)	5,593.3
Carico di picco di riscaldamento (W)	<b>43,985</b>
Flusso d'aria picco di riscaldamento (L/s)	1,435.1
<b>Somme di controllo</b>	
Densità carico di raffreddamento (W/m <sup>2</sup> )	85.42
Densità flusso di raffreddamento (L/(s·m <sup>2</sup> ))	5.21
Flusso di raffreddamento/carico (L/(s·kW))	61.05
Area di raffreddamento/carico (m <sup>2</sup> /kW)	11.71
Densità carico di riscaldamento (W/m <sup>2</sup> )	41.01
Densità flusso di riscaldamento (L/(s·m <sup>2</sup> ))	1.34

### 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 “



**Riepilogo potenze sensibili apparecchiature**

Ref.	Descrizione	Q.tà	Dove-notare: apparecchi o stazioni (m)	Potenza elettrica richiesta (kW)	Officina	Altre aree	NOTE
2.00	Sollevatore idraulici sincronizzati veicolo	n. 8 per 2 mute	0,5x0,5 ciascuno	4 kW ciascuno		16,00	
3.00	Carri ponte 1000kg	2,00		6 kW		6,00	
12.00	Molatrice fissa	3,00	2x2	1,3 kW		1,50	2 a Guì 2 a Volta
13.00	Fresatrice universale	2,00	2x3	9 kW		2,00	3 Guì
16.00	Pressa elettroidraulica 10 T	2,00	2x3,6	3 kW		3,00	3 Guì
19.00	Lavatrice a solvente	2,00	1,5x1,6	3 kW		2,00	3 Guì (PICCOLA)
30.00	Serbatoio 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	Trinappelli a mano	4,00	2x1,6				
33.00	Alimentatore carrello 24 V cc	2,00	1,5x1,6	3 kW		3,00	
34.00	Scale a piastre - a muro						4x2
35.00	Aspiratore per postazione di saldatura	2,00	2x2	0,5 kW		1,00	Per il dozzatura circuito stampati
39.00	Motospazzatrice	2,00	2,5x1,6	Caricabatterie da 3kW		3,00	
					6.500,00	49.000,00	
	<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><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>16 di 83</p>

Input	Deposito	Officina	Uffici Servizi
Area (m <sup>2</sup> )	907.00	112.00	54.00
Volume (m <sup>3</sup> )	6,555.47	446.00	188.60
Punto di regolazione raffreddamento	25 °C	25 °C	23 °C
Punto di regolazione riscaldamento	21 °C	21 °C	21 °C
Temperatura aria di mandata	13 °C	13 °C	12 °C
Tipo di calcolo volume aria	VAV - Condotto doppio	VAV - Condotto doppio	VAV - Condotto doppio
Umidità relativa	46.00% (Calculated)	46.00% (Calculated)	46.00% (Calculated)
Messaggio psicrometrico	None	None	None
<b>Risultati calcolati</b>			
Carico di picco di raffreddamento (W)	<b>69,918</b>	<b>13,057</b>	<b>8,641</b>
Mese e ora picco di raffreddamento	Luglio 15:00	Luglio 15:00	Luglio 15:00
Carico di picco di raffreddamento sensibile (W)	66,305	12,135	7,758
Carico di picco di raffreddamento latente (W)	3,613	922.00	883.00
Flusso d'aria picco di raffreddamento (L/s)	4,255.4	783.30	554.70
Carico di picco di riscaldamento (W)	<b>32,932</b>	<b>5,970</b>	<b>5,083</b>
Flusso d'aria picco di riscaldamento (L/s)	1,055.9	172.70	206.50
<b>Somme di controllo</b>			
Densità carico di raffreddamento (W/m <sup>2</sup> )	77.07	117.11	160.36
Densità flusso di raffreddamento (L/(s·m <sup>2</sup> ))	4.69	7.02	10.29
Flusso di raffreddamento/carico (L/(s·kW))	60.86	59.99	64.20
Area di raffreddamento/carico (m <sup>2</sup> /kW)	12.98	8.54	6.24
Densità carico di riscaldamento (W/m <sup>2</sup> )	36.30	53.55	94.33
Densità flusso di riscaldamento (L/(s·m <sup>2</sup> ))	1.16	1.55	3.83

### 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

<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 ED INGENNERIA</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>17 di 83</p>

Area	Type of system	AHU	Te 1	Te 2	CLS			CLS			Air		Electric Max Power				Dimensionir	
					Capacita Raffrescamento		Capacita Riscaldamento			Portata Aria		Electric Max Power				Dimensionir		
			[°C]	[°C]	[kW] (a)	Kwe	EER	[kW] (a)	Kwe	COP	Press pa	l/s	Compresori KW	Ventilatori	Resistenza Elettrica	Totale	Dim	Kg
DEPOSITO	Impianti Tutta 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	49.10	5.60	18.00	72.70	2465x2025h2260	kg 1450
OFFICINA	Impianti Tutta aria	AHU Size 2	35.00	(5.00)	17.50	5.52	3.18	17.80	4.92	4.41	630.00	611.00	10.30	1.80	4.50	16.60	1895x950h1625	kg 450
UFFICI	Impianti Tutta aria	AHU RHE	35.00	(5.00)	6.60	2.60		10.90	2.20	16.00	320.00	277.78	2.60	0.84	5.00	8.44	1500x1650h580	kg 300
ACS	Battur quadra w 260s	ACS 01	35.00	(5.00)									0.80	0.30	1.50	2.60	650x650h2000	kg 115 + 250
ARIA COMPRESSA																		
LOCALE ARIA COMPRESSA	Compressore	CPA 1											11.00			11.00	1442x808h1614	
LOCALE ARIA COMPRESSA	Deumidificatore	DEU 1											1.85			1.85	720x720h1425	Kg 120
LOCALE ARIA COMPRESSA	Compressore	CPA 2											11.00			11.00	1442x808h1614	
LOCALE ARIA COMPRESSA	Deumidificatore	DEU 2											1.85			1.85	720x720h1425	
LOCALE TECNICO	Filtrazione Acqua	DEP											0.30			0.30		
	ACS Ricircolo pompa	P ACS											0.10			0.10		
	Solare Circolo	P.SC											0.10			0.10		
POMPE REFLUE	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 raffrescamento 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 Zephir Taglia 5
  - Officina Zephir Taglia 2
  - Uffici e servizi

<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> 	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b></p>			NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	18 di 83

Grandezze			Size 2	Size 5
<b>Utilizzo con regolazione mandata a punto fisso</b>				
<b>Portata aria standard</b>				
Portata aria nominata		l/s	611	2638
Portata aria nominata		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 postiscaldamento	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

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 INGENIERIA E PROGETTAZIONE	MANDANTE 	
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0400 001	REV. B	FOGLIO 19 di 83

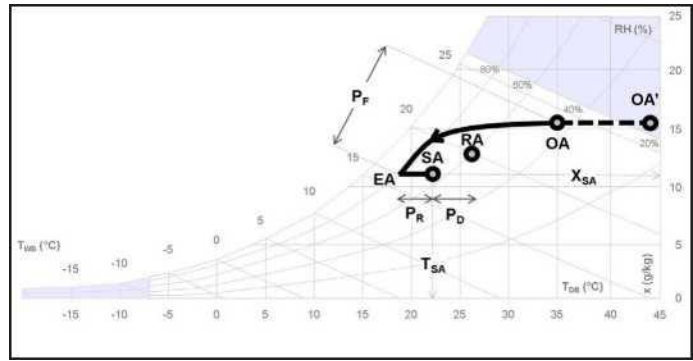
AHU RHE		
Portata aria massima mandata e ripresa	m <sup>3</sup> /h	1.000
Portata aria minima	m <sup>3</sup> /h	800
Pressione statica disponibile in mandata e ripresa 1	Pa	320
Potenza termica recuperata 2	kW	7,0
Potenza frigorifera recuperata 3	kW	2,2
Potenza termica totale (recuperatore + compressore)2	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
MBCB Batteria di riscaldamento ad acqua		10
Potenza termica6	kW	7,7
Potenza termica 7	kW	2,6
MBCX Batteria di riscaldamento e	elettrica	10
Potenza termica	kW	5
Assorbimento batteria elettrica	A	7,6

raffreddamento

riscaldamento

- 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 20°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.
- 7 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 PROFESSIONALI INGENGERIA E ARCHITETTURA	MANDANTE  PINI SWISS	
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0400 001	REV. B	FOGLIO 20 di 83

Tattamento di raffreddamento e deumidificazione, con post riscaldamento 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 e 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'umidita 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'umidita 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 alia temperatura a bulbo secco  $T_{SA}$ , inferiore alia 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 umidita specifica aria di mandata  $X_{SA}$  pub anche essere variato dall'esterno, mediante contatto pulito standard (azione protetta da password) oppure mediante protocollo Modbus / BACnet-IP (opzionale)

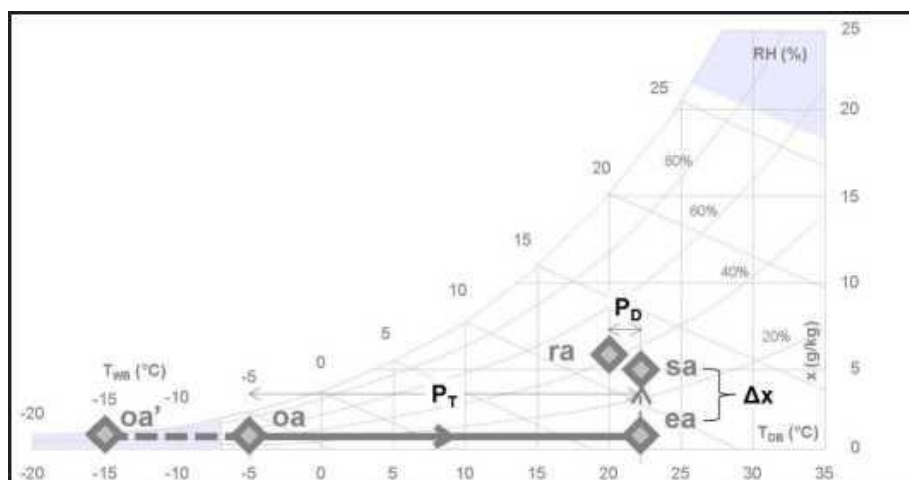
Il sistema puo essere applicato anche in climi particolarmente caldi, avendo cura di selezionare la grandezza adeguata (tipicamente la maggiore tra le due disponibili a parita di portata d'aria) e di scegliere valori di umidita specifica di mandata  $x_{SA}$  in grado di rispettare le effettive necessita 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, cio deve essere considerato nel dimensionamento dei canali di distribuzione aria. Cio non influenza la distribuzione dell'aria in ambiente, poiche 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 alio scambiatore termodinamico (qui indicate con OA).

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

Considerazioni generali in riscaldamento ed eventuale umificazione





<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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>21 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	21 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	21 di 83								

Trattamento 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.

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**

Prestazioni in riscaldamento									
T <sub>in</sub>	SET	T <sub>sa</sub>	x <sub>sa</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	COP <sub>1</sub>	COP <sub>2</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	28,7	3,1	127,8	31,8	20,8	4,9	4,5	
		22		102,4	6,4	12,3	6,1	5,3	
	CS	20		95,4	—	10,9	6,3	5,3	
		18		61,9	—	9,5	6,5	5,4	
2/1	MC	30	3,7	122,0	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**

Prestazioni in raffreddamento e deumidificazione									
T <sub>OA</sub>	SET	T <sub>SA</sub>	P <sub>F</sub>	P <sub>R</sub>	P <sub>D</sub>	P <sub>A</sub>	EER <sub>C</sub>	EER <sub>S</sub>	
35/24	MC	16,4	88,6	—	30,5	31,6	2,8	2,6	
		20		11,5	19,3	29,9	3,3	3,1	
	CS	22		17,8	12,7	29,0	3,7	3,4	
		24		24,2	6,4	28,1	4,0	3,7	
32/23	MC	16,5	79,1	—	32,1	23,1	3,4	3,1	
		20		11,1	19,3	21,0	4,2	3,8	
	CS	22		12,7	21,0	4,7	4,2		
		24		25,8	6,4	20,3	5,2	4,6	
30/22	MC	16,5	65,4	—	30,2	16,4	4,0	3,4	
		20		11,1	19,3	15,3	5,0	4,3	
	CS	22		12,7	14,7	5,6	4,8		
		24		23,9	6,4	14,1	6,3	5,3	
28/21	MC	17,0	54,4	—	28,6	12,8	4,3	3,5	
		20		9,5	19,3	11,7	5,5	4,5	
	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	
		20		8,0	19,3	5,3	7,8	5,3	
	CS	22		14,3	12,7	4,8	10,0	6,5	

D.B. = Bulbo secco  
W.B. = Bulbo umido  
EER\_C = Efficienza termodinamica del sistema in raffreddamento  
COP\_C = 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.

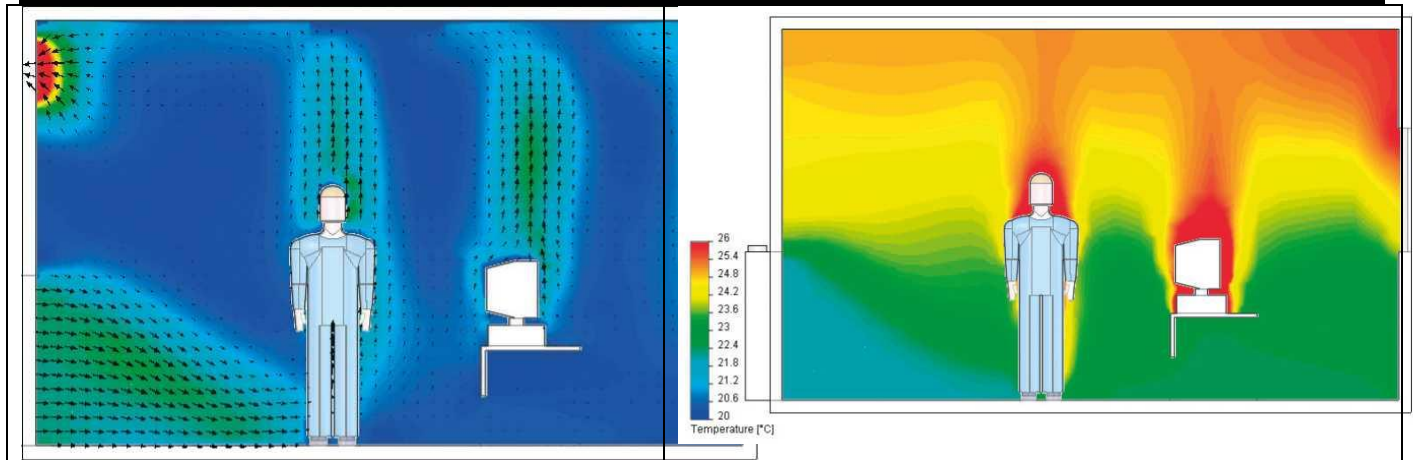
6. Temperatura aria esterna: 7°C D.B./ 6,0°C W.B. Temperatura aria estratta: 20°C D.B. / 12°C W.B. Temperatura aria di mandata: 16°C D.B.

### 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>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>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D Z2</p>	<p>CODIFICA</p> <p>RH</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>23 di 83</p>
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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

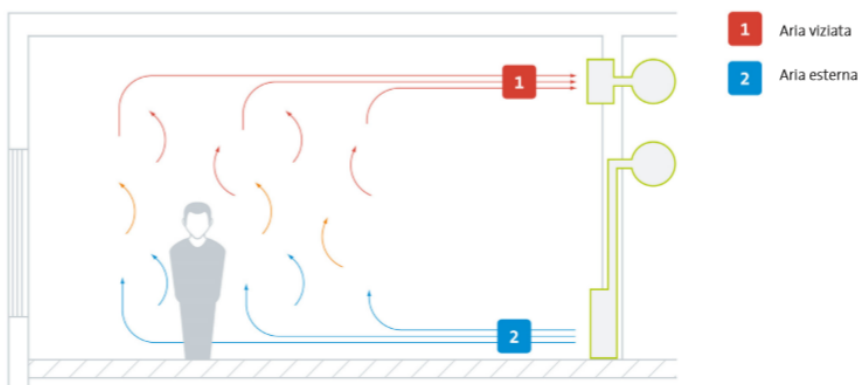
I vantaggi principali della ventilazione a dislocamento (DV) rispetto ai tradizionali sistemi di ventilazione (MV) sono:

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 è 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 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 – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>24 di 83</p>

Dove

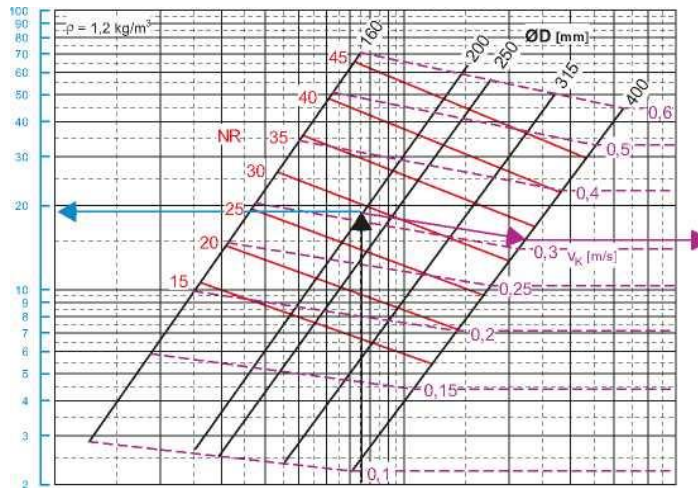
Q = portata d'aria immessa [m3/h]

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



$$Q \text{ [i/s]}^H 0,1$$

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

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 – GUIZZA</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0400 001	REV. B	FOGLIO 25 di 83

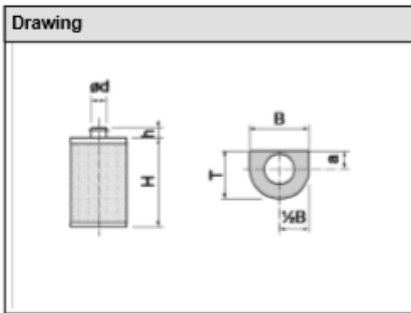
La selezione dei diffusori per i locali Deposito e Officina è stato realizzato con ausilio del Software

### 3.7.2 DIFFUSIONE ARIA DEPOSITO



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

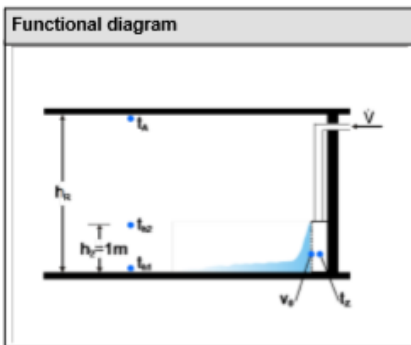
Attachment position	RO	circular spigot top
Face plate	0	Standard
Size	500	Width B [mm]
Size	1000	Height H [mm]
Size	450	Depth T [mm]
Size	1	Number of spigots
Size	315	Spigot diameter d [mm]
Duct cover	0	without duct cover
Base	0	without base
Surface	0	Standard finish RAL 9010 (Pure white) Gloss level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



#### Acoustic results for one diffuser

$\Delta p_t$	10	Pa
$L_{WA}$	25	dB(A)
$L_{WNC}$	19	

$f$ [Hz]	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
$L_W$	33	30	30	24	<15	<15	<15	<15



#### Temperature

Supply air $t_z$	20.0 °C
Floor $t_{h1}$	27.4 °C
Room $t_{h2}$	29.4 °C
Extract air $t_A$	35.0 °C
Temperature difference $\Delta t$	15.0 K
Comfort $\Delta t_C$	2.0 K
Air density $\rho$	1.20 kg/m <sup>3</sup>

Volume flow room	7951 m <sup>3</sup> /h
Volume flow diffuser	663 m <sup>3</sup> /h
Specific power	45.0 W/m <sup>2</sup>
Non comfort zone	~1.40 m
Discharge velocity QL $v_0$	0.17 m/s
Upstream velocity $v_1$	2.44 m/s
Roomside 1 $l_1$	34.00 m
Roomside 2 $l_2$	26.00 m
Room height $h_R$	9.00 m
Number of diffusers in room	12



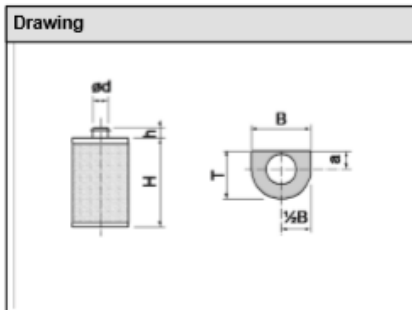
MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA          NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3          PROGETTO DEFINITIVO</b>							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI						MANDANTE  SERVIZI PROGETTUALI INGENNERIA E ARCHITETTURA	MANDANTE 	
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0400 001	REV. B	FOGLIO 26 di 83

### 3.7.3 DIFFUSIONE ARIA OFFICINA



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

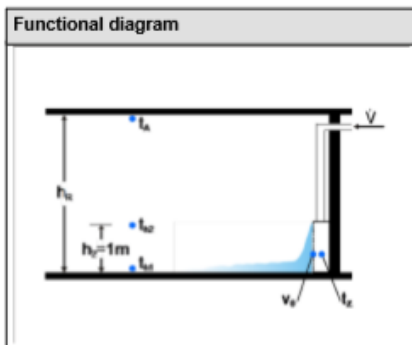
Attachment position	RO	circular spigot top
Face plate	0	Standard
Size	500	Width B [mm]
Size	1000	Height H [mm]
Size	450	Depth T [mm]
Size	1	Number of spigots
Size	315	Spigot diameter d [mm]
Duct cover	0	without duct cover
Base	0	without base
Surface	0	Standard finish RAL 9010 (Pure white) Gloss level 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 – GUIZZA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	27 di 83

### 3.8 IMPIANTO AERAUICO

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 aeraulica 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 aeraulica 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.

<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>SEDA S.p.A. SOCIETÀ PER AZIONI</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b></p>								

- 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.

**TABELLA 1**

**CLASSI DI TENUTA PER I CONDOTTI AERAUICI CIRCOLARI  
SECONDO LA NORMATIVA UNI EN 12237**

Classi di tenuta	Valori limiti della pressione statica (p) Pa		Massimo fattore di perdita consentito (f <sub>max</sub> ) m <sup>3</sup> x s <sup>-1</sup> x m <sup>-2</sup>
	Positiva	Negativa	
A	500	500	0.027 x p <sub>t</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>
B	1000	750	0.009 x p <sub>t</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>
C	2000	750	0.003 x p <sub>t</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>
D	2000	750	0.001 x p <sub>t</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>

**TABELLA 2**

**CLASSI DI TENUTA PER I CONDOTTI AERAUICI RETTANGOLARI  
SECONDO LA NORMATIVA EN 1507**

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]	Positiva secondo la classe di pressione		
			1	2	3
A	0.027 x p <sub>t</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>	200	400	1000	2000
B	0.009 x p <sub>t</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>	500	400	1000	2000
C	0.003 x p <sub>t</sub> <sup>0.65</sup> x 10 <sup>-3</sup>	750	400	1000	2000
D*	0.001 x p <sub>t</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 m2 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).



<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 – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>29 di 83</p>

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 – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>30 di 83</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<sub>c</sub> = area sezione trasversale effettiva del condotto  
c = **coefficiente di perdita**  
D = diametro interno  
D<sub>e</sub> = **diametro equivalente**  
D<sub>h</sub> = **diametro idraulico**  
ε = **ruvidità assoluta**  
f = **fattore di frizione**  
g<sub>c</sub> = **costante gravitazionale**  
H = **altezza**  
L = **lunghezza**  
p<sub>v</sub> = **pressione velocità**  
ΔP = **caduta di pressione**  
ΔP<sub>f</sub> = **frizione**  
P = **perimetro del condotto**  
q = **flusso**  
μ = **viscosità dell'aria (dinamica)**  
ρ = **densità dell'aria**  
Re<sub>h</sub> = **numero di Reynolds** basato sul diametro idraulico  
v = **viscosità cinematica**  
V<sub>c</sub> = **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>EUROPEAN UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>31 di 83</p>

Canalizzazioni Ramo sfavorito - 76.4 Pa diffusore a 30 pa Totale 106 Pa

Meccanica Aria di mandata A										
Calcoli di perdita di pressione totale per sezione										
Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Frizione	Coefficiente di perdita	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
18	Raccordi	-	-	-	2.096.255	265.0 L/s	0.0 m/s	2.5 Pa	5.3 Pa	5.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	265.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
84	Condotto	400ø	7030	0.97 Pa/m	-	795.0 L/s	6.3 m/s	-	6.8 Pa	8.2 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.06	795.0 L/s	6.3 m/s	24.1 Pa	1.4 Pa	
129	Condotto	375ø	296	0.19 Pa/m	-	265.0 L/s	2.4 m/s	-	0.1 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.2	265.0 L/s	2.4 m/s	3.5 Pa	0.7 Pa	
130	Condotto	650ø	7524	0.33 Pa/m	-	1590.0 L/s	4.8 m/s	-	2.5 Pa	5.6 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.229167	1590.0 L/s	4.8 m/s	13.8 Pa	3.2 Pa	
137	Condotto	650ø	885	0.09 Pa/m	-	795.0 L/s	2.4 m/s	-	0.1 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.17	795.0 L/s	2.4 m/s	3.5 Pa	0.6 Pa	
139	Raccordi	-	-	-	0.301539	265.0 L/s	0.0 m/s	8.5 Pa	2.5 Pa	2.5 Pa
	Condotto	275ø	7490	0.81 Pa/m	-	265.0 L/s	4.5 m/s	-	6.1 Pa	
154	Raccordi	-	-	-	0.073077	265.0 L/s	4.5 m/s	12.0 Pa	0.9 Pa	7.0 Pa
	Condotto	275ø	9845	0.81 Pa/m	-	265.0 L/s	4.5 m/s	-	8.0 Pa	
155	Raccordi	-	-	-	0.055467	265.0 L/s	4.5 m/s	12.0 Pa	0.7 Pa	8.7 Pa
	Condotto	600ø	1580	0.48 Pa/m	-	1590.0 L/s	5.6 m/s	-	0.8 Pa	
166	Raccordi	-	-	-	0.04	1590.0 L/s	5.6 m/s	19.0 Pa	0.8 Pa	1.5 Pa
	Condotto	375ø	13128	0.64 Pa/m	-	530.0 L/s	4.8 m/s	-	8.4 Pa	
167	Raccordi	-	-	-	1.420.443	530.0 L/s	4.8 m/s	13.8 Pa	19.7 Pa	28.0 Pa
	Condotto	650ø	89	0.24 Pa/m	-	1325.0 L/s	4.0 m/s	-	0.0 Pa	
169	Raccordi	-	-	-	0.133333	1325.0 L/s	4.0 m/s	9.6 Pa	1.3 Pa	1.3 Pa
	Condotto	650ø	89	0.24 Pa/m	-	1325.0 L/s	4.0 m/s	-	0.0 Pa	
Percorso critico : 166-130-169-137-84-167-129-155-139-154-18 ; Perdita di pressione totale : 69.6 Pa										

Meccanica Aria di mandata B										
Calcoli di perdita di pressione totale per sezione										
Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Frizione	Coefficiente di perdita	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
34	Raccordi	-	-	-	0.2	265.0 L/s	0.0 m/s	2.7 Pa	0.5 Pa	0.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	2.096.255	265.0 L/s	0.0 m/s	2.5 Pa	5.3 Pa	
35	Bocchettone	-	-	-	-	265.0 L/s	-	-	0.0 Pa	5.3 Pa
	Condotto	650ø	906	0.09 Pa/m	-	795.0 L/s	2.4 m/s	-	0.1 Pa	
94	Raccordi	-	-	-	0.17	795.0 L/s	2.4 m/s	3.5 Pa	0.6 Pa	0.7 Pa
	Condotto	650ø	11767	0.33 Pa/m	-	1590.0 L/s	4.8 m/s	-	3.8 Pa	
96	Raccordi	-	-	-	0.08	1590.0 L/s	4.8 m/s	13.8 Pa	1.1 Pa	4.9 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.181867	530.0 L/s	0.0 m/s	10.7 Pa	1.9 Pa	
140	Raccordi	-	-	-	0.181867	530.0 L/s	0.0 m/s	10.7 Pa	1.9 Pa	1.9 Pa
	Condotto	450ø	7464	0.55 Pa/m	-	795.0 L/s	5.0 m/s	-	4.1 Pa	
144	Raccordi	-	-	-	0.06	795.0 L/s	5.0 m/s	15.0 Pa	0.9 Pa	5.0 Pa
	Condotto	275ø	17327	0.81 Pa/m	-	265.0 L/s	4.5 m/s	-	14.1 Pa	
152	Raccordi	-	-	-	0.167822	265.0 L/s	4.5 m/s	12.0 Pa	2.0 Pa	16.1 Pa
	Condotto	375ø	12902	0.64 Pa/m	-	530.0 L/s	4.8 m/s	-	8.2 Pa	
154	Raccordi	-	-	-	1.073.518	530.0 L/s	4.8 m/s	13.8 Pa	14.9 Pa	23.1 Pa
	Condotto	650ø	15	0.24 Pa/m	-	1325.0 L/s	4.0 m/s	-	0.0 Pa	
158	Raccordi	-	-	-	0.133333	1325.0 L/s	4.0 m/s	9.6 Pa	1.3 Pa	1.3 Pa
	Condotto	650ø	15	0.24 Pa/m	-	1325.0 L/s	4.0 m/s	-	0.0 Pa	
Percorso critico : 96-158-94-144-154-140-34-152-35 ; Perdita di pressione totale : 58.8 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>SECONDA UNIVERSITÀ DI PADOVA INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>32 di 83</p>

**Meccanica Aria di ritorno A-B**

Calcoli di perdita di pressione totale per sezione

Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Frizione	Coefficiente di perdita	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
37	Condotto	850ø	3234	0.31 Pa/m	-	3180.0 L/s	5.6 m/s	-	1.0 Pa	7.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.333524	3180.0 L/s	5.6 m/s	18.9 Pa	6.3 Pa	
84	Condotto	254ø	966	1.07 Pa/m	-	250.0 L/s	4.9 m/s	-	1.0 Pa	14.9 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.946593	250.0 L/s	4.9 m/s	14.6 Pa	13.9 Pa	
85	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	
127	Condotto	800ø	846	0.34 Pa/m	-	2840.0 L/s	5.7 m/s	-	0.3 Pa	1.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.075363	2840.0 L/s	5.7 m/s	19.2 Pa	1.4 Pa	
137	Condotto	850ø	593	0.26 Pa/m	-	2840.0 L/s	5.0 m/s	-	0.2 Pa	0.9 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.049164	2840.0 L/s	5.0 m/s	15.1 Pa	0.7 Pa	
141	Raccordi	-	-	-	0	3180.0 L/s	0.0 m/s	7.2 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
142	Condotto	800ø	500	0.02 Pa/m	-	590.0 L/s	1.2 m/s	-	0.0 Pa	0.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.572222	590.0 L/s	1.2 m/s	0.8 Pa	0.5 Pa	
143	Condotto	800ø	4850	0.04 Pa/m	-	840.0 L/s	1.7 m/s	-	0.2 Pa	0.8 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.353841	840.0 L/s	1.7 m/s	1.7 Pa	0.6 Pa	
144	Condotto	800ø	500	0.06 Pa/m	-	1090.0 L/s	2.2 m/s	-	0.0 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.229024	1090.0 L/s	2.2 m/s	2.8 Pa	0.6 Pa	
145	Condotto	800ø	4850	0.09 Pa/m	-	1340.0 L/s	2.7 m/s	-	0.4 Pa	1.1 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.161555	1340.0 L/s	2.7 m/s	4.3 Pa	0.7 Pa	
146	Condotto	800ø	500	0.12 Pa/m	-	1590.0 L/s	3.2 m/s	-	0.1 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.112419	1590.0 L/s	3.2 m/s	6.0 Pa	0.7 Pa	
147	Condotto	800ø	4850	0.16 Pa/m	-	1840.0 L/s	3.7 m/s	-	0.8 Pa	1.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.075039	1840.0 L/s	3.7 m/s	8.1 Pa	0.6 Pa	
148	Condotto	800ø	500	0.20 Pa/m	-	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	
149	Condotto	800ø	4850	0.24 Pa/m	-	2340.0 L/s	4.7 m/s	-	1.2 Pa	1.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.023667	2340.0 L/s	4.7 m/s	13.0 Pa	0.3 Pa	
150	Condotto	800ø	500	0.29 Pa/m	-	2590.0 L/s	5.2 m/s	-	0.1 Pa	0.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.00838	2590.0 L/s	5.2 m/s	16.0 Pa	0.1 Pa	

Percorso critico : 85-84-142-143-144-145-146-147-148-149-150-127-137-37-141 ; Perdita di pressione totale : 32.4 Pa

**Meccanica Aria di mandata RHE 10**

Calcoli di perdita di pressione totale per sezione

Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Frizione	Coefficiente di perdita	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Raccordi	-	-	-	0.362195	195.0 L/s	0.0 m/s	8.9 Pa	3.2 Pa	3.2 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	195.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
2	Condotto	225ø	4531	1.23 Pa/m	-	195.0 L/s	4.9 m/s	-	5.6 Pa	6.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.060945	195.0 L/s	4.9 m/s	14.5 Pa	0.9 Pa	
3	Condotto	260ø	1105	0.93 Pa/m	-	245.0 L/s	4.6 m/s	-	1.0 Pa	1.0 Pa
	Raccordi	-	-	-	0	245.0 L/s	4.6 m/s	12.8 Pa	0.0 Pa	
4	Condotto	260ø	871	1.37 Pa/m	-	305.0 L/s	5.7 m/s	-	1.2 Pa	1.8 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.029867	305.0 L/s	5.7 m/s	19.8 Pa	0.6 Pa	
5	Condotto	300ø	1165	0.69 Pa/m	-	305.0 L/s	4.3 m/s	-	0.8 Pa	0.8 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.00375	305.0 L/s	4.3 m/s	11.2 Pa	0.0 Pa	
6	Condotto	305ø	2354	0.64 Pa/m	-	305.0 L/s	4.2 m/s	-	1.5 Pa	1.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0	305.0 L/s	4.2 m/s	10.5 Pa	0.0 Pa	

Percorso critico : 6-5-4-3-2-1 ; Perdita di pressione totale : 14.8 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>SWISS</p>							
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>33 di 83</p>

**Meccanica Aria di ritorno RHE 10**

Calcoli di perdita di pressione totale per sezione

Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Frizione	Coefficiente di perdita	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
22	Condotto	125ø	4613	6.25 Pa/m	-	100.0 L/s	8.1 m/s	-	28.8 Pa	66.5 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.9434	100.0 L/s	8.1 m/s	39.9 Pa	37.7 Pa	
23	Raccordi	-	-	-	0.993184	100.0 L/s	0.0 m/s	2.3 Pa	2.2 Pa	2.2 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	100.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
104	Condotto	305ø	755	0.52 Pa/m	-	270.0 L/s	3.7 m/s	-	0.4 Pa	0.8 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.05	270.0 L/s	3.7 m/s	8.2 Pa	0.4 Pa	
107	Condotto	300ø	4453	0.56 Pa/m	-	270.0 L/s	3.8 m/s	-	2.5 Pa	2.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.020624	270.0 L/s	3.8 m/s	8.8 Pa	0.2 Pa	

Percorso critico : 23-22-107-104 ; Perdita di pressione totale : 72.2 Pa

**Meccanica Aria di mandata Size 2**

Calcoli di perdita di pressione totale per sezione

Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Frizione	Coefficiente di perdita	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
5	Condotto	350ø	2307	0.87 Pa/m	-	524.0 L/s	5.4 m/s	-	2.0 Pa	2.0 Pa
	Raccordi	-	-	-	0	524.0 L/s	5.4 m/s	17.8 Pa	0.0 Pa	
6	Condotto	350ø	2842	1.20 Pa/m	-	629.0 L/s	6.5 m/s	-	3.4 Pa	5.8 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.094068	629.0 L/s	6.5 m/s	25.7 Pa	2.4 Pa	
7	Raccordi	hyty	-	-	0.809028	217.0 L/s	0.0 m/s	11.0 Pa	8.9 Pa	8.9 Pa
	Bocchettone	-	-	-	-	217.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
8	Condotto	200ø	2728	2.60 Pa/m	-	217.0 L/s	6.9 m/s	-	7.1 Pa	10.8 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.127507	217.0 L/s	6.9 m/s	28.7 Pa	3.7 Pa	
9	Condotto	300ø	88	0.38 Pa/m	-	217.0 L/s	3.1 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	-	-	0	217.0 L/s	3.1 m/s	5.7 Pa	0.0 Pa	
10	Condotto	300ø	6255	0.70 Pa/m	-	307.0 L/s	4.3 m/s	-	4.4 Pa	4.7 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.031837	307.0 L/s	4.3 m/s	11.3 Pa	0.4 Pa	
11	Condotto	350ø	926	0.33 Pa/m	-	307.0 L/s	3.2 m/s	-	0.3 Pa	0.3 Pa
	Raccordi	-	-	-	0	307.0 L/s	3.2 m/s	6.1 Pa	0.0 Pa	

Percorso critico : 6-5-11-10-9-8-7 ; Perdita di pressione totale : 32.6 Pa

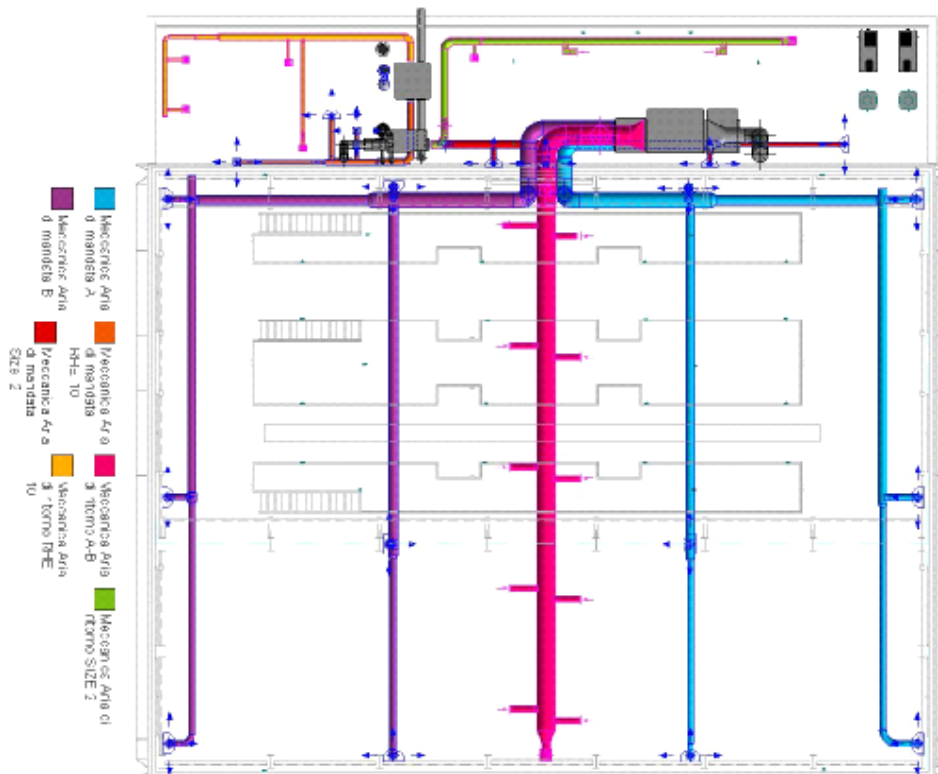
**Meccanica Aria di ritorno SIZE 2**

Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Frizione	Coefficiente di perdita	Flusso	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
58	Condotto	254x203	228	0.94 Pa/m	-	217.0 L/s	4.2 m/s	-	0.2 Pa	26.6 Pa
	Raccordi	-	-	-	2.485357	217.0 L/s	4.2 m/s	10.6 Pa	26.4 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	-	217.0 L/s	-	-	0.0 Pa	
97	Condotto	350ø	5757	1.20 Pa/m	-	629.0 L/s	6.5 m/s	-	6.9 Pa	6.9 Pa
	Raccordi	-	-	-	0	629.0 L/s	6.5 m/s	25.7 Pa	0.0 Pa	
99	Condotto	300ø	3729	1.82 Pa/m	-	524.0 L/s	7.4 m/s	-	6.8 Pa	12.6 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.175102	524.0 L/s	7.4 m/s	33.0 Pa	5.8 Pa	
101	Condotto	350ø	256	0.87 Pa/m	-	524.0 L/s	5.4 m/s	-	0.2 Pa	3.4 Pa
	Raccordi	-	-	-	0.175575	524.0 L/s	5.4 m/s	17.8 Pa	3.1 Pa	
102	Condotto	300ø	6983	0.70 Pa/m	-	307.0 L/s	4.3 m/s	-	4.9 Pa	22.6 Pa
	Raccordi	-	-	-	1.565966	307.0 L/s	4.3 m/s	11.3 Pa	17.8 Pa	

Percorso critico : 58-102-99-101-97 ; Perdita di pressione totale : 72.1 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>SERVAL PROGETTI INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>34 di 83</p>
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b></p>								

Meccanica Aria di mandata A					
Percorso critico : 166-130-169-137-84-167-129-155-139-154-18 ; Perdita di pressione totale : 69.6 Pa	69.6	Regolatore Portata	50 Diffusore	12	131.6
Meccanica Aria di mandata B					
Percorso critico : 96-158-94-144-154-140-34-152-35 ; Perdita di pressione totale : 58.8 Pa	58.8	Regolatore Portata	50 Diffusore	12	120.8
Meccanica Aria di ritorno A-B					
Percorso critico : 85-84-142-143-144-145-146-147-148-149-150-127-137-37-141 ; Perdita di pressione totale : 32.4 Pa	32.4	Regolatore Portata	50 Diffusore	12	94.4
Meccanica Aria di mandata RHE 10					
Percorso critico : 6-5-4-3-2-1 ; Perdita di pressione totale : 14.8 Pa	14.8	Regolatore Portata	50 Diffusore	20	84.8
Meccanica Aria di ritorno RHE 10					
Percorso critico : 23-22-107-104 ; Perdita di pressione totale : 72.2 Pa	72.2	Regolatore Portata	50 Diffusore	20	142.2
Meccanica Aria di mandata Size 2					
Percorso critico : 6-5-11-10-9-8-7 ; Perdita di pressione totale : 32.6 Pa	32.6	Regolatore Portata	50 Diffusore	9	91.6
Meccanica Aria di ritorno SIZE 2					
Percorso critico : 58-102-99-101-97 ; Perdita di pressione totale : 72.1 Pa	72.8	Regolatore Portata	50 Diffusore	9	131.8



 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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>35 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	35 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	35 di 83								

## 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>SEVIA PROGETTA INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>36 di 83</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 appretate 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 PROGETTI INGEGNERIA 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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>37 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	37 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	37 di 83								

## 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 staffaggi 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 di 80 cm. Per le connessioni con il recuperatore di calore dovranno essere usati appositi giunti antivibranti, oppre 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

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 ,

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 NP00
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>								

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, fonoassorbenza 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

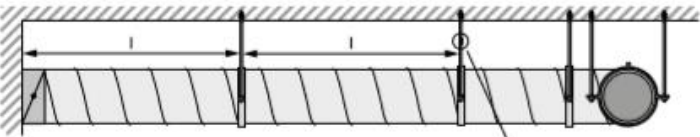
a tenuta min Ø4,0x10.

- 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 Firecyl.

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



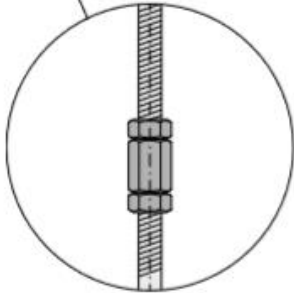
#### Ancoraggio orizzontale



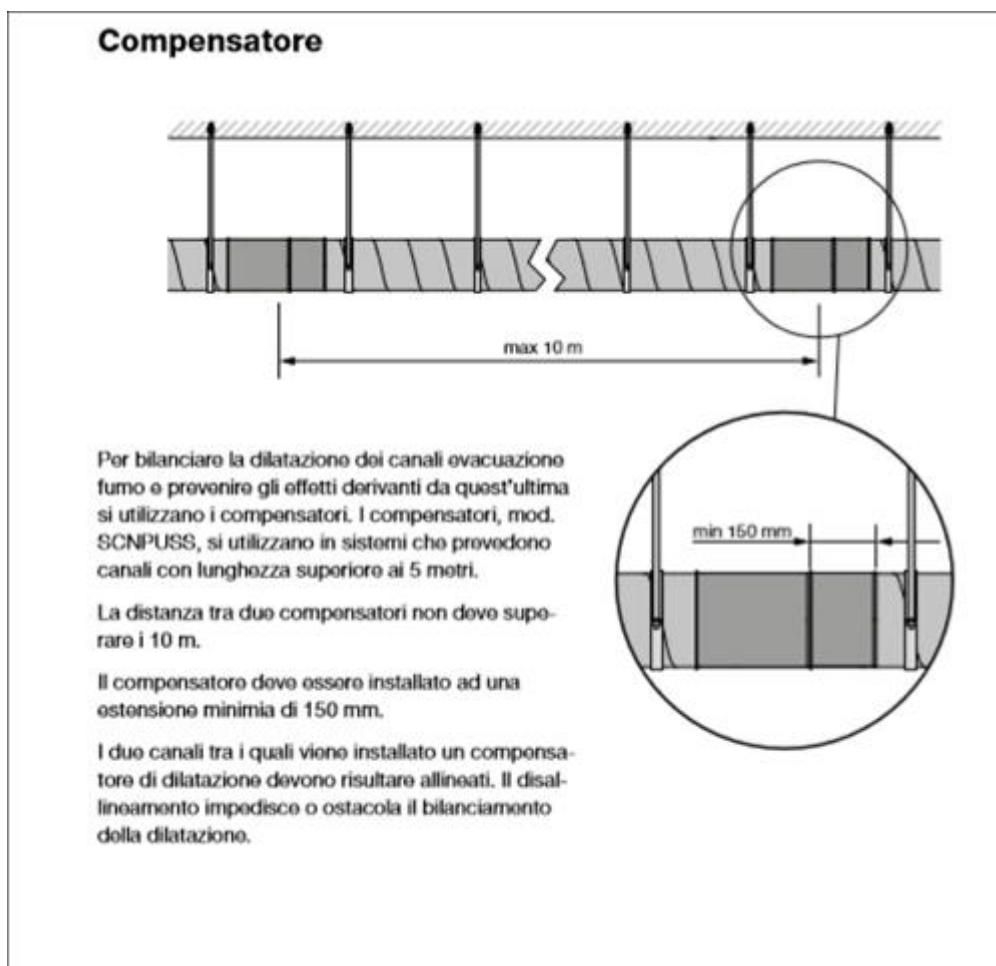
Le barre filettate, minimo M8, vengono ancorate al soffitto ridigo con tasselli ad espansione con dimensioni corrispondenti a quelle delle barre filettate.

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>SEVIA PROGETTA INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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



<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>ERRECI</p>						<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b></p>								

secco sul fronte di solide pareti e solette, a distanza da solide pareti e solette e lontano da pareti divisorie leggere. 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

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

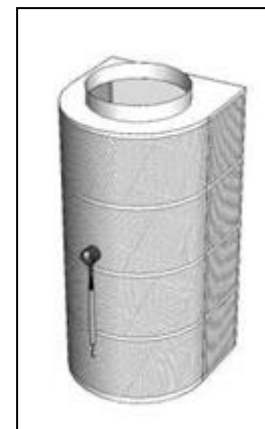
, Griglia di presa aria esterna tipo ALA-R circolare, costituita da un telaio profilato a forma di elle da alette antipioggia orizzontali fisse, distanza 50 mm, con fori di fissaggio e griglia posteriore di protezione contro gli uccelli in maglia metallica (in lamiera d'acciaio zincata, ampiezza maglie 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



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 PROFESSIONALI INGENNERIA E ARCHITETTURA	MANDANTE  PINI SWISS
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>			NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	41 di 83

#### 4.3.5.5 GRIGLIA DI RIPRESA

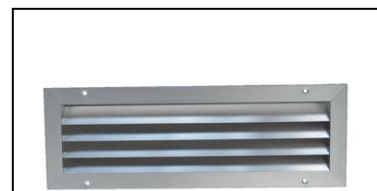
Le bocchette di ripresa per installazione a soffitto essere eseguite con le seguenti caratteristiche: cornice in acciaio verniciato; alette fisse. serranda di regolazione a comando manuale tramite cacciavite dall'esterno della bocchetta, con telaio in acciaio zincato ed alette in alluminio estruso; regolazione 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 di montaggio in plastica fino alla grandezza 150, colore simile a RAL (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 9010 (bianco), con telaio di montaggio integrato, in lamiera d'acciaio  
 - Attacco per canale circolare (-SA) con telaio di montaggio integrato, lamiera d'acciaio zincata



della  
telaio  
9010

RAL  
zincata  
in



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	42 di 83

## 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.

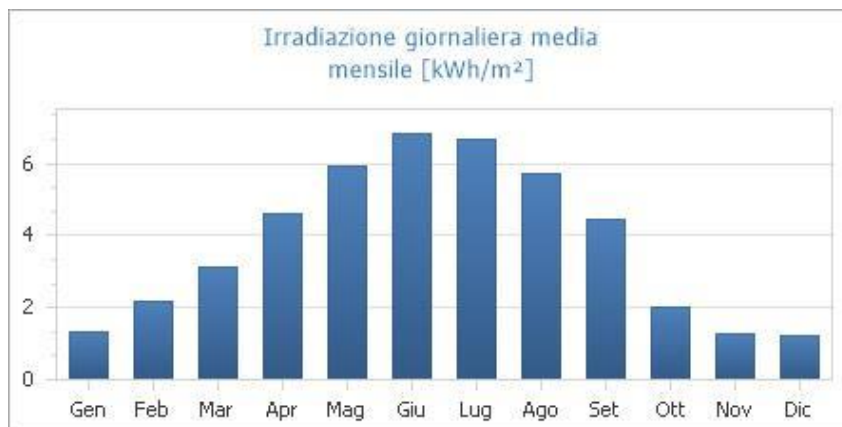
Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di PADOVA (PD) avente latitudine 45°40'22" N, longitudine 11°47'31" E e altitudine di 12 m s.l.m.m., i valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

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 E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b></p>			<p>COMMESSA NP00</p>	<p>LOTTO 00 D Z2</p>	<p>CODIFICA RH</p>	<p>DOCUMENTO IT0400 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 43 di 83</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**.

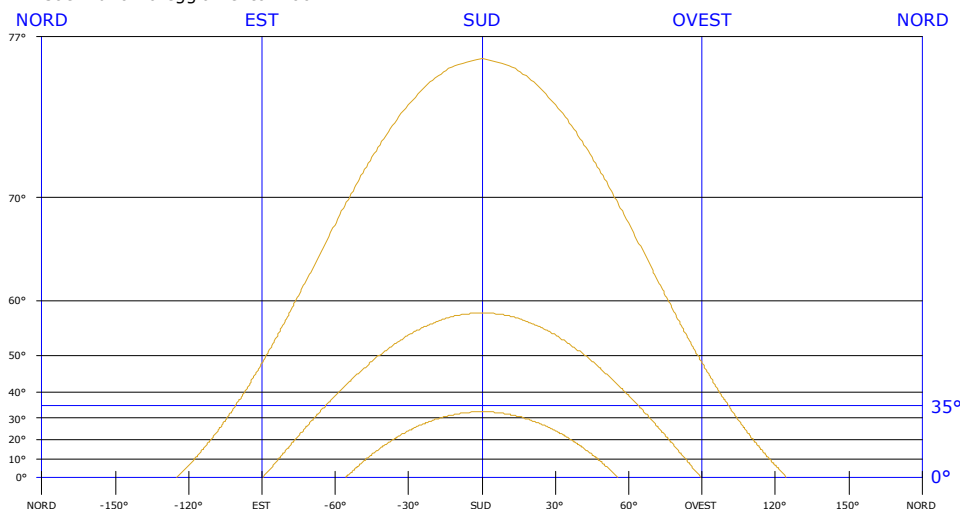
Di seguito il diagramma solare per il comune di PADOVA:



<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 – GUIZZA</b></p>								

### 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**

## 5.5 DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

### 5.5.1 Procedura di calcolo

### 5.5.2 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.

Aumentando la percentuale di copertura, il costo dell'impianto cresce, mentre l'energia prodotta aumenta meno

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b>												
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>45 di 83</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	45 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	45 di 83								

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.

### 5.5.3 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

## 5.6 Impianto

### 5.6.1 Descrizione

L'impianto, denominato DEPOSITO GUIZZA è utilizzato per produzione di acqua calda ad uso sanitario. E' composto da 1 collettore Tipo „ SKY 12 CPC 658, un serbatoio con pompa di calore monoblocco Tipo Baltur Quadra

### 5.6.2 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>
Volume di accumulo totale	<b>291 l</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>SEMPER PROFESSIONAL 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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>46 di 83</p>
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b></p>								

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

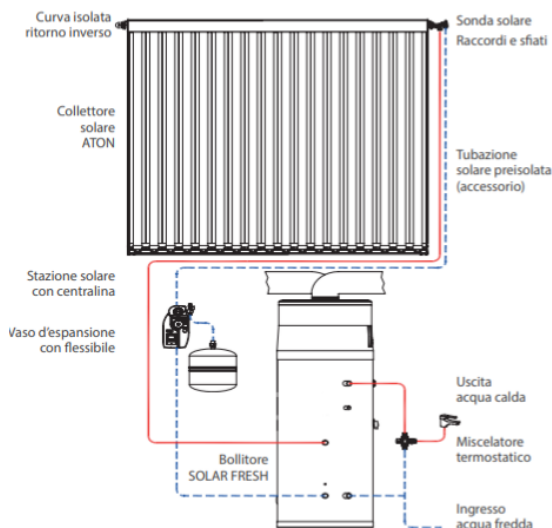
### 5.6.3 Impianto produzione ACS

#### 5.6.4 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 tipo 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.



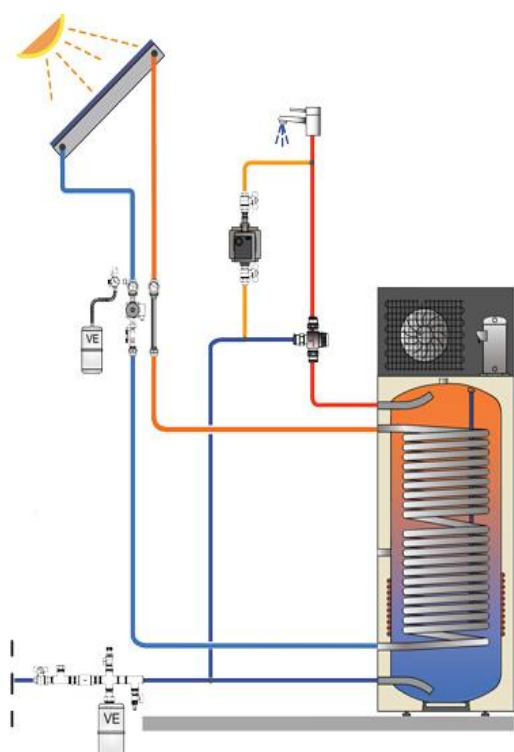
Descrizione	SOLAR	
	Quantità	Specifiche
Collettore solare a tubi sottovuoto con tubazione di ritorno integrata	n°	1
Dimensioni collettori solari	mm	L 1200 x H 1927
Kit raccordi e sfiati battuta piana e curva preisolata ritorno inverso	n°	1
Accumulo di acqua sanitaria con pompa di calore	tipo	Quadra 250S
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

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</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>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>47 di 83</p>

### 5.6.5 Pompa di calore Acqua calda Sanitario

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 con PdC	(°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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>48 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	48 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	48 di 83								

## 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

## 5.7 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 – GUIZZA</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0400 001	REV. B	FOGLIO 49 di 83

## 5.8 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.

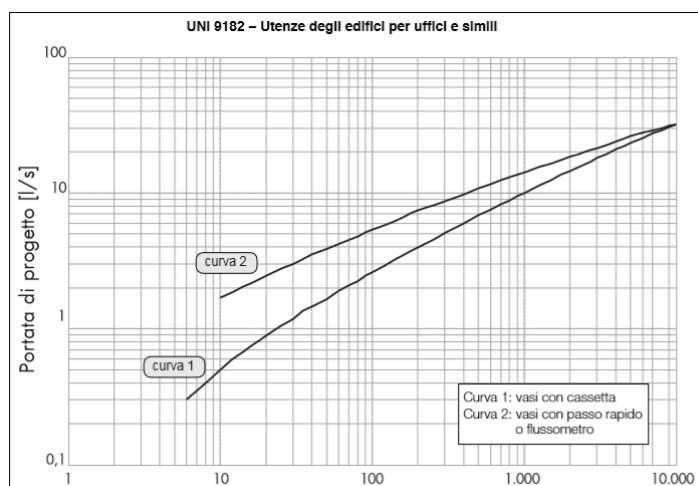


Grafico 3: Portata di progetto in funzione delle UC per uffici e simili

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

 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 <b>SDAprogetti</b> ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI						MANDANTE  <b>SESAI</b> INGEGNERIA E ARCHITETTURA
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –  OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>	COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0400 001	REV. B	FOGLIO 50 di 83

## IMPIANTI IDRICI

	Descrizione UC		I/S	Idrico Fredda		Idrico Calda	
				Quantità	LS	Quantità	LS
	UC - Unità di Carico						
	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 servizi	1	0.1	4	0.4	4	0.4
	Lavabo deposito	2	0.1	9	0.9	9	0.9
	Sub Totali			16	1.6	14	1.4
		Portate Unità di Carico - UC		Portata di progetto UNI 9182			
		UC	l/s				l/s
	Dorsale acqua fredda	16	1.6		grafico n° 3		0.5
	Dorsale Acqua calda	14	1.4		grafico n° 3		0.4
		L/S	CALDA	FREDDA	L/S		Mc/h
	<b>TOTALE FABBISOGNO IDRICO</b>		0.45	0.55	1	3600	3600

Il calcolo dimensionale degli impianti di adduzione idrica è stato redatto con l'applicativo Revit 2018, 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 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 INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>51 di 83</p>

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
4	Raccordi	-	-	0.216	-	1.4 L/s	0.0 m/s	208.9 Pa	45.1 Pa	45.1 Pa
5	Tubazione	65 mmø	1109	-	40.16 Pa/m	1.4 L/s	0.5 m/s	-	44.5 Pa	44.5 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	1.4 L/s	0.5 m/s	102.6 Pa	0.0 Pa	
13	Tubazione	50 mmø	280	-	27.69 Pa/m	0.7 L/s	0.3 m/s	-	7.8 Pa	27.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.38252	-	0.7 L/s	0.3 m/s	52.2 Pa	20.0 Pa	
14	Raccordi	-	-	0.216	-	0.9 L/s	0.0 m/s	86.3 Pa	18.6 Pa	18.6 Pa
15	Tubazione	65 mmø	3237	-	18.47 Pa/m	0.9 L/s	0.3 m/s	-	59.8 Pa	103.3 Pa
	Raccordi	-	-	1.026.752	-	0.9 L/s	0.3 m/s	42.4 Pa	43.5 Pa	
16	Tubazione	50 mmø	7980	-	43.02 Pa/m	0.9 L/s	0.4 m/s	-	343.3 Pa	376.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.38252	-	0.9 L/s	0.4 m/s	86.3 Pa	33.0 Pa	
21	Tubazione	50 mmø	13598	-	21.15 Pa/m	0.6 L/s	0.3 m/s	-	287.6 Pa	302.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.38252	-	0.6 L/s	0.3 m/s	38.4 Pa	14.7 Pa	
52	Tubazione	40 mmø	13170	-	10.30 Pa/m	0.2 L/s	0.2 m/s	-	135.6 Pa	138.0 Pa
	Raccordi	-	-	0.2	-	0.2 L/s	0.2 m/s	11.6 Pa	2.3 Pa	
53	Raccordi	-	-	1.147.559	-	0.2 L/s	0.0 m/s	4.3 Pa	4.9 Pa	4.9 Pa
72	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	159.9 Pa	36.3 Pa	67919.4 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	67883.1 Pa	
73	Tubazione	20 mmø	66	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	4.9 Pa	48.2 Pa
	Raccordi	-	-	1.026.752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
74	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
75	Tubazione	20 mmø	1185	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	87.6 Pa	131.0 Pa
	Raccordi	-	-	1.026.752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
76	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
77	Tubazione	20 mmø	880	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	65.1 Pa	108.4 Pa
	Raccordi	-	-	1.026.752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
78	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
79	Tubazione	20 mmø	922	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	68.2 Pa	111.5 Pa
	Raccordi	-	-	1.026.752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
80	Raccordi	-	-	0.380667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	49.5 Pa	49.5 Pa
81	Tubazione	32 mmø	15312	-	6.52 Pa/m	0.1 L/s	0.1 m/s	-	99.8 Pa	100.9 Pa
	Raccordi	-	-	0.2	-	0.1 L/s	0.1 m/s	5.4 Pa	1.1 Pa	
82	Raccordi	-	-	0.414016	-	0.1 L/s	0.0 m/s	2.9 Pa	1.2 Pa	1.2 Pa
<p>Percorso critico : 5-4-16-15-14-13-21-53-52-82-81-80-79-78-77-76-75-74-73-72 ; Perdita di pressione totale : 69619.1 Pa</p>										

<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 – GUIZZA</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;">IT0400 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">52 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	52 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	52 di 83								

## 5.9 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.

## 5.10 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

### 5.10.1 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.

<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 – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>53 di 83</p>

### 5.10.2 Addolcitore

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

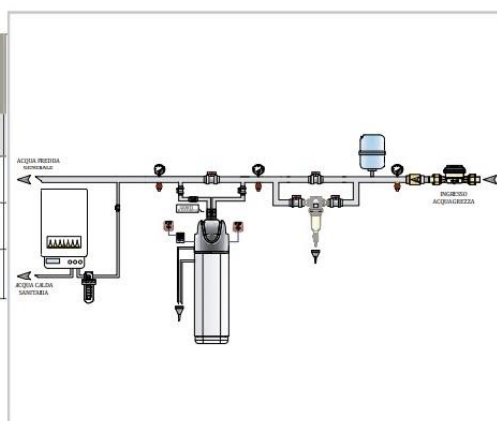
Volumetrici digitali a doppio proporzionale con resine multi trattamento

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.

PORTATA (ΔP=0,2 BAR)	CICLICA MAX	ATTACCHI	DIMENSIONI in mm		
			A	B	C
Lt/Ora	m³x*Fr				
1900	105	1" M	1075	180	350
2800	160	1" M	1075	235	350
4600	250	1" M	1650	255	565



### 5.11 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.

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

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

<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>SEDAV PROGETTI INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 						
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b></p>			NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	54 di 83

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

### 5.11.1 – 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>

### 5.11.2 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.

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.

### 5.12 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*

<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 – GUIZZA</b></p>	<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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>55 di 83</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	55 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	55 di 83								

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

### 5.12.1 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

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</b>												
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D Z2</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">IT0400 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">56 di 83</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	56 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	56 di 83								

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:

$$Q = K \cdot \sum DU_{ww}$$

dove:

- $K$  è il fattore di contemporaneità (o fattore di frequenza) definito nella tabella 13,
- $DU$  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.

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



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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>			NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	57 di 83

## 5.13 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.

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
* Non ammesso. ** Senza WC. *** Massimo due WC e cambiamenti di direzione per un totale massimo di 90°. **** Massimo un WC.				

### 5.13.1 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%.

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 PROFESSIONALI INGENNERIA E ARCHITETTURA	MANDANTE  PINI SWISS	COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0400 001	REV. B	FOGLIO 58 di 83
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>								

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

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

Rete Scarico Acque Nere –

Rete acque Grigie -

Rete acque Grigie Deposito -

Il collettore orizzontale piano terra ha una lunghezza di mt 11 e una pendenza de 1 Cm / m , con un dislivello di 10 cm

Descrizione DU	I/S	Quantità		LS						
		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 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				4.50	50%	70%	1.58	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			11.50	11.50	50%	70%	4.03	1%	125	
Coefficenza Prospetto 2 E	K	11.50	50%	5.75						
Coefficenza Prospetto 3 E	K	5.75	70%	4.03						
		L/S		DN						
<b>TOTALE FABBISOGNO IDRICO</b>		<b>4.03</b>	<b>1.0%</b>	<b>125</b>						

<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 – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>59 di 83</p>

## 5.14 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.

### 5.14.1 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. Altro sbocco saranno munite di torino 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.

### 5.14.2 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. 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 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. 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 dalla collettore acque grigie.

## 5.15 IMPIANTO IDRICO SANITARIO COMPONENTI

### 5.15.1 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).

 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  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  SERVIZI PROFESSIONALI INGEGNERIA e PROGETTAZIONE	MANDANTE  <b>PINI</b> SWISS	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>			NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	60 di 83

### 5.15.2 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.

### 5.15.3 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. 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.

### 5.15.4 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.*

<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 INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p> 	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>61 di 83</p>

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).

### 5.15.5 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

### 5.15.6 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".

### 5.15.7 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



<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 E ANTIPOLLUCIONE</p>						<p>MANDANTE</p> 	COMMESSA
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b></p>			NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	62 di 83

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.

### 5.15.8 ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI CON GUAINES 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.

## 5.16 APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE

### 5.16.1 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.

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").



<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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>63 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	63 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	63 di 83								

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 nè per difetto di pulitura, nè per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile.

### 5.16.2 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

### 5.16.3 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 sottolavabo diametro 1/2" con raccordi in rame cromato;
- staffe di sostegno con mensole di fissaggio.

Ove richiesto saranno installati lavabi da incasso.

### 5.16.4 VASI IGIENICI

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

- 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.

### 5.16.5 BIDET

I bidetsarannoin vetrochinacorredati 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.

### 5.16.6 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;

<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 TRIESTE INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b></p>			NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	64 di 83

- piletta sifoide in polietilene duro con griglia cromata e guarnizione;
- pozzetto sifonato esterno al piatto doccia, con griglia cromata.

#### **5.16.7 ORINATOI**

Gli orinatoi saranno del tipo sospeso in porcellana da cm31x38 con sifone incorporato completi di:

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

#### **5.16.8 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;
- iti cromate e mazzette in ottone per il fissaggio a pavimento.

#### **5.16.9 LAVABI PER INABILI**

I lavabi per inabili saranno realizzati in vetro- china, 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.

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

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

#### **5.16.11 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.

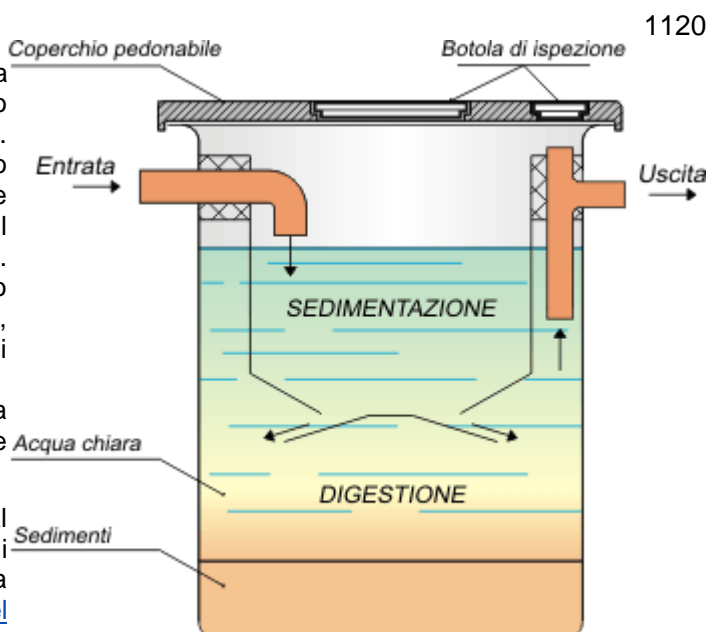
<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>ENEA</p>	<p>MANDANTE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

### 5.16.12 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

Codice	Capacità litri	Abitanti equivalenti *	Diametro cm	H totale cm	Ø raccordi mm	Prezzo Euro/cad.
VI-PE-9E	1295	9	131	150	110	530,00

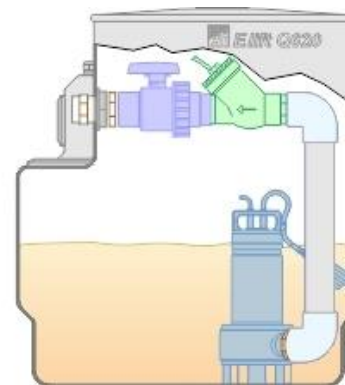
### 5.16.13 Impianto di sollevamento prefabbricato per liquami fognari e di drenaggio

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
- raccordo di mandata 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 )



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	MANDANTE  SWISS	
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0400 001	REV. B	FOGLIO 66 di 83

## 6 PIANTO 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.

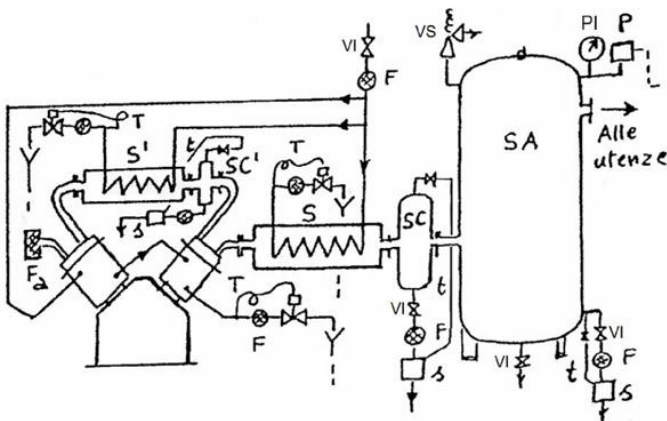
Pressioni non molto superiori si utilizzano per l'azionamento di servocomandi, mentre nel campo della regolazione si utilizzano pressioni più basse: 3÷15 psi (0,2÷1 bar)

### 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:

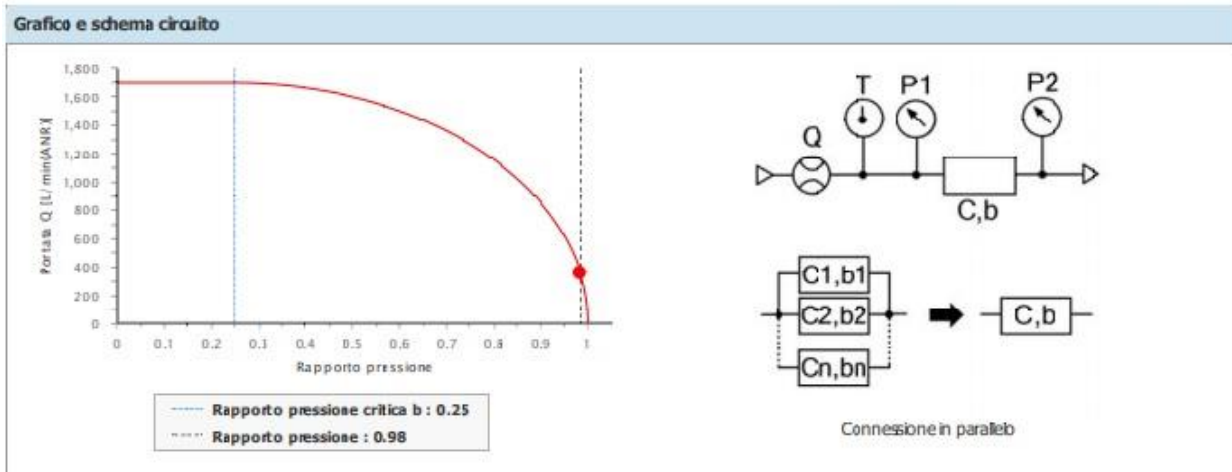
- F = filtro
- Fa = filtro dell'aria
- P = pressostato
- PI = Pressure Indicatori
- s = scaricatore di condensa
- S = scambiatore di calore
- SA = serbatoio di accumulo
- SC = separatore di condensa
- t = tubo equilibratore
- T = valvola termostatica
- VI = valvola di intercettazione
- VS = valvola di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

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 PROGETTUALI INGENNERIA E ARCHITETTURA	MANDANTE 	
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0400 001	REV. B	FOGLIO 67 di 83

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

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



**Lista componenti**

No.	Modello	Conduttanza sonica 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  ENERGETICA SERVIZIO PROGETTAZIONE E PROGETTAZIONE	MANDANTE  PINI SWISS	
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI –          OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</b>			COMMESSA NP00	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IT0400 001	REV. B	FOGLIO 68 di 83

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

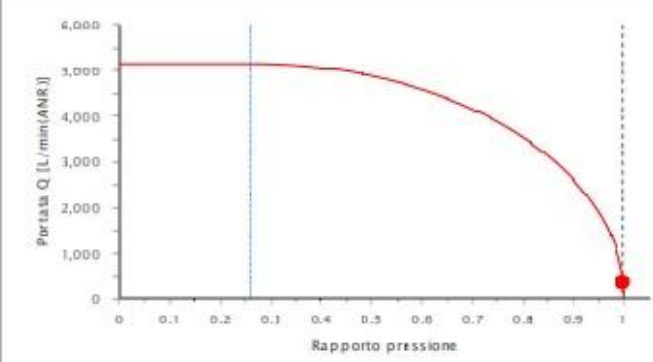
Conduttanza sonica C  dm<sup>3</sup>/(s·bar)

Rapporto pressione critica b

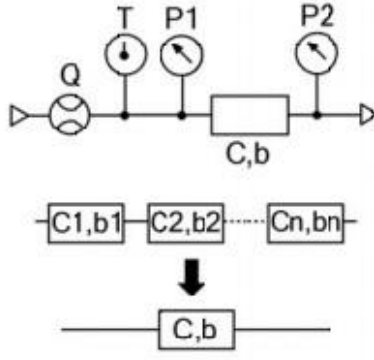
Temperatura T  °C

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 E PROGETTAZIONE</p>	<p>MANDANTE</p> 	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>69 di 83</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 silenziato su serbatoio con essiccatore integrato (FF-Y/D)

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

<p>I compressori «GX» sono silenziosi, economici, di facile installazione e semplice manutenzione</p> <p>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»</p>		
<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
<p>Le prestazioni dell'unità e le relative tolleranze sono misurate in completo accordo con la norma ISO-1217, Ed. 4, Allegato C-2009</p> <p>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>		

<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 ASSISTENZA</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 – GUIZZA</b></p>								



### 6.2.2 Essicatore per aria compressa;

Visualizza ingrandito

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

Essicatore 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 – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>71 di 83</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>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 PROGETTAZIONE</p>	<p>MANDANTE</p> 	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>72 di 83</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>SEGNAL. PRODOTTORE INGEGNERIA E PROGETTAZIONE</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>73 di 83</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>SECONDA UNIVERSITÀ DI TRIESTE INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p> 	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>74 di 83</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>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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>75 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	75 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	75 di 83								

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>SECCO INGENIERIA INGEGNERIA E PROGETTAZIONE</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>PINI SWISS</p>	
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>76 di 83</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.

<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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>77 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	77 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	77 di 83								

### **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.

### **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 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>SIR S.p.A. SOCIETÀ PER AZIENDA INGEGNERIA E PROGETTAZIONE</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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>78 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	78 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	78 di 83								

### 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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>79 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	79 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	79 di 83								

## 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 effetture 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 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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>80 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	80 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	80 di 83								

### 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
- Carrello pianale
- Scala spostabile per accesso agli scaffali



<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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>81 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	81 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	81 di 83								

## 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

<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 – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>82 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	82 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	82 di 83								

- Per materiali di consumo: olio motore e compressore, liquido raffreddamento catena di trazione, grasso, liquido tergicristallo.

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;">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</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>												
<p><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI TERMOTECNICI – OFFICINA MANUTENZIONE – GUIZZA</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>IT0400 001</td> <td>B</td> <td>83 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	83 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D Z2	RH	IT0400 001	B	83 di 83								

## 9 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	NP00
Nome organizzazione	
Descrizione organizzazione	
Nome edificio	
Autore	
SR Document GUID	a3f5e4c7-ad89-45d7-9704-da2b9ef275a5
Esecuzione	04/12/2020 17:31:54

**Acqua fredda sanitaria Collettore Bagno**

<b>Informazioni di sistema</b>	
Classificazione sistema	Acqua fredda sanitaria
Tipo di sistema	Acqua fredda sanitaria
Nome sistema	Acqua fredda sanitaria Collettore Bagno
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	Tubazione	32 mmø	70	-	104.90 Pa/m	0.5 L/s	0.5 m/s	-	7.4 Pa	34.2 Pa
	Raccordi	-	-	0.2	-	0.5 L/s	0.5 m/s	134.1 Pa	26.8 Pa	
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.5 L/s	-	-	0.0 Pa	
2	Tubazione	40 mmø	14398	-	50.40 Pa/m	0.5 L/s	0.4 m/s	-	725.7 Pa	740.2 Pa
	Raccordi	-	-	0.2	-	0.5 L/s	0.4 m/s	72.4 Pa	14.5 Pa	
3	Raccordi	-	-	1.147559	-	0.5 L/s	0.0 m/s	26.6 Pa	30.6 Pa	30.6 Pa
4	Raccordi	-	-	0.216	-	1.4 L/s	0.0 m/s	208.9 Pa	45.1 Pa	45.1 Pa
5	Tubazione	65 mmø	1109	-	40.16 Pa/m	1.4 L/s	0.5 m/s	-	44.5 Pa	44.5 Pa
	Raccordi	-	-	0	-	1.4 L/s	0.5 m/s	102.6 Pa	0.0 Pa	
6	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	55187.5 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	55158.0 Pa	
7	Tubazione	20 mmø	3	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	0.2 Pa	43.6 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
8	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
9	Tubazione	20 mmø	1185	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	87.6 Pa	131.0 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
10	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
11	Tubazione	20 mmø	1814	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	134.1 Pa	151.0 Pa
	Raccordi	-	-	0.4	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	16.9 Pa	
12	Raccordi	-	-	1.147559	-	0.1 L/s	0.0 m/s	1.1 Pa	1.2 Pa	1.2 Pa
13	Tubazione	50 mmø	280	-	27.69 Pa/m	0.7 L/s	0.3 m/s	-	7.8 Pa	27.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.38252	-	0.7 L/s	0.3 m/s	52.2 Pa	20.0 Pa	
14	Raccordi	-	-	0.216	-	0.9 L/s	0.0 m/s	86.3 Pa	18.6 Pa	18.6 Pa
15	Tubazione	65 mmø	3237	-	18.47 Pa/m	0.9 L/s	0.3 m/s	-	59.8 Pa	103.3 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.9 L/s	0.3 m/s	42.4 Pa	43.5 Pa	

16	Tubazione	50 mmø	7980	-	43.02 Pa/m	0.9 L/s	0.4 m/s	-	343.3 Pa	376.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.38252	-	0.9 L/s	0.4 m/s	86.3 Pa	33.0 Pa	
17	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	55187.5 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	55158.0 Pa	
18	Tubazione	20 mmø	2250	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	166.4 Pa	183.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.4	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	16.9 Pa	
19	Raccordi	-	-	1.147559	-	0.1 L/s	0.0 m/s	1.1 Pa	1.2 Pa	1.2 Pa
20	Tubazione	50 mmø	883	-	10.45 Pa/m	0.4 L/s	0.2 m/s	-	9.2 Pa	15.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.38252	-	0.4 L/s	0.2 m/s	17.1 Pa	6.5 Pa	
21	Tubazione	50 mmø	13598	-	21.15 Pa/m	0.6 L/s	0.3 m/s	-	287.6 Pa	302.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.38252	-	0.6 L/s	0.3 m/s	38.4 Pa	14.7 Pa	
22	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	55187.5 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	55158.0 Pa	
23	Tubazione	20 mmø	52	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	3.9 Pa	47.2 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
24	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
25	Tubazione	20 mmø	1185	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	87.6 Pa	131.0 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
26	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
27	Tubazione	20 mmø	1627	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	120.3 Pa	135.9 Pa
	Raccordi	-	-	0.37	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	15.6 Pa	
28	Raccordi	-	-	0.414016	-	0.1 L/s	0.0 m/s	2.9 Pa	1.2 Pa	1.2 Pa
29	Tubazione	40 mmø	8453	-	20.73 Pa/m	0.3 L/s	0.2 m/s	-	175.2 Pa	180.4 Pa
	Raccordi	-	-	0.2	-	0.3 L/s	0.2 m/s	26.1 Pa	5.2 Pa	
30	Raccordi	-	-	0.38252	-	0.3 L/s	0.0 m/s	9.6 Pa	3.7 Pa	3.7 Pa
31	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	55187.5 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	55158.0 Pa	
32	Tubazione	20 mmø	76	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	5.6 Pa	48.9 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
33	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
34	Tubazione	20 mmø	1185	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	87.6 Pa	131.0 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
35	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
36	Tubazione	20 mmø	1376	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	101.7 Pa	117.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.37	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	15.6 Pa	
37	Raccordi	-	-	1.242047	-	0.1 L/s	0.0 m/s	2.9 Pa	3.6 Pa	3.6 Pa
38	Tubazione	40 mmø	12614	-	10.30 Pa/m	0.2 L/s	0.2 m/s	-	129.9 Pa	132.2 Pa
	Raccordi	-	-	0.2	-	0.2 L/s	0.2 m/s	11.6 Pa	2.3 Pa	
39	Raccordi	-	-	1.147559	-	0.2 L/s	0.0 m/s	4.3 Pa	4.9 Pa	4.9 Pa
40	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	55187.5 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	55158.0 Pa	
41	Tubazione	20 mmø	76	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	5.6 Pa	48.9 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
42	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
43	Tubazione	20 mmø	1185	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	87.6 Pa	131.0 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
44	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
45	Tubazione	20 mmø	1399	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	103.5 Pa	146.8 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
46	Raccordi	-	-	0.313333	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	40.7 Pa	40.7 Pa
47	Tubazione	25 mmø	14172	-	23.68 Pa/m	0.1 L/s	0.2 m/s	-	335.6 Pa	340.4 Pa
	Raccordi	-	-	0.3	-	0.1 L/s	0.2 m/s	16.1 Pa	4.8 Pa	

48	Raccordi	-	-	0.414016	-	0.1 L/s	0.0 m/s	2.9 Pa	1.2 Pa	1.2 Pa
49	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	55187.5 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	55158.0 Pa	
50	Tubazione	20 mmø	2549	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	188.5 Pa	204.1 Pa
	Raccordi	-	-	0.37	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	15.6 Pa	
51	Raccordi	-	-	1.242047	-	0.1 L/s	0.0 m/s	2.9 Pa	3.6 Pa	3.6 Pa
52	Tubazione	40 mmø	13170	-	10.30 Pa/m	0.2 L/s	0.2 m/s	-	135.6 Pa	138.0 Pa
	Raccordi	-	-	0.2	-	0.2 L/s	0.2 m/s	11.6 Pa	2.3 Pa	
53	Raccordi	-	-	1.147559	-	0.2 L/s	0.0 m/s	4.3 Pa	4.9 Pa	4.9 Pa
54	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	55187.5 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	55158.0 Pa	
55	Tubazione	20 mmø	52	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	3.9 Pa	47.2 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
56	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
57	Tubazione	20 mmø	1186	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	87.7 Pa	131.0 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
58	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
59	Tubazione	20 mmø	1618	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	119.6 Pa	136.5 Pa
	Raccordi	-	-	0.4	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	16.9 Pa	
60	Raccordi	-	-	1.147559	-	0.1 L/s	0.0 m/s	1.1 Pa	1.2 Pa	1.2 Pa
61	Raccordi	-	-	0.909953	-	0.2 L/s	0.0 m/s	4.3 Pa	3.9 Pa	3.9 Pa
62	Tubazione	40 mmø	12562	-	10.30 Pa/m	0.2 L/s	0.2 m/s	-	129.4 Pa	143.8 Pa
	Raccordi	-	-	1.242047	-	0.2 L/s	0.2 m/s	11.6 Pa	14.4 Pa	
63	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	55187.5 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	55158.0 Pa	
64	Tubazione	20 mmø	52	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	3.9 Pa	47.2 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
65	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
66	Tubazione	20 mmø	1186	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	87.7 Pa	131.0 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
67	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
68	Tubazione	20 mmø	1651	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	122.1 Pa	165.4 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
69	Raccordi	-	-	0.380667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	49.5 Pa	49.5 Pa
70	Tubazione	32 mmø	14233	-	6.52 Pa/m	0.1 L/s	0.1 m/s	-	92.8 Pa	94.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.2925	-	0.1 L/s	0.1 m/s	5.4 Pa	1.6 Pa	
71	Raccordi	-	-	0.38252	-	0.1 L/s	0.0 m/s	1.1 Pa	0.4 Pa	0.4 Pa
72	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	159.9 Pa	36.3 Pa	67919.4 Pa
	Apparecchio idraulico	-	-	-	-	0.1 L/s	-	-	67883.1 Pa	
73	Tubazione	20 mmø	66	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	4.9 Pa	48.2 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
74	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
75	Tubazione	20 mmø	1185	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	87.6 Pa	131.0 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
76	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
77	Tubazione	20 mmø	880	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	65.1 Pa	108.4 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
78	Raccordi	-	-	0.226667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	29.5 Pa	29.5 Pa
79	Tubazione	20 mmø	922	-	73.94 Pa/m	0.1 L/s	0.3 m/s	-	68.2 Pa	111.5 Pa
	Raccordi	-	-	1.026752	-	0.1 L/s	0.3 m/s	42.2 Pa	43.3 Pa	
80	Raccordi	-	-	0.380667	-	0.1 L/s	0.0 m/s	130.0 Pa	49.5 Pa	49.5 Pa
81	Tubazione	32 mmø	15312	-	6.52 Pa/m	0.1 L/s	0.1 m/s	-	99.8 Pa	100.9 Pa



	Raccordi	-	-	0.2	-	0.1 L/s	0.1 m/s	5.4 Pa	1.1 Pa	
82	Raccordi	-	-	0.414016	-	0.1 L/s	0.0 m/s	2.9 Pa	1.2 Pa	1.2 Pa

Percorso critico : 5-4-16-15-14-13-21-53-52-82-81-80-79-78-77-76-75-74-73-72 ; Perdita di pressione totale : 69619.1 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	1154628	0.5 L/s	32 mmø	0.5 m/s	134.1 Pa	70	7.4 Pa	7.4 Pa
2	1155015	0.5 L/s	40 mmø	0.4 m/s	72.4 Pa	1009	50.9 Pa	725.7 Pa
	1155318	0.5 L/s	40 mmø	0.4 m/s	72.4 Pa	6126	308.8 Pa	
	1420372	0.5 L/s	40 mmø	0.4 m/s	72.4 Pa	796	40.1 Pa	
	1423466	0.5 L/s	40 mmø	0.4 m/s	72.4 Pa	1479	74.5 Pa	
	1424250	0.5 L/s	40 mmø	0.4 m/s	72.4 Pa	1453	73.2 Pa	
	1446326	0.5 L/s	40 mmø	0.4 m/s	72.4 Pa	3535	178.2 Pa	
5	1420105	1.4 L/s	65 mmø	0.5 m/s	102.6 Pa	52	2.1 Pa	44.5 Pa
	1423683	1.4 L/s	65 mmø	0.5 m/s	102.6 Pa	1057	42.4 Pa	
7	1162609	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	3	0.2 Pa	0.2 Pa
9	1164201	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1185	87.6 Pa	87.6 Pa
11	1166975	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1689	124.9 Pa	134.1 Pa
	1167539	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	125	9.3 Pa	
13	1422077	0.7 L/s	50 mmø	0.3 m/s	52.2 Pa	280	7.8 Pa	7.8 Pa
15	1422064	0.9 L/s	65 mmø	0.3 m/s	42.4 Pa	3237	59.8 Pa	59.8 Pa
16	1424253	0.9 L/s	50 mmø	0.4 m/s	86.3 Pa	7980	343.3 Pa	343.3 Pa
18	1163543	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	57	4.2 Pa	166.4 Pa
	1163712	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1190	88.0 Pa	
	1166826	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1003	74.2 Pa	
20	1445832	0.4 L/s	50 mmø	0.2 m/s	17.1 Pa	883	9.2 Pa	9.2 Pa
21	1445819	0.6 L/s	50 mmø	0.3 m/s	38.4 Pa	13598	287.6 Pa	287.6 Pa
23	1162683	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	52	3.9 Pa	3.9 Pa
25	1164081	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1185	87.6 Pa	87.6 Pa
27	1171030	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1627	120.3 Pa	120.3 Pa
29	1418664	0.3 L/s	40 mmø	0.2 m/s	26.1 Pa	8453	175.2 Pa	175.2 Pa
32	1164354	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	76	5.6 Pa	5.6 Pa
34	1164366	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1185	87.6 Pa	87.6 Pa
36	1164364	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1376	101.7 Pa	101.7 Pa
38	1170217	0.2 L/s	40 mmø	0.2 m/s	11.6 Pa	12614	129.9 Pa	129.9 Pa
41	1164424	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	76	5.6 Pa	5.6 Pa
43	1164436	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1185	87.6 Pa	87.6 Pa
45	1164434	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1399	103.5 Pa	103.5 Pa
47	1170297	0.1 L/s	25 mmø	0.2 m/s	16.1 Pa	14172	335.6 Pa	335.6 Pa
50	1164500	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	178	13.2 Pa	188.5 Pa
	1164510	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1117	82.6 Pa	
	1445993	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	64	4.7 Pa	
	1446036	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1190	88.0 Pa	
52	1167796	0.2 L/s	40 mmø	0.2 m/s	11.6 Pa	13170	135.6 Pa	135.6 Pa
55	1164698	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	52	3.9 Pa	3.9 Pa
57	1164710	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1186	87.7 Pa	87.7 Pa
59	1170445	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1618	119.6 Pa	119.6 Pa
62	1171071	0.2 L/s	40 mmø	0.2 m/s	11.6 Pa	12562	129.4 Pa	129.4 Pa
64	1164764	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	52	3.9 Pa	3.9 Pa
66	1164776	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1186	87.7 Pa	87.7 Pa
68	1170424	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1651	122.1 Pa	122.1 Pa
70	1170399	0.1 L/s	32 mmø	0.1 m/s	5.4 Pa	14233	92.8 Pa	92.8 Pa
73	1166024	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	66	4.9 Pa	4.9 Pa

75	1166079	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	1185	87.6 Pa	87.6 Pa
77	1166068	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	880	65.1 Pa	65.1 Pa
79	1166775	0.1 L/s	20 mmø	0.3 m/s	42.2 Pa	922	68.2 Pa	68.2 Pa
81	1167809	0.1 L/s	32 mmø	0.1 m/s	5.4 Pa	15312	99.8 Pa	99.8 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	1420263	Non definito	-	0	0.0 Pa	26.8 Pa
	1447073	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	26.8 Pa	
2	1420374	Non definito	-	0	0.0 Pa	14.5 Pa
	1420382	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1423468	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1424271	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1446564	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	14.5 Pa	
	1447028	Non definito	-	0	0.0 Pa	
3	1424252	Coefficiente K da tabella	Tee	1.147559	30.6 Pa	30.6 Pa
	1446564	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	0.0 Pa	
4	1424252	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	45.1 Pa
	1446562	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	45.1 Pa	
5	1423702	Non definito	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1446562	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	0.0 Pa	
6	1419681	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	29.5 Pa	29.5 Pa
7	1419681	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	0.0 Pa	43.3 Pa
	1419685	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	43.3 Pa	
8	1164203	Non definito	-	0	0.0 Pa	29.5 Pa
	1419685	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	0.0 Pa	
	1419687	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	29.5 Pa	
9	1419687	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	0.0 Pa	43.3 Pa
	1419719	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	43.3 Pa	
10	1166886	Non definito	-	0	0.0 Pa	29.5 Pa
	1418554	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	29.5 Pa	
	1419719	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	0.0 Pa	
11	1167560	Non definito	-	0	0.0 Pa	16.9 Pa
	1418554	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	0.0 Pa	
	1418560	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	16.9 Pa	
12	1167562	Coefficiente K da tabella	Tee	1.147559	1.2 Pa	1.2 Pa
	1418560	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.716	0.0 Pa	
13	1167562	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	20.0 Pa

	1422076	Coefficiente K da tabella	Tee	0.38252	20.0 Pa	
14	1422076	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	18.6 Pa
	1446092	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26752	18.6 Pa	
15	1423700	Non definito	-	0	0.0 Pa	43.5 Pa
	1446092	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26752	0.0 Pa	
	1446522	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26752	43.5 Pa	
16	1424252	Coefficiente K da tabella	Tee	0.38252	33.0 Pa	33.0 Pa
	1446522	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26752	0.0 Pa	
17	1419527	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	29.5 Pa	29.5 Pa
	1163714	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1418659	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1418707	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	16.9 Pa	
18	1419527	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	0.0 Pa	16.9 Pa
	1418663	Coefficiente K da tabella	Tee	1.147559	1.2 Pa	
	1418707	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	0.0 Pa	
19	1418663	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	1.2 Pa
	1445831	Coefficiente K da tabella	Tee	0.38252	6.5 Pa	
20	1418663	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	6.5 Pa
	1445831	Coefficiente K da tabella	Tee	0.38252	6.5 Pa	
21	1167562	Coefficiente K da tabella	Tee	0.38252	14.7 Pa	14.7 Pa
	1445831	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	
22	1419531	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	29.5 Pa	29.5 Pa
	1419531	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	0.0 Pa	
23	1419535	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26752	43.3 Pa	43.3 Pa
	1164083	Non definito	-	0	0.0 Pa	
24	1419535	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	0.0 Pa	29.5 Pa
	1419537	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	29.5 Pa	
	1419537	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	0.0 Pa	
25	1419597	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26752	43.3 Pa	43.3 Pa
	1167465	Non definito	-	0	0.0 Pa	
26	1171780	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	29.5 Pa	29.5 Pa
	1419597	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	0.0 Pa	
27	1171780	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	0.0 Pa	15.6 Pa
	1418782	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	15.6 Pa	
28	1171029	Coefficiente K da tabella	Tee	0.414016	1.2 Pa	1.2 Pa
	1418782	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Reducer	0.26667	0.0 Pa	
29	1171029	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	5.2 Pa

		tabella				
	1418793	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	5.2 Pa	
30	1418663	Coefficiente K da tabella	Tee	0.38252	3.7 Pa	3.7 Pa
	1418793	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	0.0 Pa	
31	1419695	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	29.5 Pa	29.5 Pa
32	1419695	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	0.0 Pa	
	1419699	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	43.3 Pa	43.3 Pa
33	1164368	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1419699	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	0.0 Pa	29.5 Pa
	1419701	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	29.5 Pa	
34	1419701	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	0.0 Pa	
	1419723	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	43.3 Pa	43.3 Pa
35	1170292	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1419723	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	0.0 Pa	29.5 Pa
	1419725	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	29.5 Pa	
36	1419725	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	0.0 Pa	
	1419894	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	15.6 Pa	15.6 Pa
37	1170296	Coefficiente K da tabella	Tee	1.242047	3.6 Pa	3.6 Pa
	1419894	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	0.0 Pa	
38	1170296	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	2.3 Pa
	1422084	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	2.3 Pa	
39	1422076	Coefficiente K da tabella	Tee	1.147559	4.9 Pa	4.9 Pa
	1422084	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	0.0 Pa	
40	1419707	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	29.5 Pa	29.5 Pa
41	1419707	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	0.0 Pa	
	1419711	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	43.3 Pa	43.3 Pa
42	1164438	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1419711	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	0.0 Pa	29.5 Pa
	1419713	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	29.5 Pa	
43	1419713	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	0.0 Pa	
	1419729	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	43.3 Pa	43.3 Pa
44	1171123	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1419729	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	0.0 Pa	29.5 Pa
	1419731	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	29.5 Pa	
45	1419731	Coefficiente K da	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.7	0.0 Pa	43.3 Pa

		tabella				
	1419733	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	43.3 Pa	
46	1171127	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1419137	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.13333	40.7 Pa	40.7 Pa
	1419733	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	0.0 Pa	
47	1419137	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	0.0 Pa	
	1419892	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	4.8 Pa	4.8 Pa
48	1170296	Coefficiente K da tabella	Tee	0.414016	1.2 Pa	
	1419892	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	0.0 Pa	1.2 Pa
49	1446007	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	29.5 Pa	29.5 Pa
50	1419499	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	15.6 Pa	
	1446007	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	0.0 Pa	15.6 Pa
	1446038	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1446049	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1446051	Non definito	-	0	0.0 Pa	
51	1167808	Coefficiente K da tabella	Tee	1.242047	3.6 Pa	
	1419499	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	0.0 Pa	3.6 Pa
52	1167808	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	
	1445839	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	2.3 Pa	2.3 Pa
53	1445831	Coefficiente K da tabella	Tee	1.147559	4.9 Pa	
	1445839	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	0.0 Pa	4.9 Pa
54	1419545	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	29.5 Pa	29.5 Pa
55	1419545	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	0.0 Pa	
	1419549	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	43.3 Pa	43.3 Pa
56	1164712	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1419549	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	0.0 Pa	29.5 Pa
	1419551	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	29.5 Pa	
57	1419551	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	0.0 Pa	
	1419615	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	43.3 Pa	43.3 Pa
58	1171066	Non definito	-	0	0.0 Pa	
	1419615	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	0.0 Pa	29.5 Pa
	1419617	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	29.5 Pa	
59	1419617	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	0.0 Pa	
	1419619	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	16.9 Pa	16.9 Pa
60	1171070	Coefficiente K da tabella	Tee	1.147559	1.2 Pa	
	1419619	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	0.0 Pa	1.2 Pa

		tabella				
61	1171070	Coefficiente K da tabella	Tee	0	0.0 Pa	3.9 Pa
	1303004	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.00952	3.9 Pa	
62	1171029	Coefficiente K da tabella	Tee	1.242047	14.4 Pa	14.4 Pa
	1303004	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
63	1419557	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	29.5 Pa	29.5 Pa
64	1419557	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	43.3 Pa
	1419561	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	43.3 Pa	
65	1164778	Non definito	-	0	0.0 Pa	29.5 Pa
	1419561	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
	1419563	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	29.5 Pa	
66	1419563	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	43.3 Pa
	1419565	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	43.3 Pa	
67	1164780	Non definito	-	0	0.0 Pa	29.5 Pa
	1419565	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
	1419567	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	29.5 Pa	
68	1419567	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	43.3 Pa
	1419613	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	43.3 Pa	
69	1171039	Non definito	-	0	0.0 Pa	49.5 Pa
	1302927	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.80667	49.5 Pa	
	1419613	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
70	1302927	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	1.6 Pa
	1302929	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.225	1.6 Pa	
71	1171070	Coefficiente K da tabella	Tee	0.38252	0.4 Pa	0.4 Pa
	1302929	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
72	1419573	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	36.3 Pa	36.3 Pa
73	1419573	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	43.3 Pa
	1419577	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	43.3 Pa	
74	1166081	Non definito	-	0	0.0 Pa	29.5 Pa
	1419577	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	
	1419579	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	29.5 Pa	
75	1419579	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	43.3 Pa
	1419581	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	43.3 Pa	
76	1166085	Non definito	-	0	0.0 Pa	29.5 Pa
	1419581	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.0	0.0 Pa	



	1419583	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	29.5 Pa	
77	1419583	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	0.0 Pa	43.3 Pa
	1419593	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	43.3 Pa	
78	1166785	Non definito	-	0	0.0 Pa	29.5 Pa
	1419593	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	0.0 Pa	
	1419595	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	29.5 Pa	
79	1419595	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	0.0 Pa	43.3 Pa
	1419599	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26752	43.3 Pa	
80	1167757	Non definito	-	0	0.0 Pa	49.5 Pa
	1302968	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	49.5 Pa	
	1419599	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	0.0 Pa	
81	1302968	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	0.0 Pa	1.1 Pa
	1302970	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	1.1 Pa	
82	1167808	Coefficiente K da tabella	Tee	0.414016	1.2 Pa	1.2 Pa
	1302970	Coefficiente K da tabella	Reducer/Coupling/Union/Incr	0.26667	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	NP00
Nome organizzazione	
Descrizione organizzazione	
Nome edificio	
Autore	
SR Document GUID	a3f5e4c7-ad89-45d7-9704-da2b9ef275a5
Esecuzione	04/12/2020 17:34:07

**Meccanica Aria di mandata A**

<b>Informazioni di sistema</b>	
Classificazione sistema	Aria di mandata
Tipo di sistema	Aria di mandata
Nome sistema	Meccanica Aria di mandata A
Abbreviazione	

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

Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Coefficiente di perdita	Flusso	Frizione	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
5	Condotto	375 $\phi$	461	-	0.0 L/s	0.00 Pa/m	0.0 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	-	8500	0.0 L/s	-	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	
12	Raccordi	-	-	4.031668	265.0 L/s	-	0.0 m/s	2.5 Pa	10.1 Pa	10.1 Pa
	Bocchettone	-	-	-	265.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
18	Raccordi	-	-	2.096255	265.0 L/s	-	0.0 m/s	2.5 Pa	5.3 Pa	5.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	265.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
44	Raccordi	-	-	2.096255	265.0 L/s	-	0.0 m/s	2.5 Pa	5.3 Pa	5.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	265.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
58	Raccordi	-	-	2.096255	265.0 L/s	-	0.0 m/s	2.5 Pa	5.3 Pa	5.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	265.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
69	Condotto	406 $\phi$	23	-	265.0 L/s	0.13 Pa/m	2.0 m/s	-	0.0 Pa	5.3 Pa
	Raccordi	-	-	2.096255	265.0 L/s	-	2.0 m/s	2.5 Pa	5.3 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	265.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
84	Condotto	400 $\phi$	7030	-	795.0 L/s	0.97 Pa/m	6.3 m/s	-	6.8 Pa	8.2 Pa
	Raccordi	-	-	0.06	795.0 L/s	-	6.3 m/s	24.1 Pa	1.4 Pa	
85	Condotto	375 $\phi$	640	-	265.0 L/s	0.19 Pa/m	2.4 m/s	-	0.1 Pa	0.8 Pa
	Raccordi	-	-	0.2	265.0 L/s	-	2.4 m/s	3.5 Pa	0.7 Pa	
93	Condotto	350 $\phi$	123	-	265.0 L/s	0.26 Pa/m	2.8 m/s	-	0.0 Pa	15.0 Pa
	Raccordi	-	-	3.285444	265.0 L/s	-	2.8 m/s	4.6 Pa	15.0 Pa	
97	Condotto	375 $\phi$	14779	-	530.0 L/s	0.64 Pa/m	4.8 m/s	-	9.4 Pa	16.0 Pa
	Raccordi	-	-	0.475385	530.0 L/s	-	4.8 m/s	13.8 Pa	6.6 Pa	
111	Raccordi	-	-	4.031668	265.0 L/s	-	0.0 m/s	2.5 Pa	10.1 Pa	10.1 Pa
	Bocchettone	-	-	-	265.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
114	Condotto	250 $\phi$	6601	-	265.0 L/s	1.28 Pa/m	5.4 m/s	-	8.4 Pa	9.8 Pa
	Raccordi	-	-	0.078018	265.0 L/s	-	5.4 m/s	17.5 Pa	1.4 Pa	
116	Condotto	250 $\phi$	6816	-	265.0 L/s	1.28 Pa/m	5.4 m/s	-	8.7 Pa	18.0 Pa
	Raccordi	-	-	0.527778	265.0 L/s	-	5.4 m/s	17.5 Pa	9.2 Pa	
129	Condotto	375 $\phi$	296	-	265.0 L/s	0.19 Pa/m	2.4 m/s	-	0.1 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.2	265.0 L/s	-	2.4 m/s	3.5 Pa	0.7 Pa	
130	Condotto	650 $\phi$	7524	-	1590.0 L/s	0.33 Pa/m	4.8 m/s	-	2.5 Pa	5.6 Pa
	Raccordi	-	-	0.229167	1590.0 L/s	-	4.8 m/s	13.8 Pa	3.2 Pa	
137	Condotto	650 $\phi$	885	-	795.0 L/s	0.09 Pa/m	2.4 m/s	-	0.1 Pa	0.7 Pa

	Raccordi	-	-	0.17	795.0 L/s	-	2.4 m/s	3.5 Pa	0.6 Pa	
139	Raccordi	-	-	0.301539	265.0 L/s	-	0.0 m/s	8.5 Pa	2.5 Pa	2.5 Pa
144	Condotto	300ø	922	-	265.0 L/s	0.54 Pa/m	3.7 m/s	-	0.5 Pa	3.1 Pa
	Raccordi	-	-	0.314	265.0 L/s	-	3.7 m/s	8.5 Pa	2.7 Pa	
151	Condotto	275ø	7890	-	265.0 L/s	0.81 Pa/m	4.5 m/s	-	6.4 Pa	16.2 Pa
	Raccordi	-	-	0.821022	265.0 L/s	-	4.5 m/s	12.0 Pa	9.8 Pa	
154	Condotto	275ø	7490	-	265.0 L/s	0.81 Pa/m	4.5 m/s	-	6.1 Pa	7.0 Pa
	Raccordi	-	-	0.073077	265.0 L/s	-	4.5 m/s	12.0 Pa	0.9 Pa	
155	Condotto	275ø	9845	-	265.0 L/s	0.81 Pa/m	4.5 m/s	-	8.0 Pa	8.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.055467	265.0 L/s	-	4.5 m/s	12.0 Pa	0.7 Pa	
158	Condotto	275ø	5858	-	265.0 L/s	0.81 Pa/m	4.5 m/s	-	4.8 Pa	5.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.045918	265.0 L/s	-	4.5 m/s	12.0 Pa	0.5 Pa	
161	Condotto	275ø	8055	-	265.0 L/s	0.81 Pa/m	4.5 m/s	-	6.5 Pa	7.2 Pa
	Raccordi	-	-	0.055467	265.0 L/s	-	4.5 m/s	12.0 Pa	0.7 Pa	
163	Condotto	275ø	6830	-	265.0 L/s	0.81 Pa/m	4.5 m/s	-	5.6 Pa	6.4 Pa
	Raccordi	-	-	0.073077	265.0 L/s	-	4.5 m/s	12.0 Pa	0.9 Pa	
166	Condotto	600ø	1580	-	1590.0 L/s	0.48 Pa/m	5.6 m/s	-	0.8 Pa	1.5 Pa
	Raccordi	-	-	0.04	1590.0 L/s	-	5.6 m/s	19.0 Pa	0.8 Pa	
167	Condotto	375ø	13128	-	530.0 L/s	0.64 Pa/m	4.8 m/s	-	8.4 Pa	28.0 Pa
	Raccordi	-	-	1.420443	530.0 L/s	-	4.8 m/s	13.8 Pa	19.7 Pa	
168	Condotto	375ø	26	-	265.0 L/s	0.19 Pa/m	2.4 m/s	-	0.0 Pa	20.1 Pa
	Raccordi	-	-	5.79625	265.0 L/s	-	2.4 m/s	3.5 Pa	20.1 Pa	
169	Condotto	650ø	89	-	1325.0 L/s	0.24 Pa/m	4.0 m/s	-	0.0 Pa	1.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.133333	1325.0 L/s	-	4.0 m/s	9.6 Pa	1.3 Pa	

Percorso critico : 166-130-169-137-84-167-129-155-139-154-18 ; Perdita di pressione totale : 69.6 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
5	974753	0.0 L/s	375ø	0.0 m/s	0.0 Pa	461	0.0 Pa	0.0 Pa
69	1211802	265.0 L/s	406ø	2.0 m/s	2.5 Pa	23	0.0 Pa	0.0 Pa
84	1212162	795.0 L/s	400ø	6.3 m/s	24.1 Pa	7030	6.8 Pa	6.8 Pa
85	991425	265.0 L/s	375ø	2.4 m/s	3.5 Pa	640	0.1 Pa	0.1 Pa
93	992102	265.0 L/s	350ø	2.8 m/s	4.6 Pa	123	0.0 Pa	0.0 Pa
97	991425	530.0 L/s	375ø	4.8 m/s	13.8 Pa	14779	9.4 Pa	9.4 Pa
114	991489	265.0 L/s	250ø	5.4 m/s	17.5 Pa	6601	8.4 Pa	8.4 Pa
116	944526	265.0 L/s	250ø	5.4 m/s	17.5 Pa	6816	8.7 Pa	8.7 Pa
129	974753	265.0 L/s	375ø	2.4 m/s	3.5 Pa	296	0.1 Pa	0.1 Pa
130	979754	1590.0 L/s	650ø	4.8 m/s	13.8 Pa	918	0.3 Pa	2.5 Pa
	979850	1590.0 L/s	650ø	4.8 m/s	13.8 Pa	4848	1.6 Pa	
	1230671	1590.0 L/s	650ø	4.8 m/s	13.8 Pa	403	0.1 Pa	
	1230728	1590.0 L/s	650ø	4.8 m/s	13.8 Pa	1354	0.4 Pa	
137	979850	795.0 L/s	650ø	2.4 m/s	3.5 Pa	885	0.1 Pa	0.1 Pa
144	944778	265.0 L/s	300ø	3.7 m/s	8.5 Pa	922	0.5 Pa	0.5 Pa
151	980521	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	6896	5.6 Pa	6.4 Pa
	980523	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	995	0.8 Pa	
154	944573	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	6856	5.6 Pa	6.1 Pa
	944974	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	635	0.5 Pa	
155	1212065	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	9845	8.0 Pa	8.0 Pa
158	991863	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	5413	4.4 Pa	4.8 Pa
	991996	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	445	0.4 Pa	
161	988974	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	8055	6.5 Pa	6.5 Pa
163	944794	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	6830	5.6 Pa	5.6 Pa
166	1179815	1590.0 L/s	600ø	5.6 m/s	19.0 Pa	1580	0.8 Pa	0.8 Pa
167	974753	530.0 L/s	375ø	4.8 m/s	13.8 Pa	13128	8.4 Pa	8.4 Pa

168	974753	265.0 L/s	375ø	2.4 m/s	3.5 Pa	26	0.0 Pa	0.0 Pa
169	979850	1325.0 L/s	650ø	4.0 m/s	9.6 Pa	89	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
5	1212504	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	8500	0.0 Pa	0.0 Pa
	979779	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
12	1211915	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	4.031668	10.1 Pa	10.1 Pa
18	1212481	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	5.3 Pa	5.3 Pa
44	1367742	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	5.3 Pa	5.3 Pa
58	1212462	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	5.3 Pa	5.3 Pa
69	1212514	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	5.3 Pa	5.3 Pa
84	1212502	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-18	0	0.0 Pa	1.4 Pa
	1295313	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.06	1.4 Pa	
85	1294368	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.2	0.7 Pa	0.7 Pa
	1294381	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
93	1212521	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	15.0 Pa
	1295317	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	3.285444	15.0 Pa	
97	1295319	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.475385	6.6 Pa	6.6 Pa
	1294368	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	
111	1211898	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	4.031668	10.1 Pa	10.1 Pa
114	991497	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.057192	1.0 Pa	1.4 Pa
	1211898	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
	1294383	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.020826	0.4 Pa	
116	1211915	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	9.2 Pa
	1294368	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.527778	9.2 Pa	
129	1212506	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.2	0.7 Pa	0.7 Pa
	1212500	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
130	1295317	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	3.2 Pa
	1230723	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0	0.0 Pa	
	1230783	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1230787	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0	0.0 Pa	
	1433153	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.229167	3.2 Pa	
137	1295319	Coefficiente da	SD5-10	0.17	0.6 Pa	0.6 Pa

		tabella ASHRAE				
	1295313	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
139	992616	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.05063	0.4 Pa	
	1212473	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	2.5 Pa
	1212491	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.250909	2.1 Pa	
144	1212504	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.314	2.7 Pa	2.7 Pa
	1367744	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
151	980529	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.053911	0.6 Pa	
	1212462	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	9.8 Pa
	1212506	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.767111	9.2 Pa	
154	944988	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.053911	0.6 Pa	
	1212473	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.019167	0.2 Pa	0.9 Pa
	1212481	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
155	1212491	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	0.7 Pa
	1212500	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.055467	0.7 Pa	
158	992174	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1211810	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.5 Pa
	1212514	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
	1212521	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.045918	0.5 Pa	
1294381	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.055467	0.7 Pa	0.7 Pa	
1294383	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa		
163	944799	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.053911	0.6 Pa	
	1367742	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	0.9 Pa
	1367744	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.019167	0.2 Pa	
166	1433151	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.04	0.8 Pa	0.8 Pa
	1433153	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
167	1212502	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-18	1.420443	19.7 Pa	19.7 Pa
	1212506	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	
168	1212502	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-18	5.79625	20.1 Pa	20.1 Pa
	1212504	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	
169	1295317	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.133333	1.3 Pa	1.3 Pa
	1295319	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	

**Meccanica Aria di mandata B****Informazioni di sistema**

Classificazione sistema	Aria di mandata
Tipo di sistema	Aria di mandata
Nome sistema	Meccanica Aria di mandata B
Abbreviazione	

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

Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Coefficiente di perdita	Flusso	Frizione	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Condotto	406ø	76	-	265.0 L/s	0.13 Pa/m	2.0 m/s	-	0.0 Pa	5.3 Pa
	Raccordi	-	-	2.096255	265.0 L/s	-	2.0 m/s	2.5 Pa	5.3 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	265.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
34	Raccordi	-	-	0.2	265.0 L/s	-	0.0 m/s	2.7 Pa	0.5 Pa	0.5 Pa
35	Raccordi	-	-	2.096255	265.0 L/s	-	0.0 m/s	2.5 Pa	5.3 Pa	5.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	265.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
48	Raccordi	-	-	2.096255	265.0 L/s	-	0.0 m/s	2.5 Pa	5.3 Pa	5.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	265.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
51	Raccordi	-	-	2.096255	265.0 L/s	-	0.0 m/s	2.5 Pa	5.3 Pa	5.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	265.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
61	Raccordi	-	-	2.096255	265.0 L/s	-	0.0 m/s	2.5 Pa	5.3 Pa	5.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	265.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
62	Raccordi	-	-	2.096255	265.0 L/s	-	0.0 m/s	2.5 Pa	5.3 Pa	5.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	265.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
80	Condotto	400ø	322	-	265.0 L/s	0.14 Pa/m	2.1 m/s	-	0.0 Pa	0.6 Pa
	Raccordi	-	-	0.2	265.0 L/s	-	2.1 m/s	2.7 Pa	0.5 Pa	
81	Condotto	400ø	14592	-	530.0 L/s	0.47 Pa/m	4.2 m/s	-	6.8 Pa	13.2 Pa
	Raccordi	-	-	0.594615	530.0 L/s	-	4.2 m/s	10.7 Pa	6.4 Pa	
88	Condotto	375ø	1046	-	0.0 L/s	0.00 Pa/m	0.0 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	-	8500	0.0 L/s	-	0.0 m/s	0.0 Pa	0.0 Pa	
94	Condotto	650ø	906	-	795.0 L/s	0.09 Pa/m	2.4 m/s	-	0.1 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.17	795.0 L/s	-	2.4 m/s	3.5 Pa	0.6 Pa	
96	Condotto	650ø	11767	-	1590.0 L/s	0.33 Pa/m	4.8 m/s	-	3.8 Pa	4.9 Pa
	Raccordi	-	-	0.08	1590.0 L/s	-	4.8 m/s	13.8 Pa	1.1 Pa	
117	Condotto	275ø	6375	-	265.0 L/s	0.81 Pa/m	4.5 m/s	-	5.2 Pa	19.6 Pa
	Raccordi	-	-	1.206105	265.0 L/s	-	4.5 m/s	12.0 Pa	14.4 Pa	
129	Condotto	275ø	15306	-	265.0 L/s	0.81 Pa/m	4.5 m/s	-	12.4 Pa	13.8 Pa
	Raccordi	-	-	0.113911	265.0 L/s	-	4.5 m/s	12.0 Pa	1.4 Pa	
132	Condotto	275ø	6769	-	265.0 L/s	0.81 Pa/m	4.5 m/s	-	5.5 Pa	12.6 Pa
	Raccordi	-	-	0.589844	265.0 L/s	-	4.5 m/s	12.0 Pa	7.1 Pa	
137	Condotto	275ø	6822	-	265.0 L/s	0.81 Pa/m	4.5 m/s	-	5.5 Pa	9.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.3128	265.0 L/s	-	4.5 m/s	12.0 Pa	3.7 Pa	
140	Raccordi	-	-	0.181867	530.0 L/s	-	0.0 m/s	10.7 Pa	1.9 Pa	1.9 Pa
144	Condotto	450ø	7464	-	795.0 L/s	0.55 Pa/m	5.0 m/s	-	4.1 Pa	5.0 Pa
	Raccordi	-	-	0.06	795.0 L/s	-	5.0 m/s	15.0 Pa	0.9 Pa	
152	Condotto	275ø	17327	-	265.0 L/s	0.81 Pa/m	4.5 m/s	-	14.1 Pa	16.1 Pa
	Raccordi	-	-	0.167822	265.0 L/s	-	4.5 m/s	12.0 Pa	2.0 Pa	
154	Condotto	375ø	12902	-	530.0 L/s	0.64 Pa/m	4.8 m/s	-	8.2 Pa	23.1 Pa
	Raccordi	-	-	1.073518	530.0 L/s	-	4.8 m/s	13.8 Pa	14.9 Pa	
156	Condotto	275ø	7420	-	265.0 L/s	0.81 Pa/m	4.5 m/s	-	6.0 Pa	13.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.643755	265.0 L/s	-	4.5 m/s	12.0 Pa	7.7 Pa	
157	Condotto	375ø	40	-	265.0 L/s	0.19 Pa/m	2.4 m/s	-	0.0 Pa	11.8 Pa
	Raccordi	-	-	3.403333	265.0 L/s	-	2.4 m/s	3.5 Pa	11.8 Pa	
158	Condotto	650ø	15	-	1325.0 L/s	0.24 Pa/m	4.0 m/s	-	0.0 Pa	1.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.133333	1325.0 L/s	-	4.0 m/s	9.6 Pa	1.3 Pa	

Percorso critico : 96-158-94-144-154-140-34-152-35 ; Perdita di pressione totale : 58.8 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	991197	265.0 L/s	406ø	2.0 m/s	2.5 Pa	76	0.0 Pa	0.0 Pa
80	990156	265.0 L/s	400ø	2.1 m/s	2.7 Pa	322	0.0 Pa	0.0 Pa
81	989161	530.0 L/s	400ø	4.2 m/s	10.7 Pa	14592	6.8 Pa	6.8 Pa
88	960750	0.0 L/s	375ø	0.0 m/s	0.0 Pa	1046	0.0 Pa	0.0 Pa
94	995388	795.0 L/s	650ø	2.4 m/s	3.5 Pa	906	0.1 Pa	0.1 Pa
96	979431	1590.0 L/s	650ø	4.8 m/s	13.8 Pa	3119	1.0 Pa	3.8 Pa
	979448	1590.0 L/s	650ø	4.8 m/s	13.8 Pa	1570	0.5 Pa	
	979694	1590.0 L/s	650ø	4.8 m/s	13.8 Pa	583	0.2 Pa	
	995388	1590.0 L/s	650ø	4.8 m/s	13.8 Pa	5313	1.7 Pa	
	1230864	1590.0 L/s	650ø	4.8 m/s	13.8 Pa	1183	0.4 Pa	
117	989126	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	5497	4.5 Pa	5.2 Pa
	990962	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	477	0.4 Pa	
	991113	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	401	0.3 Pa	
129	989798	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	8406	6.8 Pa	12.4 Pa
	990107	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	6900	5.6 Pa	
132	960731	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	5941	4.8 Pa	5.5 Pa
	990151	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	11	0.0 Pa	
	990152	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	817	0.7 Pa	
137	1212917	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	6609	5.4 Pa	5.5 Pa
	1212951	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	214	0.2 Pa	
144	979589	795.0 L/s	450ø	5.0 m/s	15.0 Pa	7464	4.1 Pa	4.1 Pa
152	960504	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	6884	5.6 Pa	14.1 Pa
	960541	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	294	0.2 Pa	
	960717	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	10149	8.3 Pa	
154	960750	530.0 L/s	375ø	4.8 m/s	13.8 Pa	12902	8.2 Pa	8.2 Pa
156	980385	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	6884	5.6 Pa	6.0 Pa
	980387	265.0 L/s	275ø	4.5 m/s	12.0 Pa	536	0.4 Pa	
157	960750	265.0 L/s	375ø	2.4 m/s	3.5 Pa	40	0.0 Pa	0.0 Pa
158	995388	1325.0 L/s	650ø	4.0 m/s	9.6 Pa	15	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	1212560	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	5.3 Pa	5.3 Pa
34	980423	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.2	0.5 Pa	0.5 Pa
	1294439	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
35	1294457	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	5.3 Pa	5.3 Pa
48	1212796	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	5.3 Pa	5.3 Pa
51	1212843	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	5.3 Pa	5.3 Pa
61	1294494	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	5.3 Pa	5.3 Pa
62	1212949	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	2.096255	5.3 Pa	5.3 Pa
80	990155	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.2	0.5 Pa	0.5 Pa
	1212870	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
81						6.4 Pa



	990155	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	
	1213300	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.594615	6.4 Pa	
88	1294478	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	8500	0.0 Pa	0.0 Pa
	1213261	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
94	1213296	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	0.6 Pa
	1213300	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.17	0.6 Pa	
96	1213298	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	1.1 Pa
	1180074	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.04	0.6 Pa	
	1230955	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.04	0.6 Pa	
	1231022	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0	0.0 Pa	
	1231025	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
117	991173	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	14.4 Pa
	991202	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1212560	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
	1213298	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	1.206105	14.4 Pa	
129	990658	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.053911	0.6 Pa	1.4 Pa
	1212796	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
	1212870	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.06	0.7 Pa	
132	990155	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.589844	7.1 Pa	7.1 Pa
	990163	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	990178	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1212843	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
137	1212949	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	3.7 Pa
	1213209	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.053911	0.6 Pa	
	1294478	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.258889	3.1 Pa	
140	980423	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	1.9 Pa
	1294484	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.181867	1.9 Pa	
144	1213296	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.06	0.9 Pa	0.9 Pa
	1294482	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-18	0	0.0 Pa	
152	960551	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.053911	0.6 Pa	2.0 Pa
	990897	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.053911	0.6 Pa	
	1294439	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.06	0.7 Pa	
	1294457	Coefficiente da	SD4-1	0	0.0 Pa	

		tabella ASHRAE				
154	1294482	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-18	1.073518	14.9 Pa	14.9 Pa
	1294484	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
156	980423	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.589844	7.1 Pa	7.7 Pa
	980431	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.053911	0.6 Pa	
	1294494	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
157	1294482	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-18	3.403333	11.8 Pa	11.8 Pa
	1294478	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	
158	1213298	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0.133333	1.3 Pa	1.3 Pa
	1213300	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	

### Meccanica Aria di mandata RHE 10

Informazioni di sistema	
Classificazione sistema	Aria di mandata
Tipo di sistema	Aria di mandata
Nome sistema	Meccanica Aria di mandata RHE 10
Abbreviazione	

### Calcoli di perdita di pressione totale per sezione

Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Coefficiente di perdita	Flusso	Frizione	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Raccordi	-	-	0.362195	195.0 L/s	-	0.0 m/s	8.9 Pa	3.2 Pa	3.2 Pa
	Bocchettone	-	-	-	195.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
2	Condotto	225ø	4531	-	195.0 L/s	1.23 Pa/m	4.9 m/s	-	5.6 Pa	6.5 Pa
	Raccordi	-	-	0.060945	195.0 L/s	-	4.9 m/s	14.5 Pa	0.9 Pa	
3	Condotto	260ø	1105	-	245.0 L/s	0.93 Pa/m	4.6 m/s	-	1.0 Pa	1.0 Pa
	Raccordi	-	-	0	245.0 L/s	-	4.6 m/s	12.8 Pa	0.0 Pa	
4	Condotto	260ø	871	-	305.0 L/s	1.37 Pa/m	5.7 m/s	-	1.2 Pa	1.8 Pa
	Raccordi	-	-	0.029867	305.0 L/s	-	5.7 m/s	19.8 Pa	0.6 Pa	
5	Condotto	300ø	1165	-	305.0 L/s	0.69 Pa/m	4.3 m/s	-	0.8 Pa	0.8 Pa
	Raccordi	-	-	0.00375	305.0 L/s	-	4.3 m/s	11.2 Pa	0.0 Pa	
6	Condotto	305ø	2354	-	305.0 L/s	0.64 Pa/m	4.2 m/s	-	1.5 Pa	1.5 Pa
	Raccordi	-	-	0	305.0 L/s	-	4.2 m/s	10.5 Pa	0.0 Pa	
7	Raccordi	-	-	1.102361	50.0 L/s	-	0.0 m/s	1.4 Pa	1.6 Pa	1.6 Pa
	Bocchettone	-	-	-	50.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
8	Condotto	150ø	3469	-	50.0 L/s	0.78 Pa/m	2.8 m/s	-	2.7 Pa	3.4 Pa
	Raccordi	-	-	0.14063	50.0 L/s	-	2.8 m/s	4.8 Pa	0.7 Pa	
9	Condotto	260ø	239	-	50.0 L/s	0.06 Pa/m	0.9 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	-	0	50.0 L/s	-	0.9 m/s	0.5 Pa	0.0 Pa	
10	Raccordi	-	-	4.031668	60.0 L/s	-	0.0 m/s	2.1 Pa	8.3 Pa	8.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	60.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
11	Condotto	-	213	-	60.0 L/s	2.80 Pa/m	4.9 m/s	-	0.6 Pa	1.1 Pa
	Raccordi	-	-	0.036667	60.0 L/s	-	4.9 m/s	14.4 Pa	0.5 Pa	
12	Condotto	150ø	949	-	60.0 L/s	1.08 Pa/m	3.4 m/s	-	1.0 Pa	1.0 Pa
	Raccordi	-	-	0	60.0 L/s	-	3.4 m/s	6.9 Pa	0.0 Pa	

Percorso critico : 6-5-4-3-2-1 ; Perdita di pressione totale : 14.8 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	973612	195.0 L/s	225ø	4.9 m/s	14.5 Pa	1609	2.0 Pa	5.6 Pa
	994237	195.0 L/s	225ø	4.9 m/s	14.5 Pa	2922	3.6 Pa	
3	1012230	245.0 L/s	260ø	4.6 m/s	12.8 Pa	1105	1.0 Pa	1.0 Pa
4	1012230	305.0 L/s	260ø	5.7 m/s	19.8 Pa	871	1.2 Pa	1.2 Pa
5	1012782	305.0 L/s	300ø	4.3 m/s	11.2 Pa	1165	0.8 Pa	0.8 Pa
6	1205999	305.0 L/s	305ø	4.2 m/s	10.5 Pa	2354	1.5 Pa	1.5 Pa
8	1012956	50.0 L/s	150ø	2.8 m/s	4.8 Pa	51	0.0 Pa	2.7 Pa
	1295668	50.0 L/s	150ø	2.8 m/s	4.8 Pa	171	0.1 Pa	
	1295966	50.0 L/s	150ø	2.8 m/s	4.8 Pa	75	0.1 Pa	
	1296038	50.0 L/s	150ø	2.8 m/s	4.8 Pa	3172	2.5 Pa	
9	1012230	50.0 L/s	260ø	0.9 m/s	0.5 Pa	239	0.0 Pa	0.0 Pa
11	1447997	60.0 L/s	125	4.9 m/s	14.4 Pa	213	0.6 Pa	0.6 Pa
12	997699	60.0 L/s	150ø	3.4 m/s	6.9 Pa	746	0.8 Pa	1.0 Pa
	997700	60.0 L/s	150ø	3.4 m/s	6.9 Pa	203	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	1367467	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.362195	3.2 Pa	3.2 Pa
2	1012611	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.060945	0.9 Pa	0.9 Pa
	1367467	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
	1367476	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	
3	1447727	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1367476	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	
4	1447727	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.6 Pa
	1206212	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.029867	0.6 Pa	
5	1206212	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1401340	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1401342	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.00375	0.0 Pa	
6	1401342	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	0.0 Pa
7	1295637	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	1.102361	1.6 Pa	1.6 Pa
8	1206214	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.06	0.3 Pa	0.7 Pa
	1295637	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
	1295977	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1296189	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1296194	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.08063	0.4 Pa	
9	1367476	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1206214	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
10	1448000	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	4.031668	8.3 Pa	8.3 Pa

11	1448000	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	0.5 Pa
	1448003	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.036667	0.5 Pa	
12	1447721	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1447727	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1448003	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	

### Meccanica Aria di mandata Size 2

#### Informazioni di sistema

Classificazione sistema	Aria di mandata
Tipo di sistema	Aria di mandata
Nome sistema	Meccanica Aria di mandata Size 2
Abbreviazione	

#### Calcoli di perdita di pressione totale per sezione

Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Coefficiente di perdita	Flusso	Frizione	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
1	Raccordi	-	-	0.809028	217.0 L/s	-	0.0 m/s	11.0 Pa	8.9 Pa	8.9 Pa
	Bocchettone	-	-	-	217.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
2	Condotto	200ø	2696	-	217.0 L/s	2.60 Pa/m	6.9 m/s	-	7.0 Pa	8.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.06	217.0 L/s	-	6.9 m/s	28.7 Pa	1.7 Pa	
3	Raccordi	-	-	0.092578	217.0 L/s	-	0.0 m/s	5.3 Pa	0.5 Pa	0.5 Pa
4	Condotto	300ø	273	-	217.0 L/s	0.38 Pa/m	3.1 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	-	-	0	217.0 L/s	-	3.1 m/s	5.7 Pa	0.0 Pa	
5	Condotto	350ø	2307	-	524.0 L/s	0.87 Pa/m	5.4 m/s	-	2.0 Pa	2.0 Pa
	Raccordi	-	-	0	524.0 L/s	-	5.4 m/s	17.8 Pa	0.0 Pa	
6	Condotto	350ø	2842	-	629.0 L/s	1.20 Pa/m	6.5 m/s	-	3.4 Pa	5.8 Pa
	Raccordi	-	-	0.094068	629.0 L/s	-	6.5 m/s	25.7 Pa	2.4 Pa	
7	Raccordi	-	-	0.809028	217.0 L/s	-	0.0 m/s	11.0 Pa	8.9 Pa	8.9 Pa
	Bocchettone	-	-	-	217.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
8	Condotto	200ø	2728	-	217.0 L/s	2.60 Pa/m	6.9 m/s	-	7.1 Pa	10.8 Pa
	Raccordi	-	-	0.127507	217.0 L/s	-	6.9 m/s	28.7 Pa	3.7 Pa	
9	Condotto	300ø	88	-	217.0 L/s	0.38 Pa/m	3.1 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	-	0	217.0 L/s	-	3.1 m/s	5.7 Pa	0.0 Pa	
10	Condotto	300ø	6255	-	307.0 L/s	0.70 Pa/m	4.3 m/s	-	4.4 Pa	4.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.031837	307.0 L/s	-	4.3 m/s	11.3 Pa	0.4 Pa	
11	Condotto	350ø	926	-	307.0 L/s	0.33 Pa/m	3.2 m/s	-	0.3 Pa	0.3 Pa
	Raccordi	-	-	0	307.0 L/s	-	3.2 m/s	6.1 Pa	0.0 Pa	
12	Raccordi	-	-	0.809028	90.0 L/s	-	0.0 m/s	1.9 Pa	1.5 Pa	1.5 Pa
	Bocchettone	-	-	-	90.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
13	Condotto	200ø	8311	-	90.0 L/s	0.56 Pa/m	2.9 m/s	-	4.6 Pa	5.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.127507	90.0 L/s	-	2.9 m/s	4.9 Pa	0.6 Pa	
14	Condotto	300ø	281	-	90.0 L/s	0.08 Pa/m	1.3 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	-	0	90.0 L/s	-	1.3 m/s	1.0 Pa	0.0 Pa	
15	Raccordi	-	-	0.809028	105.0 L/s	-	0.0 m/s	2.6 Pa	2.1 Pa	2.1 Pa
	Bocchettone	-	-	-	105.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
16	Condotto	200ø	2886	-	105.0 L/s	0.73 Pa/m	3.3 m/s	-	2.1 Pa	2.6 Pa
	Raccordi	-	-	0.067507	105.0 L/s	-	3.3 m/s	6.7 Pa	0.5 Pa	

Percorso critico : 6-5-11-10-9-8-7 ; Perdita di pressione totale : 32.6 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
---------	-------------	--------	------------	----------	--------------------	-----------	----------------------	-----------------------------

2	994668	217.0 L/s	200ø	6.9 m/s	28.7 Pa	2696	7.0 Pa	7.0 Pa
4	994611	217.0 L/s	300ø	3.1 m/s	5.7 Pa	273	0.1 Pa	0.1 Pa
5	981178	524.0 L/s	350ø	5.4 m/s	17.8 Pa	2307	2.0 Pa	2.0 Pa
6	981178	629.0 L/s	350ø	6.5 m/s	25.7 Pa	1760	2.1 Pa	3.4 Pa
	1181273	629.0 L/s	350ø	6.5 m/s	25.7 Pa	340	0.4 Pa	
	1181386	629.0 L/s	350ø	6.5 m/s	25.7 Pa	742	0.9 Pa	
8	994551	217.0 L/s	200ø	6.9 m/s	28.7 Pa	2728	7.1 Pa	7.1 Pa
9	994482	217.0 L/s	300ø	3.1 m/s	5.7 Pa	88	0.0 Pa	0.0 Pa
10	981017	307.0 L/s	300ø	4.3 m/s	11.3 Pa	6255	4.4 Pa	4.4 Pa
11	981178	307.0 L/s	350ø	3.2 m/s	6.1 Pa	926	0.3 Pa	0.3 Pa
13	980873	90.0 L/s	200ø	2.9 m/s	4.9 Pa	5383	3.0 Pa	4.6 Pa
	1013223	90.0 L/s	200ø	2.9 m/s	4.9 Pa	2928	1.6 Pa	
14	981017	90.0 L/s	300ø	1.3 m/s	1.0 Pa	281	0.0 Pa	0.0 Pa
16	1053919	105.0 L/s	200ø	3.3 m/s	6.7 Pa	159	0.1 Pa	2.1 Pa
	1053983	105.0 L/s	200ø	3.3 m/s	6.7 Pa	2728	2.0 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	1367357	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.809028	8.9 Pa	8.9 Pa
2	1367357	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	1.7 Pa
	1367359	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.06	1.7 Pa	
3	994685	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.05	0.3 Pa	0.5 Pa
	1051656	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.042578	0.2 Pa	
	1367359	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
4	1012181	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1051656	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
5	1053996	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1012181	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	
6	1053996	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	2.4 Pa
	1181388	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.047034	1.2 Pa	
	1181402	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.047034	1.2 Pa	
7	1367390	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.809028	8.9 Pa	8.9 Pa
8	994568	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.067507	1.9 Pa	3.7 Pa
	1367390	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
	1367401	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.06	1.7 Pa	
9	1012130	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1367401	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
10	1012130	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.4 Pa
	1433710	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.031837	0.4 Pa	

11	1433710	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1012181	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	
12	1013415	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.809028	1.5 Pa	1.5 Pa
13	1013415	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	
	1013449	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.067507	0.3 Pa	0.6 Pa
	1433712	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.06	0.3 Pa	
14	1433712	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1012130	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
15	1172215	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0.809028	2.1 Pa	2.1 Pa
16	1053996	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD5-10	0	0.0 Pa	
	1053998	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.067507	0.5 Pa	0.5 Pa
	1172215	Coefficiente da tabella ASHRAE	SD4-1	0	0.0 Pa	

### Meccanica Aria di ritorno A-B

Informazioni di sistema	
Classificazione sistema	Aria di ritorno
Tipo di sistema	Aria di ritorno
Nome sistema	Meccanica Aria di ritorno A-B
Abbreviazione	

Calcoli di perdita di pressione totale per sezione										
Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Coefficiente di perdita	Flusso	Frizione	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
6	Condotto	800ø	450	-	340.0 L/s	0.01 Pa/m	0.7 m/s	-	0.0 Pa	
	Raccordi	-	-	1.196012	340.0 L/s	-	0.7 m/s	0.3 Pa	0.3 Pa	0.3 Pa
37	Condotto	850ø	3234	-	3180.0 L/s	0.31 Pa/m	5.6 m/s	-	1.0 Pa	
	Raccordi	-	-	0.333524	3180.0 L/s	-	5.6 m/s	18.9 Pa	6.3 Pa	7.3 Pa
76	Condotto	254ø	793	-	250.0 L/s	1.07 Pa/m	4.9 m/s	-	0.8 Pa	
	Raccordi	-	-	-2.540868	250.0 L/s	-	4.9 m/s	14.6 Pa	-37.2 Pa	-36.3 Pa
77	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	
80	Condotto	254ø	1348	-	250.0 L/s	1.07 Pa/m	4.9 m/s	-	1.4 Pa	
	Raccordi	-	-	-8.941796	250.0 L/s	-	4.9 m/s	14.6 Pa	-130.9 Pa	-129.4 Pa
81	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	
84	Condotto	254ø	966	-	250.0 L/s	1.07 Pa/m	4.9 m/s	-	1.0 Pa	
	Raccordi	-	-	0.946593	250.0 L/s	-	4.9 m/s	14.6 Pa	13.9 Pa	14.9 Pa
85	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	
86	Condotto	254ø	1041	-	250.0 L/s	1.07 Pa/m	4.9 m/s	-	1.1 Pa	
	Raccordi	-	-	0.885417	250.0 L/s	-	4.9 m/s	14.6 Pa	13.0 Pa	14.1 Pa
87	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	
88	Condotto	254ø	966	-	250.0 L/s	1.07 Pa/m	4.9 m/s	-	1.0 Pa	
	Raccordi	-	-	0.20834	250.0 L/s	-	4.9 m/s	14.6 Pa	3.0 Pa	4.1 Pa
89	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	

90	Condotto	254ø	1041	-	250.0 L/s	1.07 Pa/m	4.9 m/s	-	1.1 Pa	2.9 Pa
	Raccordi	-	-	0.122686	250.0 L/s	-	4.9 m/s	14.6 Pa	1.8 Pa	
91	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	
92	Condotto	254ø	966	-	250.0 L/s	1.07 Pa/m	4.9 m/s	-	1.0 Pa	7.8 Pa
	Raccordi	-	-	0.460454	250.0 L/s	-	4.9 m/s	14.6 Pa	6.7 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	1041	-	250.0 L/s	1.07 Pa/m	4.9 m/s	-	1.1 Pa	5.8 Pa
	Raccordi	-	-	0.31727	250.0 L/s	-	4.9 m/s	14.6 Pa	4.6 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	966	-	250.0 L/s	1.07 Pa/m	4.9 m/s	-	1.0 Pa	12.6 Pa
	Raccordi	-	-	0.788695	250.0 L/s	-	4.9 m/s	14.6 Pa	11.5 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	1041	-	250.0 L/s	1.07 Pa/m	4.9 m/s	-	1.1 Pa	10.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.657065	250.0 L/s	-	4.9 m/s	14.6 Pa	9.6 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	
113	Condotto	550ø	6026	-	340.0 L/s	0.05 Pa/m	1.4 m/s	-	0.3 Pa	-8.0 Pa
	Raccordi	-	-	-6.747133	340.0 L/s	-	1.4 m/s	1.2 Pa	-8.3 Pa	
118	Condotto	550x550	1647	-	340.0 L/s	0.03 Pa/m	1.1 m/s	-	0.1 Pa	0.1 Pa
	Raccordi	-	-	0	340.0 L/s	-	1.1 m/s	0.8 Pa	0.0 Pa	
124	Condotto	500x500	1700	-	340.0 L/s	0.05 Pa/m	1.4 m/s	-	0.1 Pa	0.5 Pa
	Raccordi	-	-	0.417392	340.0 L/s	-	1.4 m/s	1.1 Pa	0.5 Pa	
127	Condotto	800ø	846	-	2840.0 L/s	0.34 Pa/m	5.7 m/s	-	0.3 Pa	1.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.075363	2840.0 L/s	-	5.7 m/s	19.2 Pa	1.4 Pa	
137	Condotto	850ø	593	-	2840.0 L/s	0.26 Pa/m	5.0 m/s	-	0.2 Pa	0.9 Pa
	Raccordi	-	-	0.049164	2840.0 L/s	-	5.0 m/s	15.1 Pa	0.7 Pa	
140	Condotto	350ø	6116	-	340.0 L/s	0.40 Pa/m	3.5 m/s	-	2.4 Pa	7.8 Pa
	Raccordi	-	-	0.715628	340.0 L/s	-	3.5 m/s	7.5 Pa	5.4 Pa	
141	Raccordi	-	-	0	3180.0 L/s	-	0.0 m/s	7.2 Pa	0.0 Pa	0.0 Pa
142	Condotto	800ø	500	-	590.0 L/s	0.02 Pa/m	1.2 m/s	-	0.0 Pa	0.5 Pa
	Raccordi	-	-	0.572222	590.0 L/s	-	1.2 m/s	0.8 Pa	0.5 Pa	
143	Condotto	800ø	4850	-	840.0 L/s	0.04 Pa/m	1.7 m/s	-	0.2 Pa	0.8 Pa
	Raccordi	-	-	0.353841	840.0 L/s	-	1.7 m/s	1.7 Pa	0.6 Pa	
144	Condotto	800ø	500	-	1090.0 L/s	0.06 Pa/m	2.2 m/s	-	0.0 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.229024	1090.0 L/s	-	2.2 m/s	2.8 Pa	0.6 Pa	
145	Condotto	800ø	4850	-	1340.0 L/s	0.09 Pa/m	2.7 m/s	-	0.4 Pa	1.1 Pa
	Raccordi	-	-	0.161555	1340.0 L/s	-	2.7 m/s	4.3 Pa	0.7 Pa	
146	Condotto	800ø	500	-	1590.0 L/s	0.12 Pa/m	3.2 m/s	-	0.1 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.112419	1590.0 L/s	-	3.2 m/s	6.0 Pa	0.7 Pa	
147	Condotto	800ø	4850	-	1840.0 L/s	0.16 Pa/m	3.7 m/s	-	0.8 Pa	1.4 Pa
	Raccordi	-	-	0.075039	1840.0 L/s	-	3.7 m/s	8.1 Pa	0.6 Pa	
148	Condotto	800ø	500	-	2090.0 L/s	0.20 Pa/m	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	
149	Condotto	800ø	4850	-	2340.0 L/s	0.24 Pa/m	4.7 m/s	-	1.2 Pa	1.5 Pa
	Raccordi	-	-	0.023667	2340.0 L/s	-	4.7 m/s	13.0 Pa	0.3 Pa	
150	Condotto	800ø	500	-	2590.0 L/s	0.29 Pa/m	5.2 m/s	-	0.1 Pa	0.3 Pa
	Raccordi	-	-	0.00838	2590.0 L/s	-	5.2 m/s	16.0 Pa	0.1 Pa	

Percorso critico : 85-84-142-143-144-145-146-147-148-149-150-127-137-37-141 ; Perdita di pressione totale : 32.4 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
---------	-------------	--------	------------	----------	--------------------	-----------	----------------------	-----------------------------



6	1213612	340.0 L/s	800ø	0.7 m/s	0.3 Pa	450	0.0 Pa	0.0 Pa
37	964741	3180.0 L/s	850ø	5.6 m/s	18.9 Pa	700	0.2 Pa	1.0 Pa
	964787	3180.0 L/s	850ø	5.6 m/s	18.9 Pa	1596	0.5 Pa	
	975050	3180.0 L/s	850ø	5.6 m/s	18.9 Pa	468	0.1 Pa	
	975059	3180.0 L/s	850ø	5.6 m/s	18.9 Pa	470	0.1 Pa	
	76	985883	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	793	
80	985969	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	1348	1.4 Pa	1.4 Pa
84	986101	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	966	1.0 Pa	1.0 Pa
86	986107	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	1041	1.1 Pa	1.1 Pa
88	986136	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	966	1.0 Pa	1.0 Pa
90	986142	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	1041	1.1 Pa	1.1 Pa
92	986156	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	966	1.0 Pa	1.0 Pa
94	986162	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	1041	1.1 Pa	1.1 Pa
96	986176	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	966	1.0 Pa	1.0 Pa
98	986182	250.0 L/s	254ø	4.9 m/s	14.6 Pa	1041	1.1 Pa	1.1 Pa
113	986687	340.0 L/s	550ø	1.4 m/s	1.2 Pa	6026	0.3 Pa	0.3 Pa
118	986543	340.0 L/s	550x550	1.1 m/s	0.8 Pa	1647	0.1 Pa	0.1 Pa
124	956417	340.0 L/s	500x500	1.4 m/s	1.1 Pa	1700	0.1 Pa	0.1 Pa
127	1213612	2840.0 L/s	800ø	5.7 m/s	19.2 Pa	846	0.3 Pa	0.3 Pa
137	964787	2840.0 L/s	850ø	5.0 m/s	15.1 Pa	593	0.2 Pa	0.2 Pa
140	945933	340.0 L/s	350ø	3.5 m/s	7.5 Pa	6116	2.4 Pa	2.4 Pa
142	1213612	590.0 L/s	800ø	1.2 m/s	0.8 Pa	500	0.0 Pa	0.0 Pa
143	1213612	840.0 L/s	800ø	1.7 m/s	1.7 Pa	4850	0.2 Pa	0.2 Pa
144	1213612	1090.0 L/s	800ø	2.2 m/s	2.8 Pa	500	0.0 Pa	0.0 Pa
145	1213612	1340.0 L/s	800ø	2.7 m/s	4.3 Pa	4850	0.4 Pa	0.4 Pa
146	1213612	1590.0 L/s	800ø	3.2 m/s	6.0 Pa	500	0.1 Pa	0.1 Pa
147	1213612	1840.0 L/s	800ø	3.7 m/s	8.1 Pa	4850	0.8 Pa	0.8 Pa
148	1213612	2090.0 L/s	800ø	4.2 m/s	10.4 Pa	500	0.1 Pa	0.1 Pa
149	1213612	2340.0 L/s	800ø	4.7 m/s	13.0 Pa	4850	1.2 Pa	1.2 Pa
150	1213612	2590.0 L/s	800ø	5.2 m/s	16.0 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
6	1213647	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	1.196012	0.3 Pa	0.3 Pa
	1229968	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0	0.0 Pa	
37	1213684	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	6.3 Pa
	974593	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.04	0.8 Pa	
	975420	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.04	0.8 Pa	
	975422	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1213705	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0.253524	4.8 Pa	
76	985906	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	-37.2 Pa
	1213655	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	-2.540868	-37.2 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	-130.9 Pa
	1213651	Coefficiente da	ED5-3	-8.941796	-130.9 Pa	

		tabella ASHRAE				
81	985983	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.00409	0.1 Pa	0.1 Pa
84	986105	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	13.9 Pa
	1213647	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.946593	13.9 Pa	
85	986105	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.00409	0.1 Pa	0.1 Pa
86	986111	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	13.0 Pa
	1213643	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.885417	13.0 Pa	
87	986111	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	3.0 Pa
	1213639	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.20834	3.0 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	1.8 Pa
	1213635	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.122686	1.8 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	6.7 Pa
	1213631	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.460454	6.7 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	4.6 Pa
	1213627	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.31727	4.6 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	11.5 Pa
	1213623	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.788695	11.5 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	9.6 Pa
	1213619	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.657065	9.6 Pa	
99	986186	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.00409	0.1 Pa	0.1 Pa
113	986730	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	-8.3 Pa
	1213684	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	-6.747133	-8.3 Pa	
118	986730	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	986754	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
124	986322	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.5 Pa
	1229957	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.417392	0.5 Pa	

127	1213651	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	1.4 Pa
	1213688	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0.075363	1.4 Pa	
137	1213688	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0	0.0 Pa	0.7 Pa
	1213684	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.049164	0.7 Pa	
140	974589	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.047034	0.4 Pa	
	1229957	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	5.4 Pa
	1229968	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0.668594	5.0 Pa	
141	1213705	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-2	0	0.0 Pa	0.0 Pa
142	1213647	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.5 Pa
	1213643	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.572222	0.5 Pa	
143	1213643	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.6 Pa
	1213623	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.353841	0.6 Pa	
144	1213623	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.6 Pa
	1213619	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.229024	0.6 Pa	
145	1213619	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.7 Pa
	1213631	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.161555	0.7 Pa	
146	1213631	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.7 Pa
	1213627	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.112419	0.7 Pa	
147	1213627	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.6 Pa
	1213639	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.075039	0.6 Pa	
148	1213639	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.5 Pa
	1213635	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.045646	0.5 Pa	
149	1213635	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.3 Pa
	1213655	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.023667	0.3 Pa	
150	1213655	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.1 Pa
	1213651	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.00838	0.1 Pa	

### Meccanica Aria di ritorno RHE 10

Informazioni di sistema	
Classificazione sistema	Aria di ritorno
Tipo di sistema	Aria di ritorno
Nome sistema	Meccanica Aria di ritorno RHE 10
Abbreviazione	

Calcoli di perdita di pressione totale per sezione										
Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Coefficiente di perdita	Flusso	Frizione	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione	Perdita di pressione

									totale	della sezione
2	Condotto	125ø	707	-	35.0 L/s	1.00 Pa/m	2.9 m/s	-	0.7 Pa	0.7 Pa
	Raccordi	-	-	0	35.0 L/s	-	2.9 m/s	4.9 Pa	0.0 Pa	
6	Condotto	210ø	968	-	70.0 L/s	0.28 Pa/m	2.0 m/s	-	0.3 Pa	1.1 Pa
	Raccordi	-	-	0.3412	70.0 L/s	-	2.0 m/s	2.5 Pa	0.8 Pa	
7	Condotto	160ø	302	-	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	
22	Condotto	125ø	4613	-	100.0 L/s	6.25 Pa/m	8.1 m/s	-	28.8 Pa	66.5 Pa
	Raccordi	-	-	0.9434	100.0 L/s	-	8.1 m/s	39.9 Pa	37.7 Pa	
23	Raccordi	-	-	0.993184	100.0 L/s	-	0.0 m/s	2.3 Pa	2.2 Pa	2.2 Pa
	Bocchettone	-	-	-	100.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
24	Condotto	160ø	1968	-	70.0 L/s	1.04 Pa/m	3.5 m/s	-	2.0 Pa	4.6 Pa
	Raccordi	-	-	0.354876	70.0 L/s	-	3.5 m/s	7.3 Pa	2.6 Pa	
25	Raccordi	-	-	0.993184	35.0 L/s	-	0.0 m/s	0.3 Pa	0.3 Pa	0.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	35.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
26	Condotto	125ø	709	-	35.0 L/s	1.00 Pa/m	2.9 m/s	-	0.7 Pa	7.6 Pa
	Raccordi	-	-	1.416508	35.0 L/s	-	2.9 m/s	4.9 Pa	6.9 Pa	
27	Raccordi	-	-	0.993184	35.0 L/s	-	0.0 m/s	0.3 Pa	0.3 Pa	0.3 Pa
	Bocchettone	-	-	-	35.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
67	Raccordi	-	-	0.993184	100.0 L/s	-	0.0 m/s	2.3 Pa	2.2 Pa	2.2 Pa
	Bocchettone	-	-	-	100.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
85	Condotto	300ø	3022	-	70.0 L/s	0.05 Pa/m	1.0 m/s	-	0.2 Pa	1.6 Pa
	Raccordi	-	-	2.372451	70.0 L/s	-	1.0 m/s	0.6 Pa	1.4 Pa	
104	Condotto	305ø	755	-	270.0 L/s	0.52 Pa/m	3.7 m/s	-	0.4 Pa	0.8 Pa
	Raccordi	-	-	0.05	270.0 L/s	-	3.7 m/s	8.2 Pa	0.4 Pa	
107	Condotto	300ø	4453	-	270.0 L/s	0.56 Pa/m	3.8 m/s	-	2.5 Pa	2.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.020624	270.0 L/s	-	3.8 m/s	8.8 Pa	0.2 Pa	
112	Condotto	125ø	831	-	100.0 L/s	6.25 Pa/m	8.1 m/s	-	5.2 Pa	46.8 Pa
	Raccordi	-	-	1.0422	100.0 L/s	-	8.1 m/s	39.9 Pa	41.6 Pa	
113	Condotto	300ø	654	-	170.0 L/s	0.25 Pa/m	2.4 m/s	-	0.2 Pa	3.2 Pa
	Raccordi	-	-	0.868261	170.0 L/s	-	2.4 m/s	3.5 Pa	3.0 Pa	
114	Condotto	160ø	2210	-	35.0 L/s	0.31 Pa/m	1.7 m/s	-	0.7 Pa	4.6 Pa
	Raccordi	-	-	2.152754	35.0 L/s	-	1.7 m/s	1.8 Pa	3.9 Pa	

Percorso critico : 23-22-107-104 ; Perdita di pressione totale : 72.2 Pa

#### Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
2	1001539	35.0 L/s	125ø	2.9 m/s	4.9 Pa	102	0.1 Pa	0.7 Pa
	1001547	35.0 L/s	125ø	2.9 m/s	4.9 Pa	605	0.6 Pa	
6	970748	70.0 L/s	210ø	2.0 m/s	2.5 Pa	968	0.3 Pa	0.3 Pa
7	973371	0.0 L/s	160ø	0.0 m/s	0.0 Pa	302	0.0 Pa	0.0 Pa
22	997901	100.0 L/s	125ø	8.1 m/s	39.9 Pa	3884	24.3 Pa	28.8 Pa
	998013	100.0 L/s	125ø	8.1 m/s	39.9 Pa	155	1.0 Pa	
	998424	100.0 L/s	125ø	8.1 m/s	39.9 Pa	194	1.2 Pa	
	1001228	100.0 L/s	125ø	8.1 m/s	39.9 Pa	380	2.4 Pa	
24	973360	70.0 L/s	160ø	3.5 m/s	7.3 Pa	1120	1.2 Pa	2.0 Pa
	973371	70.0 L/s	160ø	3.5 m/s	7.3 Pa	849	0.9 Pa	
26	1001743	35.0 L/s	125ø	2.9 m/s	4.9 Pa	104	0.1 Pa	0.7 Pa
	1001768	35.0 L/s	125ø	2.9 m/s	4.9 Pa	605	0.6 Pa	
85	970865	70.0 L/s	300ø	1.0 m/s	0.6 Pa	3022	0.2 Pa	0.2 Pa
104	1205391	270.0 L/s	305ø	3.7 m/s	8.2 Pa	755	0.4 Pa	0.4 Pa
107	970865	270.0 L/s	300ø	3.8 m/s	8.8 Pa	4453	2.5 Pa	2.5 Pa
112	1012384	100.0 L/s	125ø	8.1 m/s	39.9 Pa	70	0.4 Pa	5.2 Pa
	1012398	100.0 L/s	125ø	8.1 m/s	39.9 Pa	761	4.8 Pa	
113	970865	170.0 L/s	300ø	2.4 m/s	3.5 Pa	654	0.2 Pa	0.2 Pa

114	973371	35.0 L/s	160ø	1.7 m/s	1.8 Pa	2210	0.7 Pa	0.7 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	1001367	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1001636	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0	0.0 Pa	
	1001642	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
6	970780	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0	0.0 Pa	0.8 Pa
	1206588	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0.3412	0.8 Pa	
7	1001642	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1001069	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
22	998435	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	37.7 Pa
	998730	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1001316	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	
	1001317	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.087192	3.5 Pa	
	1012365	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.856209	34.2 Pa	
23	1001316	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.993184	2.2 Pa	2.2 Pa
24	970780	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0.276871	2.0 Pa	2.6 Pa
	973377	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.078005	0.6 Pa	
	1001849	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	
25	1001367	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.993184	0.3 Pa	0.3 Pa
26	1001767	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	6.9 Pa
	1001843	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.087192	0.4 Pa	
	1001849	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	1.329316	6.5 Pa	
27	1001767	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.993184	0.3 Pa	0.3 Pa
67	1417873	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.993184	2.2 Pa	2.2 Pa
85	1417876	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	2.372451	1.4 Pa	1.4 Pa
	1206588	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0	0.0 Pa	
104	1206591	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.05	0.4 Pa	0.4 Pa
	1206612	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0	0.0 Pa	
107	1012365	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.2 Pa
	1206612	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0.020624	0.2 Pa	
112	1012482	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.087192	3.5 Pa	41.6 Pa

	1417873	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	
	1417876	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.955008	38.1 Pa	
113	1417876	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	3.0 Pa
	1012365	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.868261	3.0 Pa	
114	1001642	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	3.9 Pa
	1001849	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	2.152754	3.9 Pa	

**Meccanica Aria di ritorno SIZE 2****Informazioni di sistema**

Classificazione sistema	Aria di ritorno
Tipo di sistema	Aria di ritorno
Nome sistema	Meccanica Aria di ritorno SIZE 2
Abbreviazione	

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

Sezione	Elemento	Dimensioni	Lunghezza	Coefficiente di perdita	Flusso	Frizione	Velocità	Pressione velocità	Perdita di pressione totale	Perdita di pressione della sezione
11	Condotto	300ø	2561	-	90.0 L/s	0.08 Pa/m	1.3 m/s	-	0.2 Pa	10.1 Pa
	Raccordi	-	-	10.119145	90.0 L/s	-	1.3 m/s	1.0 Pa	9.9 Pa	
29	Condotto	300x300	135	-	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	
30	Condotto	300x300	392	-	90.0 L/s	0.05 Pa/m	1.0 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	-	0	90.0 L/s	-	1.0 m/s	0.6 Pa	0.0 Pa	
31	Condotto	250x250	6	-	90.0 L/s	0.13 Pa/m	1.4 m/s	-	0.0 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	-	0	90.0 L/s	-	1.4 m/s	1.2 Pa	0.0 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	90.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
56	Condotto	254x203	388	-	217.0 L/s	0.94 Pa/m	4.2 m/s	-	0.4 Pa	28.0 Pa
	Raccordi	-	-	2.59846	217.0 L/s	-	4.2 m/s	10.6 Pa	27.6 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	217.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
58	Condotto	254x203	228	-	217.0 L/s	0.94 Pa/m	4.2 m/s	-	0.2 Pa	26.6 Pa
	Raccordi	-	-	2.485357	217.0 L/s	-	4.2 m/s	10.6 Pa	26.4 Pa	
	Bocchettone	-	-	-	217.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
81	Condotto	125ø	126	-	105.0 L/s	6.81 Pa/m	8.6 m/s	-	0.9 Pa	9.7 Pa
	Raccordi	-	-	0.201667	105.0 L/s	-	8.6 m/s	44.0 Pa	8.9 Pa	
82	Raccordi	-	-	0.993184	105.0 L/s	-	0.0 m/s	2.5 Pa	2.5 Pa	2.5 Pa
	Bocchettone	-	-	-	105.0 L/s	-	-	-	0.0 Pa	
83	Condotto	150ø	301	-	105.0 L/s	2.86 Pa/m	5.9 m/s	-	0.9 Pa	0.0 Pa
	Raccordi	-	-	-0.040248	105.0 L/s	-	5.9 m/s	21.2 Pa	-0.9 Pa	
97	Condotto	350ø	5757	-	629.0 L/s	1.20 Pa/m	6.5 m/s	-	6.9 Pa	6.9 Pa
	Raccordi	-	-	0	629.0 L/s	-	6.5 m/s	25.7 Pa	0.0 Pa	
99	Condotto	300ø	3729	-	524.0 L/s	1.82 Pa/m	7.4 m/s	-	6.8 Pa	12.6 Pa
	Raccordi	-	-	0.175102	524.0 L/s	-	7.4 m/s	33.0 Pa	5.8 Pa	
101	Condotto	350ø	256	-	524.0 L/s	0.87 Pa/m	5.4 m/s	-	0.2 Pa	3.4 Pa
	Raccordi	-	-	0.175575	524.0 L/s	-	5.4 m/s	17.8 Pa	3.1 Pa	
102	Condotto	300ø	6983	-	307.0 L/s	0.70 Pa/m	4.3 m/s	-	4.9 Pa	22.6 Pa
	Raccordi	-	-	1.565966	307.0 L/s	-	4.3 m/s	11.3 Pa	17.8 Pa	

Percorso critico : 58-102-99-101-97 ; Perdita di pressione totale : 72.1 Pa

**Informazioni dettagliate sul segmento diritto per sezione**

Sezione	ID elemento	Flusso	Dimensioni	Velocità	Pressione velocità	Lunghezza	Perdita di pressione	Perdita di pressione totale
11	1203126	90.0 L/s	300ø	1.3 m/s	1.0 Pa	2561	0.2 Pa	0.2 Pa

29	970193	0.0 L/s	300x300	0.0 m/s	0.0 Pa	135	0.0 Pa	0.0 Pa
30	970193	90.0 L/s	300x300	1.0 m/s	0.6 Pa	392	0.0 Pa	0.0 Pa
31	1002796	90.0 L/s	250x250	1.4 m/s	1.2 Pa	6	0.0 Pa	0.0 Pa
56	1012051	217.0 L/s	254x203	4.2 m/s	10.6 Pa	328	0.3 Pa	0.4 Pa
	1012060	217.0 L/s	254x203	4.2 m/s	10.6 Pa	60	0.1 Pa	
58	1012028	217.0 L/s	254x203	4.2 m/s	10.6 Pa	168	0.2 Pa	0.2 Pa
	1012037	217.0 L/s	254x203	4.2 m/s	10.6 Pa	60	0.1 Pa	
81	1054019	105.0 L/s	125ø	8.6 m/s	44.0 Pa	126	0.9 Pa	0.9 Pa
83	1054023	105.0 L/s	150ø	5.9 m/s	21.2 Pa	301	0.9 Pa	0.9 Pa
97	969988	629.0 L/s	350ø	6.5 m/s	25.7 Pa	3029	3.6 Pa	6.9 Pa
	969991	629.0 L/s	350ø	6.5 m/s	25.7 Pa	978	1.2 Pa	
	978278	629.0 L/s	350ø	6.5 m/s	25.7 Pa	1405	1.7 Pa	
	1180205	629.0 L/s	350ø	6.5 m/s	25.7 Pa	213	0.3 Pa	
	1180263	629.0 L/s	350ø	6.5 m/s	25.7 Pa	132	0.2 Pa	
99	1203126	524.0 L/s	300ø	7.4 m/s	33.0 Pa	3729	6.8 Pa	6.8 Pa
101	969991	524.0 L/s	350ø	5.4 m/s	17.8 Pa	256	0.2 Pa	0.2 Pa
102	1203126	307.0 L/s	300ø	4.3 m/s	11.3 Pa	6983	4.9 Pa	4.9 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	1002732	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	9.9 Pa
	1203151	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	10.119145	9.9 Pa	
29	1002900	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1002740	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
30	1002900	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1002732	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
31	1002900	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	0.0 Pa
56	1012067	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.174	12.5 Pa	27.6 Pa
	1203153	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	1.42446	15.1 Pa	
58	1012046	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER3-1	1.174	12.5 Pa	26.4 Pa
	1203151	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	1.311357	13.9 Pa	
81	1054021	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0	0.0 Pa	8.9 Pa
	1054066	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0.201667	8.9 Pa	
82	1054021	Coefficiente da tabella ASHRAE	ER4-3	0.993184	2.5 Pa	2.5 Pa
83	1054064	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0.08063	1.7 Pa	-0.9 Pa
	1054066	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0	0.0 Pa	
	1176916	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	-0.120878	-2.6 Pa	
97	1176916	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	0.0 Pa
	1176863	Coefficiente da tabella ASHRAE	CD3-11	0	0.0 Pa	
	1176868	Coefficiente da	-	0	0.0 Pa	

		tabella ASHRAE				
	1195182	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
	1195185	Coefficiente da tabella ASHRAE	-	0	0.0 Pa	
99	1203153	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	5.8 Pa
	1203154	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0.175102	5.8 Pa	
101	1203154	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED4-1	0	0.0 Pa	3.1 Pa
	1176916	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0.175575	3.1 Pa	
102	1203151	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	0	0.0 Pa	17.8 Pa
	1203153	Coefficiente da tabella ASHRAE	ED5-3	1.565966	17.8 Pa	