POLITECNICO DI TORINO

AREA EDILIZIA E LOGISTICA
C.SO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24 - 10129 TORINO

ID_Intervento **000111_01NC_TO_CIT22_NUOVE AULE**
Sub_Intervento **001_2017_AULE-TEMPORANEE**

REALIZZAZIONE DI NUOVI SPAZI PER LA DIDATTICA AD USO TEMPORANEO PRESSO LA CITTADELLA POLITECNICA

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Dott. Ing. C. Dal Cason

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Arch. C. Corradino
P.I. 11259930011
via dei Mille, 26
10123 Torino

Iscritto Ordine Architetti
Provincia di Asti - n. 227

PROGETTO ARCHITETTONICO
AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Arch. M. Garis

Con la collaborazione di:
Arch. T. Longo
Arch. D. Cametti
Ing. C. Arnò

Iscritta Ordine Architetti
Provincia di Torino - n. 5260

Consulenti progetto architettonico:
Prof. Arch. M. Berta
Prof. Arch. D. Rolfo

DAD - Dipartimento di Architettura e Design

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

Ing. F. Facelli
P.I. IT01840110041
via F. Vigo, 3
12084 Mondovì (CN)

Iscritto Ordine Ingegneri
Provincia di Cuneo - n. 674

PROGETTO STRUTTURALE

Ing. E. Crosetta

Con la collaborazione di:
Arch. W. Ceretto

Iscritta Ordine Ingegneri
Provincia di Asti - n. 787

Consulente progetto strutturale:
Prof. Ing. P. Napoli

DAD - Dipartimento di Architettura e Design

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Ing. F. Tonda Roc

CON LA COLLABORAZIONE DI:
Per. Ind. G. Raia

Iscritto Ordine Ingegneri
Provincia di Torino - n. 9423

Ing. R. Parizia

CON LA COLLABORAZIONE DI:
Dott. Ing. D. D'Auria

Iscritto Ordine Ingegneri
Provincia di Torino - n. 291

PROGETTO IMPIANTI ANTINCENDIO

Ing. A. Alvigini
P.I. 09786280017
via Cordero di Pamparato, 9
10143 Torino

Iscritto Ordine Ingegneri
Provincia di Torino - n. 6556

REVISIONI

N°	Descrizione	Data
	.	.
	.	.
	.	.
	.	.
	.	.

Data Redazione	19/06/2017	Verifica Redazione	
Data Emissione	19/06/2017	Verifica Emissione	
Nome file	000111_001_ESE_SET_TIP_nnn_TESTALINO.dwg		
File stile di stampa (ctb)	000000_000_STG_CAD_CTB_2014-standard_edilizia.ctb		
Modello	M03_CARTIGLIO	N° Revisione 00	Data Revisione 19/06/2017

000111_001_ESE_IME_REL_002 -

Relazione di calcolo impianti meccanici

IME REL 002

A TERMINE DI LEGGE IL POLITECNICO DI TORINO SI RISERVA LA PROPRIETA' DI QUESTO DOCUMENTO CHE NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O COMUNICATO A TERZI SENZA SPECIFICA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

SOMMARIO

1	**DESCRIZIONE GENERALE DELL'EDIFICIO E DEGLI IMPIANTI**	**3**
2	**IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO**	**4**
2.1	Condizioni di Progetto	4
2.2	Estratto dai calcoli delle dispersioni termiche di cui alla Legge 10/91 e s.m.i.	4
2.3	Calcolo delle portate di aria di rinnovo	5
2.3.1	Aule	5
2.3.2	Connettivo	7
2.3.3	Servizi igienici	8
2.4	Dimensionamento delle macchine Roof Top	8
2.4.1	connettivo inverno	9
2.4.2	connettivo estate	9
2.4.3	servizi igienici	9

1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'EDIFICIO E DEGLI IMPIANTI

Le opere in progetto prevedono la realizzazione dell'impianto a servizio di quattro aule a gradoni.

L'impianto di nuova fornitura dovrà garantire:

- una distribuzione dell'aria omogenea nell'aula/sala conferenza, da realizzarsi con apparecchi di diffusione in grado di effettuare un'elevata induzione nei confronti dell'aria ambiente, con conseguente miscelazione dell'aria immessa, al fine di ottenere destratificazione ed uniformità di temperatura;
- un buon coefficiente di ricambio aria anche in condizioni di massimo affollamento;
- una gestione economicamente contenuta mediante gestione di diversi cicli di funzionamento dell'impianto gestiti con modulazione in funzione della qualità dell'aria amebiente da tutto ricircolo a regime di piena occupazione.

Nel dettaglio si dovranno eseguire le seguenti opere:

- la fornitura e la posa di n. 4 ROOF TOP. a servizio delle aule oggetto dell'intervento;
- la fornitura e la posa di n. 1 ROOF TOP. a servizio del connettivo e servizi igienici;
- la fornitura e la posa di un sistema di estrazione dell'aria viziata per i servizi igienici;
- la realizzazione del sistema di distribuzione e di ripresa dell'aria indipendente per ogni aula;
- la fornitura e la posa del nuovo sistema di regolazione automatica interconnesso al sistema di supervisione esistente
- la realizzazione degli allacciamenti all'acqua potabile e antincendio;
- la rete di raccolta delle acque bianche a partire dalla copertura fino al pozzetto al bordo del fabbricato;
- la rete di raccolta delle acque nere fino al pozzetto al bordo del fabbricato;
- la realizzazione dell'impianto idrosanitario per i servizi igienici, compresa fornitura in opera di apparecchi e rubinetterie,
- impianto per produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria con boiler elettrico.
- impianto fognario di scarico verso fognatura lato c.so Peschiera; nel caso non vi fossero pendenze sufficienti sarà da installare un sistema di pompaggio.

2 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

2.1 Condizioni di Progetto

Gli impianti di climatizzazione sono stati previsti per operare nelle sotto indicate condizioni progettuali.

Località di riferimento:		Torino
Altitudine:		239 m s.l.m.
Zona climatica:		E
Gradi giorno:		2617
Latitudine nord:		45° 7'
Longitudine:		7° 43'
Condizioni termoigrometriche esterne:		
Inverno	temperatura	- 8 °C
	umidità	80% U.R.
Estate	temperatura	+ 32 ° C
	umidità	60% U.R.
Condizioni termoigrometriche interne:		
Inverno	temperatura	20 °C (± 1° C) in connettivo non controllata
	umidità	non controllata
Estate	temperatura	26 °C in connettivo non controllata
	Umidità	controllata indirettamente con refrigerazione

Temperatura aria immessa in ambiente:

Estate	minima 16 ° C
Inverno	massima 26 °C

Stato di filtrazione dell'aria:

L'aria dovrà essere filtrata con filtri piani aventi efficienza minima 95 % (G4) e filtri a tasche (F7)

2.2 Estratto dai calcoli delle dispersioni termiche di cui alla Legge 10/91 e s.m.i.

Le valutazioni energetiche sono state fatte con le seguenti metodologie di calcolo

Metodologia di calcolo adottata	***UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4 e norme correlate***
Software utilizzato	***EC700 – Calcolo prestazioni energetiche degli edifici***
Denominazione produttore	***Edilclima S.r.l.***
Rispondenza a UNI/TS 11300	***Certificato di conformità n. 24 alle norme UNI/TS 11300:2008 parte 1 e 2, rilasciato dal C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano) il 28 giugno 2011. Certificato di conformità n. 31 alle norme UNI/TS 11300-4:2012, rilasciato dal C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano) il 4 settembre 2012.***

In allegato si riportano le schede di calcolo.

Relazione tecnica di calcolo
prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	***REALIZZAZIONE DI NUOVI SPAZI PER LA DIDATTICA***
INDIRIZZO	***C.so Peschiera, 84/A - Torino***
COMMITTENTE	***Politecnico di Torino***
INDIRIZZO	***C.so Duca degli Abruzzi, 24 - Torino***
COMUNE	***Torino***

Rif. ***000111_001_ESE_IME_REL calcolo carichi termici.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.17.21

Studio ing. Ferdinando Facelli
Via Vigo, 3 - MONDOVI'

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località		**Torino**		
Provincia		**Torino**		
Altitudine s.l.m.			**239**	m
Latitudine nord	**45° 7'**	Longitudine est	**7° 43'**	
Gradi giorno			**2617**	
Zona climatica			**E**	

Località di riferimento

per dati invernali	**Torino**
per dati estivi	**Torino**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	**Bauducchi**
per l'irradiazione	**Bauducchi**
per il vento	**Bauducchi**

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	**A**	
Direzione prevalente	**Nord-Est**	
Distanza dal mare	**> 40**	km
Velocità media del vento	**1,4**	m/s
Velocità massima del vento	**2,8**	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	**-8,0**	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal **15 ottobre** al **15 aprile**	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	**31,0**	°C
Temperatura esterna bulbo umido	**22,7**	°C
Umidità relativa	**50,0**	%
Escursione termica giornaliera	**11**	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,2	3,1	8,3	11,9	18,0	22,1	23,6	22,6	19,1	12,3	6,8	2,6

Irradiazione solare media mensile

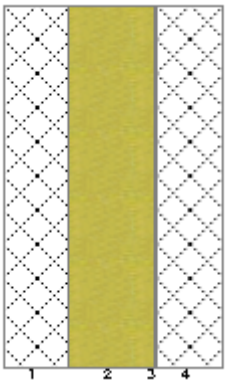
Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,7	2,7	3,6	5,1	7,8	9,7	9,6	6,9	4,5	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Sud-Est	MJ/m²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Sud	MJ/m²	8,1	10,1	11,2	10,5	9,9	10,2	11,0	11,5	11,6	10,3	6,9	7,6
Sud-Ovest	MJ/m²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Ovest	MJ/m²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Nord-Ovest	MJ/m²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Orizzontale	MJ/m²	4,6	7,7	11,7	16,0	19,7	22,8	24,0	20,2	14,6	9,0	4,8	3,9

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m^2

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Parete esterna isolata*** **Codice:** ***M1***

Trasmittanza termica	***0,271***	W/m^2K
Spessore	***300***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-8,0***	°C
Permeanza	***12,674***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***434***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***434***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,067***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,249***	-
Sfasamento onda termica	***-9,1***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	90,00	1,910	-	2400	1,00	96
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	119,00	0,035	-	15	1,45	60
3	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	1,00	-	-	-	-	-
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	90,00	2,150	-	2400	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Parete esterna isolata*** **Codice:** ***M1***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***20,0***	°C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	***Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)***	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***novembre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,725***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,937***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

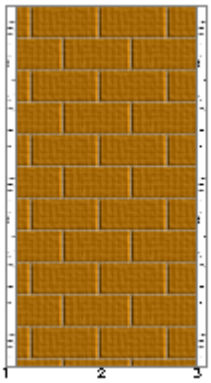
Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Parete verso vani tecnici 25 cm*** **Codice:** ***M2***

Trasmittanza termica	***0,685***	W/m^2K
Spessore	***280***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***15,0***	°C
Permeanza	***127,796***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***262***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***220***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,154***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,225***	-
Sfasamento onda termica	***-11,7***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
2	25 - 33 - 23,8	250,00	0,216	1,157	880	1,00	5
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	0,84	11
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Parete verso vani tecnici 25 cm*** **Codice:** ***M2***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***20,0***	°C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	***Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)***	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***novembre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***-0,538***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,853***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

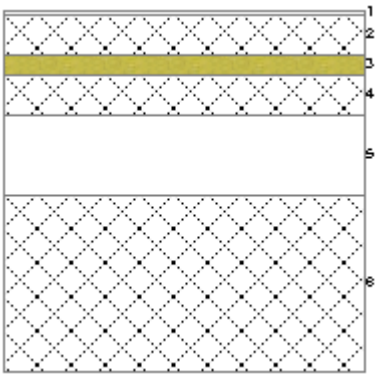
Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Pavimento su vespaio (igloo)*** **Codice:** ***P1***

Trasmittanza termica	***0,304***	W/m^2K
Trasmittanza controterra	***0,139***	W/m^2K
Spessore	***900***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-8,0***	°C
Permeanza	***1,772***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***613***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***613***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,001***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,008***	-
Sfasamento onda termica	***-1,0***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in granito	10,00	4,100	-	3000	0,84	10000
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	-	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso, estruso senza pelle	50,00	0,034	-	50	1,45	17
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	100,00	1,310	-	2000	0,88	100
5	Intercapedine debolmente ventilata Av=900 mm²/m	200,00	-	-	-	-	-
6	C.l.s. in genere	440,00	0,220	-	500	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

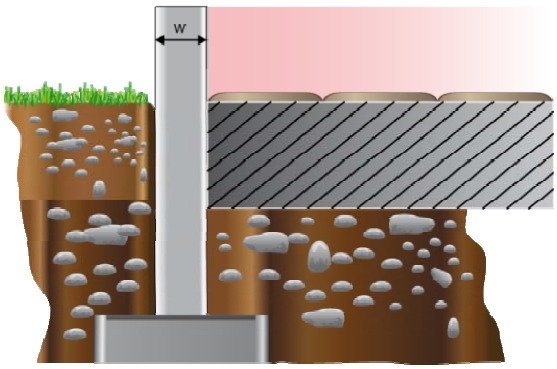
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su vespaio (igloo) **Codice:** ***P1***

Area del pavimento		***1446,44***	m²
Perimetro disperdente del pavimento		***164,20***	m
Spessore pareti perimetrali esterne		***300***	mm
Conduttività termica del terreno		***2,00***	W/mK
Posizione isolante		***2***	
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	***0,50***	m
Spessore dello strato isolante	d_n	***0,05***	m
Conduttività termica dell'isolante		***0,039***	W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Pavimento su vespaio (igloo)*** **Codice:** ***P1***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	***12,6***	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	***100,0***	%	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***20,0***	°C	
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	***Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)***		

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***ottobre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,590***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,886***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

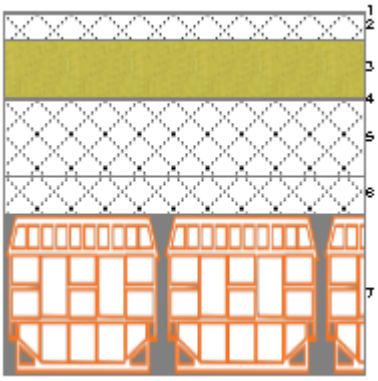
Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Soffitto a terrazzo*** **Codice:** ***S1***

Trasmittanza termica	***0,231***	W/m^2K
Spessore	***726***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-8,0***	°C
Permeanza	***0,186***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***984***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***984***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,004***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,016***	-
Sfasamento onda termica	***-20,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in cartone catramato	5,00	0,500	0,010	1600	1,00	188000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	120,00	0,034	3,529	30	1,45	60
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
5	C.l.s. di argilla espansa pareti interne a struttura chiusa (um. 6%)	150,00	0,820	0,183	1700	1,00	96
6	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	80,00	1,260	0,063	2000	1,00	96
7	Solaio tipo predalles	320,00	0,889	0,360	1394	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Soffitto a terrazzo*** **Codice:** ***S1***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[*x*] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento		***20,0***	°C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna		***Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)***	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***novembre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,725***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,944***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale		***Positiva***	
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	***10***	g/m²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	***72***	g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		***Positiva***	
Mese con massima condensa accumulata		***marzo***	
L'evaporazione a fine stagione è		***Completa***	

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE
secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	***Torino***		
Provincia	***Torino***		
Altitudine s.l.m.		***239***	m
Gradi giorno		***2617***	
Zona climatica		***E***	
Temperatura esterna di progetto		***-8,0***	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	***1333,93***	m^2
Superficie esterna lorda	***4035,46***	m^2
Volume netto	***5838,79***	m^3
Volume lordo	***10052,76***	m^3
Rapporto S/V	***0,40***	m^{-1}

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***		
Coefficiente di sicurezza adottato		***1,00***	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: ***1,20***

Nord-Ovest: ***1,15***

Nord-Est: ***1,20***

Ovest: ***1,10***

Est: ***1,15***

Sud-Ovest: ***1,05***

Sud-Est: ***1,10***

Sud: ***1,00***

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini presenti***

Coefficiente di sicurezza adottato ***1,00*** -

Zona 1 - Aule Temporanee Politecnico

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: ***1*** **Locale:** ***1*** **Descrizione:** ***Sala 1P***

Superficie in pianta netta	***219,02***	m^2	Volume netto	***952,74***	m^3
Altezza netta	***4,35***	m	Ricambio d'aria	***5,06***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***16***	W/m^2
Ventilazione	***Meccanica***		η recuperatore	***0,90***	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	-8,0	SE	1,10	11,65	-3
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,026	-8,0	SE	1,10	11,65	-9
M1	T	Parete esterna isolata	0,271	-8,0	SE	1,10	80,97	677
W1	T	Finestra	1,777	-8,0	SO	1,05	3,88	203
W1	T	Finestra	1,777	-8,0	SO	1,05	3,88	203
W1	T	Finestra	1,777	-8,0	SO	1,05	3,88	203
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	SO	1,05	5,11	264
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	SO	1,05	5,11	264
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	SO	1,05	5,11	264
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	SO	1,05	5,11	264
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,026	-8,0	SO	1,05	20,09	-16
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	-8,0	SO	1,05	20,09	-4
M1	T	Parete esterna isolata	0,271	-8,0	SO	1,05	107,53	858
P1	G	Pavimento su vespaio (igloo)	0,139	-8,0	OR	1,00	234,02	911
S1	T	Soffitto a terrazzo	0,231	-8,0	OR	1,00	234,02	1516

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	***5596***
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	***4504***
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	***3504***
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	***13604***
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	***13604***

Zona: ***1*** **Locale:** ***2*** **Descrizione:** ***Sala 2P***

Superficie in pianta netta	***219,02***	m^2	Volume netto	***952,74***	m^3
Altezza netta	***4,35***	m	Ricambio d'aria	***5,06***	1/h
Temperatura interna	***20,0***	°C	Fattore di ripresa	***16***	W/m^2
Ventilazione	***Meccanica***		η recuperatore	***0,90***	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	-8,0	SE	1,10	11,65	-3
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,026	-8,0	SE	1,10	11,65	-9

M1	T	Parete esterna isolata	0,271	-8,0	SE	1,10	80,97	677
W1	T	Finestra	1,777	-8,0	NE	1,20	3,88	232
W1	T	Finestra	1,777	-8,0	NE	1,20	3,88	232
W1	T	Finestra	1,777	-8,0	NE	1,20	3,88	232
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	NE	1,20	5,11	302
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	NE	1,20	5,11	302
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	NE	1,20	5,11	302
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	NE	1,20	5,11	302
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,026	-8,0	NE	1,20	20,18	-18
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	-8,0	NE	1,20	20,18	-5
M1	T	Parete esterna isolata	0,271	-8,0	NE	1,20	108,16	987
M2	U	Parete verso vani tecnici 25 cm	0,685	15,0	-	0,00	14,25	49
P1	G	Pavimento su vespaio (igloo)	0,139	-8,0	OR	1,00	234,20	912
S1	T	Soffitto a terrazzo	0,231	-8,0	OR	1,00	234,20	1517

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	**6010**
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	**4504**
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	**3504**
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	**14018**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	**14018**

Zona: **1** **Locale:** **3** **Descrizione:** **Sala 3P**

Superficie in pianta netta	**219,02**	m^2	Volume netto	**952,74**	m^3
Altezza netta	**4,35**	m	Ricambio d'aria	**5,06**	1/h
Temperatura interna	**20,0**	°C	Fattore di ripresa	**16**	W/m^2
Ventilazione	**Meccanica**		η recuperatore	**0,90**	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	-8,0	NO	1,15	11,65	-3
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,026	-8,0	NO	1,15	11,65	-10
M1	T	Parete esterna isolata	0,271	-8,0	NO	1,15	80,97	708
W1	T	Finestra	1,777	-8,0	SO	1,05	3,88	203
W1	T	Finestra	1,777	-8,0	SO	1,05	3,88	203
W1	T	Finestra	1,777	-8,0	SO	1,05	3,88	203
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	SO	1,05	5,11	264
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	SO	1,05	5,11	264
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	SO	1,05	5,11	264
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	SO	1,05	5,11	264
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,026	-8,0	SO	1,05	20,09	-16
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	-8,0	SO	1,05	20,09	-4
M1	T	Parete esterna isolata	0,271	-8,0	SO	1,05	107,53	858
P1	G	Pavimento su vespaio (igloo)	0,139	-8,0	OR	1,00	234,02	911
S1	T	Soffitto a terrazzo	0,231	-8,0	OR	1,00	234,02	1516

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	**5626**
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	**4504**
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	**3504**
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	**13634**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	**13634**

Zona: **1** **Locale:** **4** **Descrizione:** **Sala 4P**

Superficie in pianta netta	**219,02**	m^2	Volume netto	**952,74**	m^3
Altezza netta	**4,35**	m	Ricambio d'aria	**5,06**	1/h
Temperatura interna	**20,0**	°C	Fattore di ripresa	**16**	W/m^2
Ventilazione	**Meccanica**		η recuperatore	**0,90**	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	-8,0	NO	1,15	11,65	-3
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,026	-8,0	NO	1,15	11,65	-10
M1	T	Parete esterna isolata	0,271	-8,0	NO	1,15	80,97	708
W1	T	Finestra	1,777	-8,0	NE	1,20	3,88	232
W1	T	Finestra	1,777	-8,0	NE	1,20	3,88	232
W1	T	Finestra	1,777	-8,0	NE	1,20	3,88	232
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	NE	1,20	5,11	302
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	NE	1,20	5,11	302
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	NE	1,20	5,11	302
W2	T	Portafinestra	1,759	-8,0	NE	1,20	5,11	302
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,026	-8,0	NE	1,20	20,18	-18
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	-8,0	NE	1,20	20,18	-5
M1	T	Parete esterna isolata	0,271	-8,0	NE	1,20	108,16	987
M2	U	Parete verso vani tecnici 25 cm	0,685	15,0	-	0,00	22,24	76
P1	G	Pavimento su vespaio (igloo)	0,139	-8,0	OR	1,00	234,30	912
S1	T	Soffitto a terrazzo	0,231	-8,0	OR	1,00	234,30	1518

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	**6068**
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	**4504**
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	**3504**
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	**14076**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	**14076**

Zona: **1** **Locale:** **5** **Descrizione:** **Connettivo**

Superficie in pianta netta	**339,70**	m^2	Volume netto	**1732,47**	m^3
Altezza netta	**5,10**	m	Ricambio d'aria	**1,78**	1/h
Temperatura interna	**20,0**	°C	Fattore di ripresa	**16**	W/m^2
Ventilazione	**Meccanica**		η recuperatore	**0,90**	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W5	T	Portafinestra doppia connettivo	1,797	-8,0	SE	1,10	8,00	443
W5	T	Portafinestra doppia connettivo	1,797	-8,0	SE	1,10	8,00	443
W4	T	Portafinestra singola connettivo	1,778	-8,0	SE	1,10	5,40	296
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,026	-8,0	SE	1,10	6,85	-6
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	-8,0	SE	1,10	6,85	-2
M1	T	Parete esterna isolata	0,271	-8,0	SE	1,10	26,21	219
W4	T	Portafinestra singola connettivo	1,778	-8,0	NO	1,15	5,40	309
W5	T	Portafinestra doppia connettivo	1,797	-8,0	NO	1,15	8,00	463
W5	T	Portafinestra doppia connettivo	1,797	-8,0	NO	1,15	8,00	463
Z2	-	GF - Parete - Solaio	-0,026	-8,0	NO	1,15	6,85	-6

		controterra						
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	-8,0	NO	1,15	6,85	-2
M1	T	Parete esterna isolata	0,271	-8,0	NO	1,15	26,21	229
P1	G	Pavimento su vespaio (igloo)	0,139	-8,0	OR	1,00	368,45	1435
W3	T	Cupolotto	1,210	-8,0	OR	1,00	7,04	238
W3	T	Cupolotto	1,210	-8,0	OR	1,00	7,04	238
W3	T	Cupolotto	1,210	-8,0	OR	1,00	7,04	238
W3	T	Cupolotto	1,210	-8,0	OR	1,00	7,04	238
W3	T	Cupolotto	1,210	-8,0	OR	1,00	7,04	238
W3	T	Cupolotto	1,210	-8,0	OR	1,00	7,04	238
S1	T	Soffitto a terrazzo	0,231	-8,0	OR	1,00	326,21	2113

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	**7829**
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	**2876**
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	**5435**
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	**16141**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	**16141**

Zona: **1** **Locale:** **6** **Descrizione:** **Servizi igienici**

Superficie in pianta netta	**49,15**	m^2	Volume netto	**122,88**	m^3
Altezza netta	**2,50**	m	Ricambio d'aria	**8,00**	1/h
Temperatura interna	**20,0**	°C	Fattore di ripresa	**16**	W/m^2
Ventilazione	**Meccanica**		η recuperatore	**0,90**	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,026	15,0	-	0,00	5,44	-1
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	15,0	-	0,00	5,44	0
M2	U	Parete verso vani tecnici 25 cm	0,685	15,0	-	0,00	37,81	129
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,026	15,0	-	0,00	1,15	0
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	15,0	-	0,00	1,15	0
M2	U	Parete verso vani tecnici 25 cm	0,685	15,0	-	0,00	7,99	27
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,026	15,0	-	0,00	3,14	0
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	15,0	-	0,00	3,14	0
M2	U	Parete verso vani tecnici 25 cm	0,685	15,0	-	0,00	21,82	75
P1	G	Pavimento su vespaio (igloo)	0,139	-8,0	OR	1,00	59,13	230
S1	T	Soffitto a terrazzo	0,231	-8,0	OR	1,00	59,13	383

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	**843**
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	**917**
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	**786**
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	**2547**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	**2547**

Zona: **1** **Locale:** **7** **Descrizione:** **Servizi igienici**

Superficie in pianta netta	**69,00**	m^2	Volume netto	**172,50**	m^3
Altezza netta	**2,50**	m	Ricambio d'aria	**8,00**	1/h
Temperatura interna	**20,0**	°C	Fattore di ripresa	**16**	W/m^2
Ventilazione	**Meccanica**		η recuperatore	**0,90**	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,026	-8,0	SO	1,05	8,58	-7
Z3	-	R - Parete - Copertura	-0,007	-8,0	SO	1,05	8,58	-2
M1	T	Parete esterna isolata	0,271	-8,0	SO	1,05	59,63	476
P1	G	Pavimento su vespaio (igloo)	0,139	-8,0	OR	1,00	82,32	321
S1	T	Soffitto a terrazzo	0,231	-8,0	OR	1,00	82,32	533

Dispersioni per trasmissione:	Φ_{tr}=	**1321**
Dispersioni per ventilazione:	Φ_{ve}=	**1288**
Dispersioni per intermittenza:	Φ_{rh}=	**1104**
Dispersioni totali:	Φ_{hl}=	**3713**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic}$=	**3713**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini presenti***

Coefficiente di sicurezza adottato ***1,00*** -

Zona 1 - Aule Temporanee Politecnico fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θi [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Sala 1P	20,0	5,06	5596	4504	3504	13604	13604
2	Sala 2P	20,0	5,06	6010	4504	3504	14018	14018
3	Sala 3P	20,0	5,06	5626	4504	3504	13634	13634
4	Sala 4P	20,0	5,06	6068	4504	3504	14076	14076
5	Connettivo	20,0	1,78	7829	2876	5435	16141	16141
6	Servizi igienici	20,0	8,00	843	917	786	2547	2547
7	Servizi igienici	20,0	8,00	1321	1288	1104	3713	3713
			Totale:	**33293**	**23097**	**21343**	**77733**	**77733**
			Totale Edifico:	**33293**	**23097**	**21343**	**77733**	**77733**

Legenda simboli

θi	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

Calcolo dei carichi termici estivi
secondo il metodo Carrier - Pizzetti

EDIFICIO	***REALIZZAZIONE DI NUOVI SPAZI PER LA DIDATTICA***
INDIRIZZO	***C.so Peschiera, 84/A - Torino***
COMMITTENTE	***Politecnico di Torino***
INDIRIZZO	***C.so Duca degli Abruzzi, 24 - Torino***
COMUNE	***Torino***

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare	***1,00***
Metodo di calcolo	***con fattore di accumulo***
Scambi termici per ventilazione	***considerati anche se negativi***

Rif.: ***000111_001_ESE_IME_REL calcolo carichi termici.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 4***

Studio ing. Ferdinando Facelli
Via Vigo, 3 - MONDOVI'

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località		**Torino**		
Provincia		**Torino**		
Altitudine s.l.m.			**239**	m
Latitudine nord	**45° 7'**	Longitudine est	**7° 43'**	
Gradi giorno			**2617**	
Zona climatica			**E**	

Località di riferimento

per la temperatura

per l'irradiazione I località:

II località:

per il vento

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	**A**		
Direzione prevalente	**Nord-Est**		
Distanza dal mare		**> 40**	km
Velocità media del vento		**1,4**	m/s
Velocità massima del vento		**2,8**	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto		**-8,0**	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal **15 ottobre** al **15 aprile**		

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto		**31,0**	°C
Temperatura esterna bulbo umido		**22,7**	°C
Umidità relativa		**50,0**	%
Escursione termica giornaliera		**11**	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,2	3,1	8,3	11,9	18,0	22,1	23,6	22,6	19,1	12,3	6,8	2,6

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,7	2,7	3,6	5,1	7,8	9,7	9,6	6,9	4,5	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Sud-Est	MJ/m²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Sud	MJ/m²	8,1	10,1	11,2	10,5	9,9	10,2	11,0	11,5	11,6	10,3	6,9	7,6
Sud-Ovest	MJ/m²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Ovest	MJ/m²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Nord-Ovest	MJ/m²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Orizzontale	MJ/m²	4,6	7,7	11,7	16,0	19,7	22,8	24,0	20,2	14,6	9,0	4,8	3,9

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m^2

SOMMARIO CARICHI TERMICI
nell'ora di massimo carico della zona

ZONA: ***1*** ***Aule Temporanee Politecnico***

Mese: ***Luglio***

Ora di massimo carico della zona: ***14***

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	Sala 1P	2774	525	0	26940	19890	10350	30240
2	Sala 2P	679	603	0	26940	17872	10350	28222
3	Sala 3P	2774	381	0	26940	19746	10350	30096
4	Sala 4P	679	483	0	26940	17753	10350	28103
5	Connettivo	5299	737	0	14899	15414	5520	20934
	Totali	12206	2729	0	122659	90675	46920	137595

Legenda simboli

Q_{Irr} Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
Q_v Carico dovuto alla ventilazione
Q_c Carichi interni
$Q_{gl,sen}$ Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$ Carico latente globale
Q_{gl} Carico globale

SOMMARIO CARICHI TERMICI
nell'ora di massimo carico di ciascun locale

ZONA: ***1*** ***Aule Temporanee Politecnico***

Mese: ***Luglio***

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	Sala 1P	14	2774	525	0	26940	19890	10350	30240
2	Sala 2P	8	2174	656	0	26940	19420	10350	29770
3	Sala 3P	14	2774	381	0	26940	19746	10350	30096
4	Sala 4P	8	2174	656	0	26940	19421	10350	29771
5	Connettivo	12	5728	435	0	14899	15541	5520	21061
		Totali	15625	2654	0	122659	94018	46920	140938

Legenda simboli

Q_{Irr} Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
Q_v Carico dovuto alla ventilazione
Q_c Carichi interni
$Q_{gl,sen}$ Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$ Carico latente globale
Q_{gl} Carico globale

2.3 Calcolo delle portate di aria di rinnovo

Il condizionamento dei locali sarà realizzato con un impianto a tutt'aria che provvede al riscaldamento invernale, al raffrescamento estivo ed al ricambio forzato di aria.

Le aule saranno dotati di ventilazione forzata a norma UNI 10339 a prescindere dalla verifica del rapporto aeroilluminante; tutti i servizi igienici saranno dotati di estrazione dell'aria.

Le unità trattamento aria modello Roof Top dotate di sezione riscaldamento / raffrescamento a espansione diretta sono disposte in copertura.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecnico-prestazionali degli impianti di climatizzazione.

- Tipo di impianto previsto: impianto di climatizzazione con UTA a tutt'aria
- Temperatura ambiente invernale: 20°C ±1°C
- Temperatura ambiente estiva: 26°C ±1°C
- Umidità relativa ambiente invernale: 40% ±10%
- Umidità relativa ambiente estiva: 55% ±10%
- Grado di filtrazione dell'aria EN779:2002: F7
- Velocità dell'aria nella zona occupata: ≤0,15 m/sec

2.3.1 Aule

Ogni aula potrà contenere al massimo 225 persone.

Considerato il ricambio minimo di 7 l/s persona (pari a 25.2 m^3/h persona)

Il volume totale di ricambio per ogni aula sarà: 25.2 x 225 = 5670 m^3/h .

La portata nominale di aria esterna per ogni aula sarà pari a 6000 m^3/h le macchine avranno portata nominale 9000 m^3/h .

L'aria estratta dalle aule passerà attraverso un recuperatore di calore e quindi espulsa all'esterno; la presa di aria esterna e l'espulsione avverranno in copertura in posizione tale da escludere ricircoli indesiderati.

La diffusione di aria in ambiente avverrà con n. 15 diffusori ad effetto elicoidale con portata 600 m^3/h caduno; con specifico software si è verificato che la velocità dell'aria nell'ambente occupato non supera 0,2 m/s.

S (Diffusori ad alta induzione)

tecno-ventil cod. 1-1.0-07.01-I-04/08
ver. 1.0.0

Dati in ingresso: **Note:**

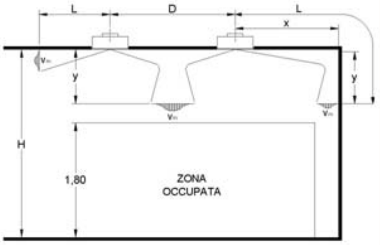
Modello	○ S430 ○ S431 ○ S432 ○ S420 ○ S421 ◉ S422 ○ S440 ○ S441 ○ S450			
Dim.	600		dimensione nominale	32 feritoie
Q	600	[m³/h]	portata aria immessa	
ΔT	-10	[°C]	salto termico	Raffreddamento
H	3,5	[m]	altezza di installazione	
D	3,5	[m]	interasse diffusori o distanza parete X2	RESET

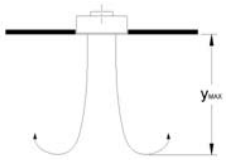
Installazione filo soffitto — Installazione in campo libero — Lancio elicoidale

Deflettori inclinati — Deflettori diritti — Lancio antiorario — Lancio orario

Risultati: **Note:**

S	0,073	[m²]	superficie libera	
v_k	2,3	[m/s]	velocità frontale	
Δp	11	[Pa]	perdite di carico	
NR	28		indice di rumorosità	
$L_{0,2}$	2,4	[m]	raggio di diffusione con v_m = 0,2 m/s	
y	0,8	[m]	componente verticale di lancio	
$v_{1,8}$	0,15	[m/s]	velocità terminale a 1,8 m da terra	
y_{MAX}		[m]	profondità massima in riscaldamento	
$\Delta T_L/\Delta T_0$	0,11		rapporto di temperatura	Valutato alla distanza L
i	11		rapporto di induzione (=Q_L/Q_0)	Valutato alla distanza L





Lancio antiorario

Lancio orario

S (Diffusori ad alta induzione)

tecno-ventil cod. 1-1.0-07.01-I-04/08
ver. 1.0.0

Dati in ingresso: **Note:**

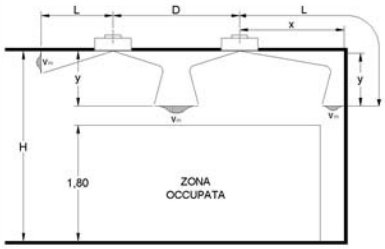
Modello	○ S430 ○ S431 ○ S432 ○ S420 ○ S421 ◉ S422 ○ S440 ○ S441 ○ S450			
Dim.	600		dimensione nominale	32 feritoie
Q	600	[m³/h]	portata aria immessa	
ΔT	+10	[°C]	salto termico	Riscaldamento
H	3,5	[m]	altezza di installazione	
D	3,5	[m]	interasse diffusori o distanza parete X2	RESET

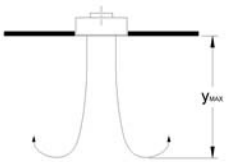
Installazione filo soffitto — Installazione in campo libero — Lancio elicoidale

Deflettori inclinati — Deflettori diritti — Lancio antiorario — Lancio orario

Risultati: **Note:**

S	0,073	[m²]	superficie libera	
v_K	2,3	[m/s]	velocità frontale	
Δp	11	[Pa]	perdite di carico	
NR	28		indice di rumorosità	
$L_{0,2}$	2,4	[m]	raggio di diffusione con v_m = 0,2 m/s	
y	0,5	[m]	componente verticale di lancio	
$v_{1,8}$	0,13	[m/s]	velocità terminale a 1,8 m da terra	
y_{MAX}		[m]	profondità massima in riscaldamento	
$\Delta T_L/\Delta T_0$	0,12		rapporto di temperatura	Valutato alla distanza L
i	10		rapporto di induzione (=Q_L/Q_0)	Valutato alla distanza L





Lancio antiorario

Lancio orario

la portata di ripresa dall'aula sarà di 9000 m^3/h.

la ripresa dall'ambiente avverrà con 4 griglie di ripresa a soffitto di dimensioni 600 x 600 mm e due griglie a parte di dimensioni 800 x 300

la velocità sulla griglia sarà vk = 1,5 m/s

nella zona occupata (a distanza di 0,6 m dalla griglia) si avrà velocità dell'aria inferiore a 0,2 m/s; la condizione si verifica come segue:

portata totale estratta dalla griglia: $Q = 1000\ m^3/h$

area laterale più area base del semicilindro di raggio 0,6 m ed altezza 1,8 m:

$S = ½\ \pi\ r^2 + \pi\ r\ h = 3{,}95\ m^2$

Velocità nella sezione considerata: $v = Q / (S \times 3600) = 0{,}07$ m/s

2.3.2 <u>Connettivo</u>

Considerato un cambio aula ogni 2 ore e con una permanenza media di 15 minuti (persone in coda per entrare e persone in uscita) la presenza media nel connettivo sarà di

225 x 4 x 15/120 = 120 persone.

Considerato il ricambio minimo di 7 l/s persona (pari a 25.2 m^3/h persona)

Il volume totale di ricambio per ogni aula sarà: 25.2 x 120 = 3024 m^3/h .

La portata nominale di aria esterna della macchina utilizzata sarà pari a 5100 m^3/h.

La mandata sarà per la maggior parte con bocchette lineari tipo lama d'aria in corrispondenza delle porte di ingresso e per circa 1800 m^3/h con due diffusori come quelli delle aule a metà del corridoio.

L'aria sarà estratta per circa 1800 m^3/h da griglie di ripresa nel centro del connettivo e per la restante parte (3300 m^3/h) per transito attraverso i servizi igienici.

L'aria estratta passerà attraverso un recuperatore di calore e quindi espulsa all'esterno; la presa di aria esterna e l'espulsione avverranno in copertura in posizione tale da escludere ricircoli indesiderati. Per queste macchine non è previsto ricircolo.

2.3.3 Servizi igienici

Tipo di impianto previsto: espulsione mediante aria "ripresa" dagli ambienti adiacenti tenuti in "sovrapressione"

- Numero di ricambi d'aria minimi: 8 volumi ambiente/ora

Il volume dei blocchi servizi è pari a 300 m^3

L'estrazione dai servizi avviene con n. 24 bocchette da 140 m^3/h caduna per un totale di 3360 m^3/h

La portata media di ricambio nel blocco servizi è

Q = 3360 / 300 = 11 vol/h

Tale ricambio è maggiore di 8 vol/h prescritti.

Bocchette di transito nelle porte:

le porte di separazione tra il blocco servizi e antibagno e connettivo sono dotate di bocchette di transito dimensione 200 x 400 mm.

La portata massima di transito per il blocco di dimensioni maggiori è

8 x 140 = 1120 m^3/h

La velocità di transito è pertanto 3,8 m/s.

Questa velocità è leggermente alta ma considerato che per la maggior parte del tempo le porte sono aperte o al massimo socchiuse, è comunque accettabile.

Tra la zona lavabi e il vano WC le porte sono rialzate da terra quindi non si installano griglie di transito.

2.4 Dimensionamento delle macchine Roof Top

Il dimensionamento delle macchine è stato eseguito scegliendo da catalogo delle macchine che fossero in grado di garantire la portata minima di ricambio calcolata ai punti precedenti e di fornire in ambiente la potenza termica invernale o estiva determinata con il calcolo delle dispersioni riportato in allegato.

A seguire si riportano le schede tecniche delle macchine scelte:
per le aule: CLIMAVENETA WSM 182
per il connettivo: CLIMAVENETA WTA 51

A seguire si riporta la verifica delle temperature raggiunti in ambiente

2.4.1 connettivo inverno

La macchina manda aria a temperatura massima 24 °C
La differenza di temperatura tra mandata e ambiente sarà:
Potenza dispersioni 7,80 kW
Portata mandata 5.100 [m3/h]
Dt connettivo – mandata 4,5 °C

2.4.2 connettivo estate

La macchina manda aria a temperatura minima 21 °C
La differenza di temperatura tra mandata e ambiente sarà
Potenza carichi sensibili 16 kW
Portata mandata 5.100 [m3/h]
Dt connettivo – mandata 9 °C

2.4.3 servizi igienici

i servizi non sono dotati di elementi riscaldanti ma si scaldano solamente con il transito di aria proveniente dal connettivo
Potenza dispersioni 2,16 kW
Portata estratta 3.300 [m3/h]
Dt connettivo – servizi 1,9 °C

La potenza della macchina per connettivo non è sufficiente a rispettare le temperature di progetto di 20 °C (differenza minima) e 26°C estivi. Si specifica che non è controllata la temperatura nel connettivo.

In allegato le tabelle con le perdite di carico dei canali e dimensionamento ventilatori.

La regolazione delle macchine è cablata nelle stesse. Il sistema di supervisione controlla tramite alcune sonde le condizioni ambiente.

Tramite collegamento ModBus si accede ai parametri di funzionamento dei Roof Top.

In allegato tabella punti regolazione.

CALCOLO PERDITA DI CARICO RETE ARIA

rugosità	[mm]	0,10
densità	[kg/m3]	1,22
viscosità	[Pa s]	2,0E-05
Sessore coibentazione	[mm]	10
incremento per staffaggi		15%
Velocità primo tronco	[m/s]	6,0
Rapporto A/B		1,5

Ramo	Descrizione	Lungh.	Somma	Portata	larghezza	altezza	diametro	diametro	velocità	velocità	N.	Fattore	Dp / L	perdite di carico		Dp
n.		ramo	C. conc.	ramo	A	B		equiv.	reale	equiv.	Reynolds	attrito		continue	conc.	ramo
		[m]		[m3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[m/s]	[m/s]	[#]	[#]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
	MANDATA AULA															
1	diffusore TECNOVENTIL S422		1,5	600			245	245	3,54	3,54	5,3E+04	0,0220	0,69	0,0	11,4	11,4
2	tubo flessibile	2,0	1,0	600			245	245	3,54	3,54	5,3E+04	0,0220	0,69	1,4	7,6	9,0
3	canale lamiera	5,0	1,0	1.800	450	300		400	3,70	3,99	9,7E+04	0,0192	0,47	2,3	9,7	12,0
4	canale lamiera	4,0	1,0	3.000	450	400		464	4,63	4,94	1,4E+05	0,0179	0,57	2,3	14,9	17,2
5	canale lamiera	9,0	2,0	4.800	700	400		573	4,76	5,18	1,8E+05	0,0169	0,48	4,4	32,7	37,0
6	silenziatore	2,0	0,9	4.800	300	500		420	8,89	9,63	2,5E+05	0,0169	2,27	4,5	50,9	55,5
7	canale lamiera	2,0	1,0	4.800	500	500		547	5,33	5,69	1,9E+05	0,0169	0,61	1,2	19,7	20,9
8	canale lamiera	2,0	1,0	9.000	1.200	400		731	5,21	5,97	2,7E+05	0,0158	0,47	0,9	21,7	22,6
	TOTALE													17,0	168,7	185,7
	MARGINE DI SICUREZZA															164,3
	PREVALENZA UTILE RICHIESTA															350,0
	RIPRESA AULA															
1	bocchetta ripresa		2,0	1.000	800	300		520	1,16	1,31	4,1E+04	0,0222	0,04	0,0	2,1	2,1
2	canale lamiera	13,0	1,0	1.000	300	250		299	3,70	3,96	7,2E+04	0,0206	0,66	8,5	9,5	18,1
3	canale lamiera	5,0	1,0	2.000	500	250		381	4,44	4,88	1,1E+05	0,0188	0,72	3,6	14,5	18,1
4	silenziatore	1,5	0,9	2.000	200	500		337	5,56	6,23	1,3E+05	0,0187	1,31	2,0	21,3	23,3
5	canale lamiera	2,0	2,0	2.000	400	300		378	4,63	4,96	1,1E+05	0,0188	0,75	1,5	30,0	31,5
6	canale lamiera	4,0	2,0	9.000	1.200	400		731	5,21	5,97	2,7E+05	0,0158	0,47	1,9	43,4	45,3
	TOTALE													17,4	120,9	138,4
	MARGINE DI SICUREZZA															111,6
	PREVALENZA UTILE RICHIESTA															250,0

Ramo	Descrizione	Lungh.	Somma	Portata	larghezza	altezza	diametro	diametro	velocità	velocità	N.	Fattore	Dp / L	perdite di carico		Dp
n.		ramo	C. conc.	ramo	A	B		equiv.	reale	equiv.	Reynolds	attrito		continue	conc.	ramo
		[m]		[m3/h]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[m/s]	[m/s]	[#]	[#]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
	MANDATA CONNETTIVO															
1	diffusore lineare		1,8	650	1.600	30		172	3,76	7,73	8,1E+04	0,0213	4,51	0,0	65,7	65,7
2	tubo flessibile	2,0	1,0	325			150	150	5,11	5,11	4,7E+04	0,0234	2,49	5,0	15,9	20,9
3	canale lamiera	12,0	1,0	1.950	500	250		381	4,33	4,76	1,1E+05	0,0188	0,68	8,2	13,8	22,0
4	canale lamiera	12,0	1,0	2.550	700	250		443	4,05	4,60	1,2E+05	0,0183	0,53	6,4	12,9	19,3
5	canale lamiera	2,0	1,0	5.100	900	500		726	3,15	3,43	1,5E+05	0,0171	0,17	0,3	7,2	7,5
6	silenziatore	1,5	0,9	5.100	300	500		420	9,44	10,23	2,6E+05	0,0168	2,55	3,8	57,5	61,3
7	canale lamiera	8,0	3,0	5.100	450	650		589	4,84	5,21	1,9E+05	0,0168	0,47	3,8	49,6	53,4
	TOTALE													27,5	222,6	184,4
	MARGINE DI SICUREZZA															65,6
	PREVALENZA UTILE RICHIESTA															250,0
	RIPRESA CONNETTIVO															
1	bocchetta ripresa servizi		8,0	130			160	160	1,80	1,80	1,8E+04	0,0281	0,35	0,0	15,8	15,8
2	tubo flessibile	1,0	1,0	130			160	160	1,80	1,80	1,8E+04	0,0281	0,35	0,3	2,0	2,3
3	canale lamiera	5,0	1,0	390	250	250		273	1,73	1,85	3,1E+04	0,0243	0,18	0,9	2,1	3,0
4	canale lamiera	8,0	1,0	1.170	400	250		343	3,25	3,51	7,4E+04	0,0203	0,44	3,6	7,5	11,1
5	canale lamiera	8,0	2,0	3.170	600	350		496	4,19	4,55	1,4E+05	0,0178	0,45	3,6	25,3	28,9
6	canale lamiera	2,0	1,0	5.120	650	450		589	4,86	5,23	1,9E+05	0,0168	0,48	1,0	16,7	17,6
7	silenziatore	0,9	0,9	5.120	300	500		420	9,48	10,27	2,6E+05	0,0168	2,57	2,3	57,9	60,2
8	canale lamiera	6,0	3,0	5.100	450	650		589	4,84	5,21	1,9E+05	0,0168	0,47	2,8	49,6	52,4
	TOTALE													14,6	176,8	173,3
	MARGINE DI SICUREZZA															26,7
	PREVALENZA UTILE RICHIESTA															200,0

	DESCRIZIONE	SIGLA	AI	DI	AO	DO	Imp	Punti modbus	MATERIALE IN CAMPO	NOTE
	CENTRALE ROOF TOP									
	Temperatura aria esterana	Te	1						QAC22	
	Roof Top aula 1P. comando, stato, selettore, allarme	RT1		3		1		20		
	Roof Top aula 2P. comando, stato, selettore, allarme	RT2		3		1		20		
	Roof Top aula 3P. comando, stato, selettore, allarme	RT3		3		1		20		
	Roof Top aula 4P. comando, stato, selettore, allarme	RT4		3		1		20		
	Roof Top Connettivo comando, stato, selettore, allarme	RT5		3		1		20		
	AMBIENTI INTERNI									
	Temperatura ambiente aula 1P	T1P	1						QAA24	
	Sonda qualità dell'aria aula 1P	Q1P	1						QPA2000	
	Temperatura ambiente aula 2P	T2P	1						QAA24	
	Sonda qualità dell'aria aula 2P	Q2P	1						QPA2000	
	Temperatura ambiente aula 3P	T3P	1						QAA24	
	Sonda qualità dell'aria aula 3P	Q3P	1						QPA2000	
	Temperatura ambiente aula 4P	T4P	1						QAA24	
	Sonda qualità dell'aria aula 4P	Q4P	1						QPA2000	
	TOTALE PUNTI		9	15	0	5	0	100		

WSM /HR /P /0182

Versione software: 3.7.2.0 - 3.7.2.0
Versione report: 1.0.1.0
Versione DB: 3.19.0.0
Utente: Andrea Borghin
Data di stampa: 28/04/2017 10:08

DATI GENERALI

Codice	WSM /HR /P /0182
Versione	P
Taglia	0182
DESCRIZIONE UNITÀ [Descrizioni ed immagini generiche della serie e non specifiche del modello selezionato]	Unità Rooftop reversibile con sorgente aria completamente configurabile e ad alta efficienza

PRESTAZIONI ALLE CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

CARICO PIENO

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

Portata aria mandata	m³/h	9000
Prevalenza statica utile	Pa	350
Percentuale aria esterna	%	30
Portata aria ripresa	m³/h	9000
Prevalenza statica utile	Pa	250

FUNZIONAMENTO RAFFREDDAMENTO

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

Temperatura ambiente BS	°C	27,0
Umidità relativa ambiente UR	%	47
Temperatura esterna BS	°C	35,0
Umidità relativa esterna UR	%	50

PRESTAZIONI RAFFREDDAMENTO

Potenza frigorifera totale	kW	63,0
Potenza sensibile totale	kW	44,2
Potenza frigorifera recupero	kW	3,69
Potenza sensibile recupero	kW	3,69
Potenza assorbita compressori	kW	15,9
EER (solo compressori)	kW/kW	3,96
Temperatura aria mandata BS	°C	14,4
Umidità relativa aria mandata UR	%	98

FUNZIONAMENTO RISCALDAMENTO

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

Temperatura ambiente BS	°C	20,0
Umidità relativa ambiente UR	%	50
Temperatura esterna BS	°C	7,0
Umidità relativa esterna UR	%	87

WSM /HR /P /0182

Versione software: 3.7.2.0 - 3.7.2.0
Versione report: 1.0.1.0
Versione DB: 3.19.0.0
Utente: Andrea Borghin
Data di stampa: 28/04/2017 10:08

PRESTAZIONI RISCALDAMENTO

Potenza termica totale	kW	62,7
Potenza termica recupero	kW	5,95
Potenza assorbita compressori	kW	12,8
COP (solo compressori)	kW/kW	4,89
Temperatura aria mandata BS	°C	36,7
Umidità relativa aria mandata UR	%	18

VENTILATORI

VENTILATORI MANDATA

Quantità	N°	1
Portata aria mandata	m³/h	9000
Prevalenza statica utile	Pa	350
Motore abbinato		Motore/Ventilatore mandata standard
Potenza assorbita totale	kW	3,09
Tipologia di ventilatore		Standard

VENTILATORI RIPRESA

Quantità	N°	1
Portata aria ripresa	m³/h	9000
Prevalenza statica utile	Pa	250
Motore abbinato		Motore/Ventilatore ripresa standard
Potenza assorbita totale	kW	1,31
Tipologia di ventilatore		Standard

VENTILATORI ASSIALI

Quantità	N°	4
Massima potenza assorbita (FLI)	kW	2,16

ACCESSORI

DIREZIONE RIPRESA ARIA

Descrizione		RIPRESA ARIA DAL RETRO

DIREZIONI MANDATA ARIA

Descrizione		MANDATA ARIA DALL'ALTO

BATTERIA ELETTRICA

Tipo di batteria		Batteria elettrica 18 kW
Potenza nominale	kW	18,0
Massima potenza assorbita FLI	kW	18,0

INTEGRAZIONE ALLA PDC

Potenza termica totale	kW	80,7
Temp. bulbo secco uscita	°C	42,9
Umidità relativa uscita	%	13

POST-RISCALDAMENTO

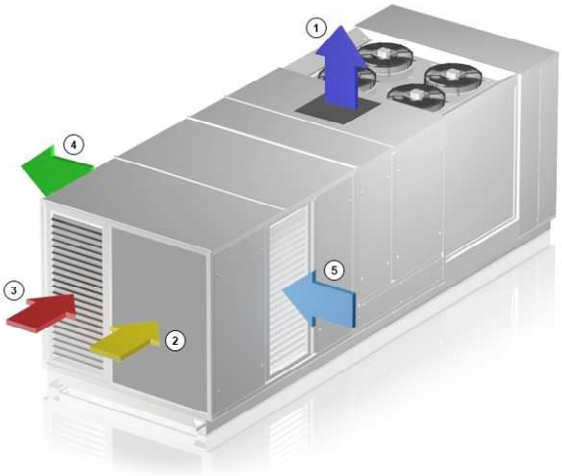
Temp. bulbo secco uscita	°C	20,2
Umidità relativa uscita	%	69

WSM /HR /P /0182

Versione software: 3.7.2.0 - 3.7.2.0
Versione report: 1.0.1.0
Versione DB: 3.19.0.0
Utente: Andrea Borghin
Data di stampa: 28/04/2017 10:08

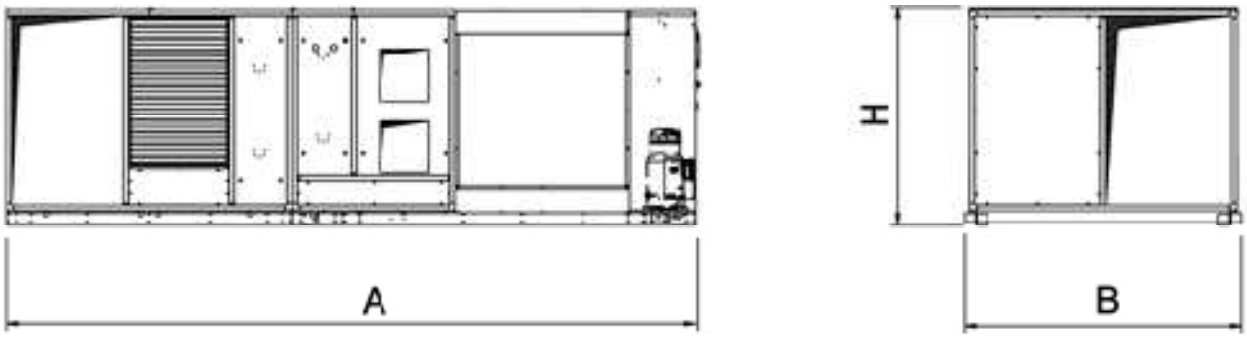
SCHEMA DIREZIONI FLUSSI DELL'ARIA

1. MANDATA
2. RIPRESA
3. ARIA ESTERNA
4. ESPULSIONE



DIMENSIONI E PESI

Lunghezza A	mm	5300
Larghezza B	mm	1700
Altezza H	mm	1660
Peso in funzionamento	kg	1527



DATI ELETTRICI

DATI ELETTRICI UNITA'

Tensione di alimentazione	V/ph/Hz	400/3/50
Massima potenza assorbita (FLI)	kW	30,0
Massima corrente assorbita (FLA)	A	52,8
Corrente di spunto - SA	A	177

DATI ELETTRICI COMPRESSORI

Massima potenza assorbita (FLI)	kW	20,5
Massima corrente assorbita (FLA)	A	36,1

WSM /HR /P /0182

Versione software: 3.7.2.0 - 3.7.2.0
Versione report: 1.0.1.0
Versione DB: 3.19.0.0
Utente: Andrea Borghin
Data di stampa: 28/04/2017 10:08

DATI ELETTRICI MANDATA

Massima potenza assorbita (FLI del singolo)	kW	3,51
Massima corrente assorbita (FLA del singolo)	A	6,18
Corrente a rotore bloccato (LRA del singolo)	A	43,3

DATI ELETTRICI RIPRESA

Massima potenza assorbita (FLI del singolo)	kW	3,40
Massima corrente assorbita (FLA del singolo)	A	5,40
Corrente a rotore bloccato (LRA del singolo)	A	0,00

DATI ELETTRICI VENTILATORI ASSIALI

Massima potenza assorbita (FLI)	kW	2,16
Massima corrente assorbita (FLA)	A	4,4

DATI SONORI

DATI SONORI UNITA'

Spettro	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Potenza sonora		99	87	91	88	82	78	71	61	89
Pressione sonora		67	55	59	56	50	46	39	29	57
DISTANZA	m					10,0				

DATI SONORI VENTILATORI MANDATA

Spettro	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Potenza sonora		80	86	82	80	78	79	78	71	85

DATI SONORI VENTILATORI RIPRESA

Spettro	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Potenza sonora		0	0	0	0	0	0	0	0	72

COOLING HEATING

WTA

HFC R-410A

0021 ÷ 0126
13,2 ÷ 76,3 kW

Unità autonoma per il rinnovo dell'aria con circuito frigorifero reversibile e gas refrigerante R410A

(La foto dell'unità è indicativa e potrebbe variare in base al modello)

- Elevata efficienza energetica
- Approccio plug & play
- Regolazione continua ad alta precisione
- Semplificazione impiantistica

LEED RELEVANT

ICIM UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

ICIM UNI EN ISO 14001:2004 CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

CLIMAVENETA

SOMMARIO

1. GREEN CERTIFICATION RELEVANT pg. 3
2. PRESENTAZIONE PRODOTTO 4
3. CARATTERISTICHE PRINCIPALI 5
4. DESCRIZIONE DELL'UNITA' 6
5. ACCESSORI 10
6. DATI TECNICI GENERALI 12
7. TABELLE PRESTAZIONALI IN RAFFREDDAMENTO 13
8. TABELLE PRESTAZIONALI IN RISCALDAMENTO 22
9. LIMITI DI FUNZIONAMENTO 32
10. DISEGNI DIMENSIONALI 33

Climaveneta S.p.A.:

Sistema di Gestione Qualità conforme ai requisiti
della norma UNI EN ISO9001:2008

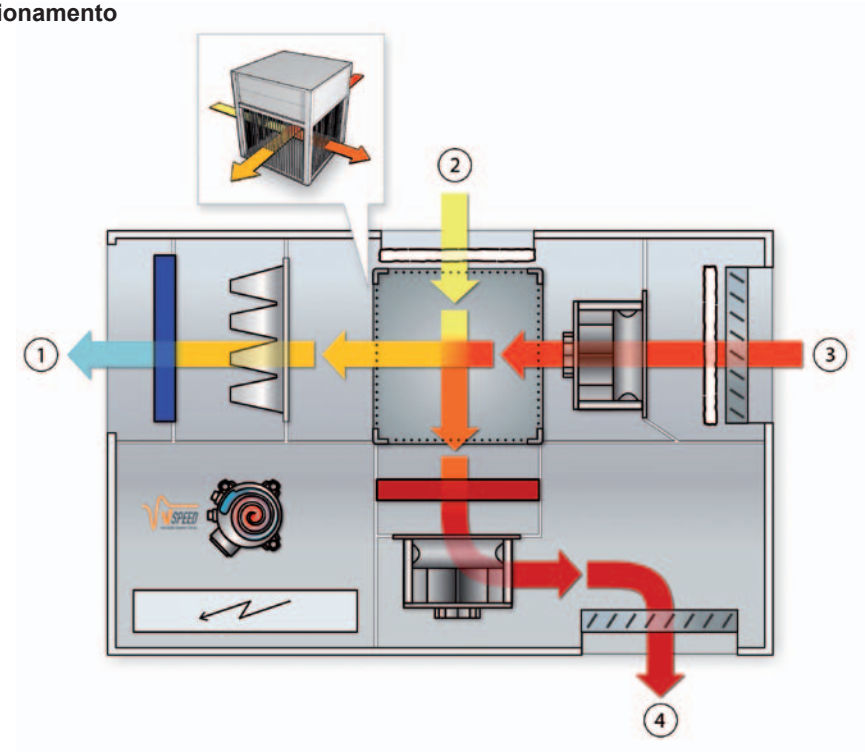
Sistema di Gestione Ambientale conforme ai
requisiti della norma UNI EN ISO14001:2004

Declinazione responsabilità

La presente pubblicazione è di esclusiva proprietà di Climaveneta la quale pone il divieto assoluto di riproduzione e divulgazione della stessa se non espressamente autorizzata per iscritto da Climaveneta.
Questo documento è stato redatto con la massima cura ed attenzione ai contenuti esposti, Climaveneta non può assumersi tuttavia alcuna responsabilità derivante dall'utilizzo della stessa.

Leggere attentamente il presente documento. L'esecuzione di tutti i lavori, la scelta della componentistica e dei materiali utilizzati deve essere effettuata in modo conforme alla "regola d'arte", secondo le norme vigenti in materia nei diversi paesi tenendo conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui l'impianto è destinato, a cura di personale qualificato.
I dati contenuti nella presente pubblicazione possono essere variati senza obbligo di preavviso.

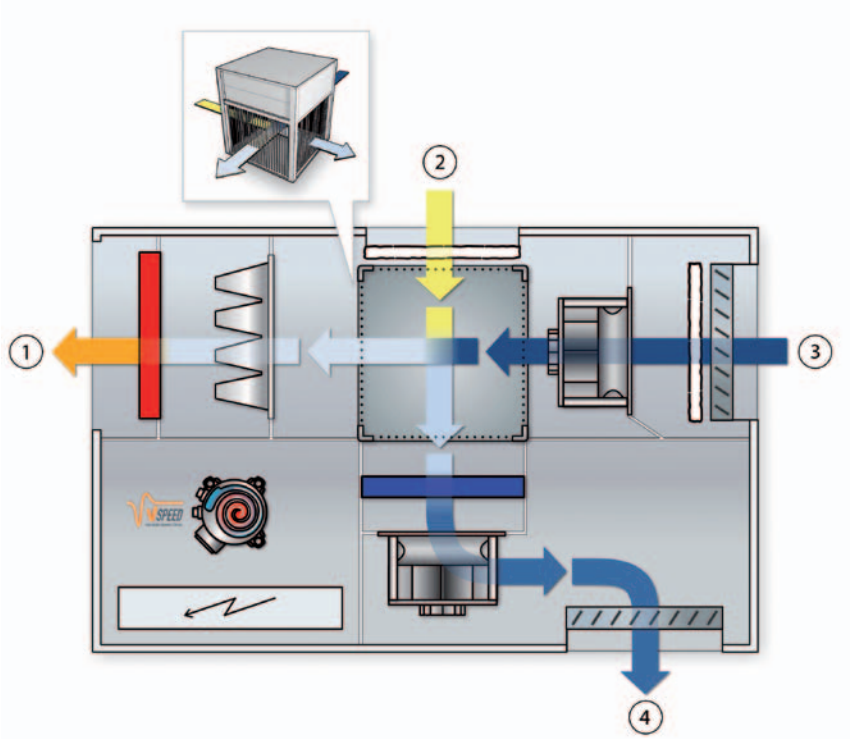
4.3 Modalità di funzionamento
Raffreddamento



1 Mandata aria
2 Estrazione aria ambiente
3 Aria esterna di rinnovo
4 Aria di espulsione

Nel funzionamento in raffreddamento l'unità WTA tratta l'aria esterna calda per inviarla in ambiente in condizioni neutre, con temperatura di mandata controllata a punto fisso.
L'aria di rinnovo attraversa prima il recupero a piastre, dove cede calore all'aria di espulsione, e poi la batteria di trattamento dove viene raffreddata alle condizioni desiderate di immissione.
L'aria di espulsione attraversa prima il recupero di calore a piastre, dove assorbe il calore dell'aria di rinnovo, e poi la batteria lato sorgete, per smaltire il calore del circuito frigorifero.
La serranda di by-pass rimane chiusa per recuperare completamente l'energia contenuta nell'aria di espulsione nel doppio recupero, statico e termodinamico, e trasferirla prima all'aria di rinnovo e poi al circuito frigorifero.

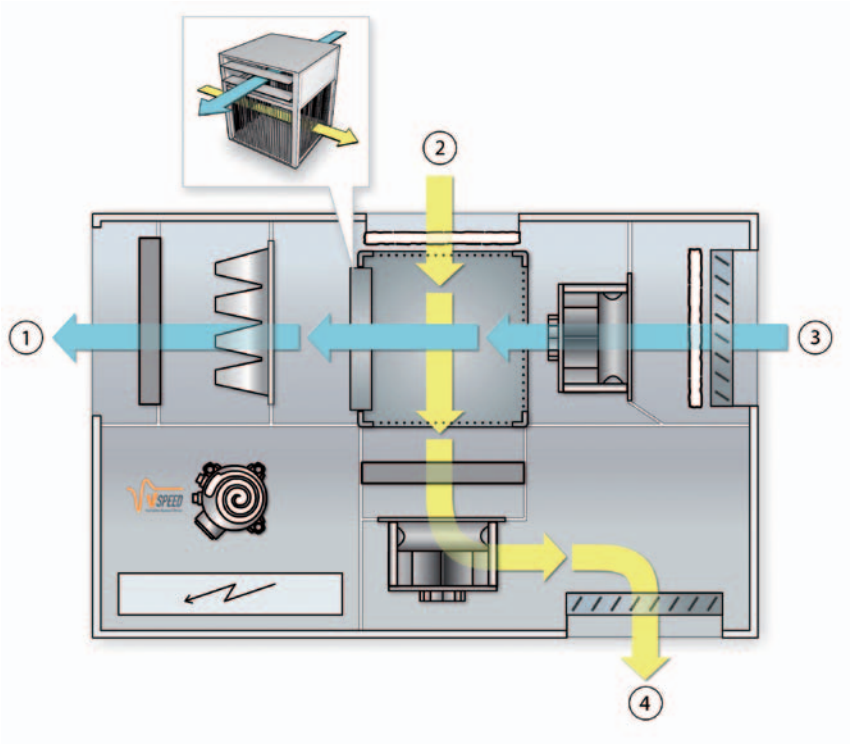
Riscaldamento



1 Mandata aria
2 Estrazione aria ambiente
3 Aria esterna di rinnovo
4 Aria di espulsione

Nel funzionamento in riscaldamento l'unità WTA tratta l'aria esterna fredda per inviarla in ambiente in condizioni neutre, con temperatura di mandata controllata a punto fisso.
L'aria di rinnovo attraversa prima il recupero a piastre, dove assorbe calore dall'aria di espulsione, e poi la batteria di trattamento dove viene riscaldata alle condizioni desiderate di immissione.
L'aria di espulsione attraversa prima il recupero di calore a piastre, dove cede calore all'aria di rinnovo, e poi la batteria lato sorgete, per trasferire calore al circuiti frigorifero.
La serranda di by-pass rimane chiusa per recuperare completamente l'energia contenuta nell'aria di espulsione nel doppio recupero, statico e termodinamico, e trasferirla prima all'aria di rinnovo e poi al circuito frigorifero.

By-pass recuperatore a piastre



1 Mandata aria
2 Estrazione aria ambiente
3 Aria esterna di rinnovo
4 Aria di espulsione

Nel funzionamento con by-pass del recuperatore l'unità WTA tratta l'aria esterna, che si trova a condizioni favorevoli, per inviarla in ambiente in condizioni neutre, senza il contributo del recupero a flussi incrociati.
La serranda di by-pass viene aperta per ottimizzare il funzionamento dell'unità quando la temperatura esterna è prossima alla temperatura dell'aria di espulsione, e il bilancio tra trasferimento di calore e perdite di carico del recuperatore risulta negativo.
Il trattamento dell'aria viene garantito dal compressore inverter che regola la potenza erogata fino allo spegnimento nelle condizioni di free cooling, dove l'aria esterna viene direttamente immessa in ambiente.

6. DATI TECNICI GENERALI

WTA										
GRANDEZZA		**0021**	**0026**	**0033**	**0041**	**0051**	**0064**	**0080**	**0100**	**0126**
Raffreddamento										
Potenza frigorifera totale	**kW**	**13,2**	**16,2**	**20,9**	**27,2**	**32,4**	**39,7**	**51,1**	**64,6**	**76,3**
Potenza frigorifera recupero statico	kW	3,0	3,7	4,7	6,2	7,7	9,7	12,0	15,0	18,9
Potenza assorbita compressori	kW	3,7	5,4	7,0	8,6	10,8	13,9	16,7	20,5	20,4
EER_{cpr}	-	2,74	2,29	2,31	2,43	2,29	2,16	2,34	2,43	2,82
$EER_{cpr+rec}$	-	3,54	2,98	2,98	3,15	3,00	2,85	3,06	3,16	3,74
Riscaldamento										
Potenza termica totale	**kW**	**12,7**	**14,0**	**19,7**	**23,2**	**27,9**	**32,3**	**41,0**	**51,9**	**66,2**
Potenza termica recupero statico	kW	4,3	5,3	6,8	9,0	11,1	13,9	17,2	21,5	27,1
Potenza assorbita compressori	kW	1,4	1,4	1,9	2,2	2,7	2,6	3,8	5,1	6,6
COP_{cpr}	-	5,85	6,18	6,79	6,46	6,19	7,07	6,26	5,95	5,96
$COP_{cpr+rec}$	-	8,86	9,96	10,37	10,55	10,27	12,42	10,79	10,16	10,08
Ventilatori di mandata										
Tipo		Plug fan								
Quantità		1	1	1	1	1	1	2	2	2
Portata aria mandata (nominale)	m^3/h	2100	2600	3300	4100	5100	6400	8000	10000	12600
Prevalenza statica utile	Pa	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Potenza assorbita	kW	0,57	0,69	0,92	1,11	1,56	1,86	2,21	2,85	3,51
Ventilatori ripresa										
Tipo		Plug fan								
Quantità		1	1	1	1	1	1	2	2	2
Portata aria ripresa (nominale)	m^3/h	2100	2600	3300	4100	5100	6400	8000	10000	12600
Prevalenza statica utile	Pa	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Potenza assorbita	kW	0,56	0,68	0,91	1,16	1,62	1,98	2,34	3,06	3,74
Compressori										
Tipo		Scroll inverter driven								
No. compressori / No. Circuiti	N°	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Regolazione		Stepless								
Refrigerante		R410A								
Livelli sonori										
Potenza sonora globale (1)	dB(A)	84	86	89	87	92	90	90	90	92
Pesi e dimensioni (2)										
Lunghezza	mm	3220	3220	3220	3520	3520	3520	3520	3520	3520
Larghezza	mm	1700	1700	1700	2250	2250	2250	2250	2250	2250
Altezza	mm	1260	1260	1260	1500	1500	1500	2300	2300	2300

Note:
Raffreddamento: Esterno +35°C / 45% u.r. - Ambiente 26°C / 50%u.r. - Mandata 21°C.
Riscaldamento: Esterno 7°C / 87 %u.r. - Ambiente 20°C / 50%u.r. - Mandata 22°C
(1) Dati di rumorosità in ottemperanza alla norma UNI EN ISO 3744(4)
(2) Dati riferiti all'unità Standard

7. TABELLE PRESTAZIONALI IN RAFFREDDAMENTO - DATI PRELIMINARI

Set mandata = 21°C

WTA 0041

| Portata aria mandata | Aria Ambiente - Estrazione [°C/U.R.%] | | Aria Esterna - Rinnovo [°C/U.R.%] | | |

8. TABELLE PRESTAZIONALI IN RISCALDAMENTO - DATI PRELIMINARI

Set mandata = 24°C

WTA 0041																						
Portata aria mandata	Aria Ambiente - Estrazione [°C/U.R.%]		Aria Esterna - Rinnovo [°C/U.R.%]																			
			-10 °C / 87 U.R.%				-5 °C / 87 U.R.%				0 °C / 87 U.R.%				7 °C / 87 U.R.%				12 °C / 87 U.R.%			
	[°C]	U.R.%	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP
3430	18	50	47,7	21,2	9,4	5,09	37,4	16,3	5,3	7,08	29,3	12,1	3,6	8,08	20,4	7,0	2,2	9,12	17,4	3,8	2,4	7,34
	19	50	48,8	22,0	9,6	5,10	38,4	17,0	5,4	7,14	30,3	12,8	3,7	8,21	21,2	7,7	2,3	9,35	18,2	4,4	2,4	7,56
	20	50	43,3	22,7	5,2	8,32	39,3	17,7	5,5	7,20	31,2	13,4	3,8	8,33	22,1	8,3	2,3	9,57	19,1	5,0	2,5	7,77
	21	50	44,3	23,5	5,3	8,38	40,3	18,4	5,6	7,24	32,2	14,1	3,8	8,43	23,0	8,9	2,4	9,77	19,9	5,6	2,5	7,97
	22	50	45,3	24,2	5,4	8,43	36,5	19,1	3,7	9,95	33,2	14,8	3,9	8,53	23,9	9,6	2,4	9,96	20,8	6,3	2,5	8,16
4100	18	50	52,3	24,8	8,8	5,92	48,1	19,1	9,4	5,11	36,8	14,1	5,3	6,93	26,5	8,2	3,7	7,11	18,4	4,4	2,3	8,08
	19	50	53,5	25,7	9,0	5,95	49,3	19,9	9,6	5,13	37,9	14,9	5,4	7,02	27,5	9,0	3,8	7,27	19,3	5,1	2,3	8,37
	20	50	54,8	26,6	9,2	5,97	43,2	20,7	5,2	8,29	39,1	15,7	5,5	7,10	28,6	9,7	3,9	7,42	20,3	5,9	2,3	8,64
	21	50	56,1	27,5	9,4	5,99	44,2	21,5	5,3	8,37	35,2	16,5	3,6	9,66	24,9	10,5	2,2	11,07	21,3	6,6	2,4	8,90
	22	50	57,4	28,4	9,6	6,00	45,3	22,4	5,4	8,44	36,3	17,3	3,7	9,80	25,9	11,2	2,3	11,33	22,2	7,3	2,4	9,14
4900	18	50	57,5	28,9	8,4	6,84	52,2	22,2	8,9	5,88	47,5	16,5	9,4	5,05	33,6	9,6	5,5	6,16	24,2	5,1	3,8	6,41
	19	50	58,8	29,9	8,5	6,89	53,6	23,1	9,0	5,93	48,9	17,4	9,6	5,09	29,5	10,4	3,6	8,13	20,5	6,0	2,2	9,23
	20	50	60,2	31,0	8,7	6,94	54,9	24,1	9,2	5,97	42,4	18,3	5,2	8,11	30,7	11,3	3,7	8,33	21,6	6,8	2,3	9,58
	21	50	61,6	32,0	8,8	6,98	56,3	25,1	9,4	6,00	43,7	19,2	5,3	8,22	31,9	12,2	3,7	8,51	22,7	7,7	2,3	9,91
	22	50	63,1	33,0	9,0	7,01	57,7	26,0	9,6	6,03	45,1	20,1	5,4	8,31	33,1	13,1	3,8	8,69	23,8	8,5	2,3	10,23

WTA 0051																						
Portata aria mandata	Aria Ambiente - Estrazione [°C/U.R.%]		Aria Esterna - Rinnovo [°C/U.R.%]																			
			-10 °C / 87 U.R.%				-5 °C / 87 U.R.%				0 °C / 87 U.R.%				7 °C / 87 U.R.%				12 °C / 87 U.R.%			
	[°C]	U.R.%	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP
4250	18	50	53,2	26,4	7,1	7,54	46,3	20,2	6,4	7,18	36,5	15,0	4,5	8,20	25,5	8,7	2,8	9,09	21,7	4,7	3,0	7,33
	19	50	54,4	27,3	7,3	7,46	47,5	21,1	6,6	7,22	37,7	15,9	4,5	8,30	26,5	9,5	2,8	9,31	22,7	5,4	3,0	7,55
	20	50	53,5	28,2	6,3	8,51	48,7	22,0	6,7	7,25	38,9	16,7	4,6	8,39	27,6	10,3	2,9	9,52	23,8	6,2	3,1	7,76
	21	50	54,8	29,2	6,4	8,53	44,4	22,9	4,4	10,00	40,1	17,5	4,7	8,47	28,7	11,1	2,9	9,72	24,8	7,0	3,1	7,96
	22	50	56,0	30,1	6,6	8,54	45,5	23,8	4,5	10,07	41,3	18,4	4,8	8,55	29,8	11,9	3,0	9,92	25,9	7,8	3,2	8,16
5100	18	50	64,1	31,0	11,1	5,75	53,3	23,8	7,2	7,39	45,7	17,7	6,5	7,01	33,1	10,3	4,6	7,19	23,0	5,5	2,9	8,06
	19	50	65,6	32,1	11,4	5,76	54,7	24,8	7,5	7,34	47,1	18,6	6,7	7,08	34,4	11,2	4,7	7,33	24,2	6,4	2,9	8,35
	20	50	64,0	33,2	8,5	7,52	53,6	25,9	6,4	8,42	48,5	19,6	6,8	7,14	35,7	12,1	4,8	7,46	25,4	7,3	2,9	8,62
	21	50	63,4	34,3	7,2	8,85	55,0	26,9	6,5	8,47	44,0	20,6	4,5	9,75	31,1	13,1	2,8	11,00	26,6	8,2	3,0	8,88
	22	50	64,8	35,4	7,4	8,75	56,4	27,9	6,6	8,51	45,4	21,6	4,6	9,86	32,4	14,0	2,9	11,26	27,8	9,1	3,0	9,14
6100	18	50	70,4	36,1	10,5	6,71	63,8	27,8	11,3	5,67	52,2	20,6	7,3	7,10	41,7	12,0	6,7	6,18	30,3	6,4	4,7	6,46
	19	50	72,2	37,4	10,7	6,73	65,5	29,0	11,5	5,70	53,8	21,8	7,6	7,08	36,9	13,1	4,5	8,22	25,7	7,5	2,8	9,18
	20	50	73,9	38,7	11,0	6,75	63,9	30,2	8,6	7,41	52,8	22,9	6,5	8,17	38,4	14,2	4,6	8,40	27,0	8,5	2,8	9,53
	21	50	75,7	40,0	11,2	6,76	65,6	31,4	8,8	7,45	54,5	24,0	6,6	8,26	39,9	15,2	4,7	8,56	28,4	9,6	2,9	9,86
	22	50	77,4	41,3	11,4	6,77	64,8	32,6	7,5	8,59	56,2	25,2	6,7	8,33	41,3	16,3	4,7	8,72	29,8	10,7	2,9	10,19

WTA 0064																						
Portata aria mandata	Aria Ambiente - Estrazione [°C/U.R.%]		Aria Esterna - Rinnovo [°C/U.R.%]																			
			-10 °C / 87 U.R.%				-5 °C / 87 U.R.%				0 °C / 87 U.R.%				7 °C / 87 U.R.%				12 °C / 87 U.R.%			
	[°C]	U.R.%	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP	Pttot kW	Prec kW	Pac kW	COP
5350	18	50	66,8	32,9	10,7	6,25	57,8	25,3	8,4	6,88	47,6	18,8	6,3	7,56	34,4	10,9	4,5	7,70	23,7	5,8	2,8	8,55
	19	50	68,4	34,1	10,9	6,27	57,1	26,4	7,0	8,15	49,1	19,8	6,4	7,64	35,8	11,9	4,6	7,86	25,0	6,8	2,8	8,87
	20	50	66,9	35,3	8,2	8,15	56,0	27,5	6,2	9,09	50,7	20,9	6,6	7,71	37,1	12,9	4,6	8,01	26,2	7,8	2,9	9,18
	21	50	66,4	36,5	6,7	9,91	57,5	28,6	6,3	9,15	45,9	21,9	4,4	10,49	32,3	13,9	2,8	11,76	27,5	8,7	2,9	9,47
	22	50	67,9	37,6	7,0	9,72	58,9	29,7	6,4	9,20	47,4	22,9	4,5	10,62	33,7	14,9	2,8	12,05	28,8	9,7	2,9	9,76
6400	18	50	73,6	38,5	10,1	7,28	66,6	29,6	10,8	6,16	54,6	22,0	6,9	7,92	43,4	12,8	6,5	6,66	31,4	6,8	4,5	6,90
	19	50	75,5	39,9	10,3	7,31	68,3	30,9	11,0	6,20	56,3	23,2	7,2	7,84	38,5	13,9	4,4	8,81	26,6	8,0	2,7	9,76
	20	50	77,3	41,3	10,5	7,34	66,8	32,2	8,3	8,04	55,3	24,4	6,3	8,83	40,0	15,1	4,4	9,01	28,0	9,1	2,8	10,15
	21	50	79,1	42,7	10,8	7,36	68,6	33,5	8,5	8,09	57,0	25,6	6,4	8,93	41,6	16,2	4,5	9,20	29,5	10,2	2,8	10,53
	22	50	81,0	44,0	11,0	7,37	67,9	34,7	7,1	9,55	58,8	26,8	6,5	9,02	43,1	17,4	4,6	9,38	30,9	11,4	2,8	10,90
7600	18	50	80,9	44,6	9,6	8,39	72,5	34,3	10,3	7,05	64,8	25,4	10,9	5,94	46,4	14,8	6,3	7,41	33,1	7,9	4,4	7,54
	19	50	83,0	46,2	9,8	8,44	74,4	35,7	10,5	7,11	66,8	26,8	11,1	6,00	48,2	16,1	6,4	7,57	34,8	9,2	4,5	7,80
	20	50	85,1	47,8	10,0	8,49	76,4	37,2	10,7	7,16	65,5	28,3	8,4	7,75	50,0	17,5	6,5	7,72	36,5	10,5	4,5	8,05
	21	50	87,1	49,4	10,2	8,53	78,4	38,7	10,9	7,21	65,0	29,7	7,1	9,17	51,9	18,8	6,6	7,86	31,5	11,8	2,7	11,62
	22	50	89,3	51,0	10,4	8,56	80,5	40,2	11,1	7,25	67,0	31,1	7,4	9,11	46,6	20,2	4,4	10,55	33,1	13,2	2,7	12,08

Pttot Potenza termica totale
Prec Potenza recupero
Pac Potenza assorbita compressore

Campo di funzionamento con Tmandata media > Tset+1°C
(in queste condizioni si raccomanda l'utilizzo del Controllo fine della temperatura)
Campo di funzionamento con Tmandata media < Tset-1°C
Punto di lavoro nominale

CARATTERISTICHE MOTORI DEI VENTILATORI DI MANDATA

Taglie		0021	0026	0033	0041	0051	0064	0080	0100	0126
Quantità		1	1	1	1	1	1	2	2	2
Motore STD	[kW/cad]	2,5	2,5	2,5	3,7	3,7	5,2	3,7	5,2	5,2
Portata minima	[m³/h]	1.750	2.160	2.750	3.430	4.250	5.350	6.650	8.350	10.500
Portata nominale	[m³/h]	2.100	2.600	3.300	4.100	5.100	6.400	8.000	10.000	12.600
Portata massima	[m³/h]	2.500	3.100	3.900	4.900	6.100	7.600	9.500	11.900	15.000

Unità in configurazione standard, priva di accessori
Per le selezioni puntuali si rimanda ad Elca

CARATTERISTICHE MOTORI DEI VENTILATORI DI RIPRESA

Taglie		0021	0026	0033	0041	0051	0064	0080	0100	0126
Quantità		1	1	1	1	1	1	2	2	2
Motore STD	[kW/cad]	2,5	2,5	2,5	3,7	3,7	5,2	3,7	5,2	5,2
Portata minima	[m³/h]	1.750	2.160	2.750	3.430	4.250	5.350	6.650	8.350	10.500
Portata nominale	[m³/h]	2.100	2.600	3.300	4.100	5.100	6.400	8.000	10.000	12.600
Portata massima	[m³/h]	2.500	3.100	3.900	4.900	6.100	7.600	9.500	11.900	15.000

Unità in configurazione standard, priva di accessori
Per le selezioni puntuali si rimanda ad Elca

DATI ELETTRICI

Modello	Compressori				Ventilatori mandata			Ventilatori ripresa			Ausiliari		Totale		
	n°	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A.	n°	F.L.I.	F.L.A.	n°	F.L.I.	F.L.A.	F.L.I.	F.L.A.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.
		[kW]	[A]	[A]		[kW]	[A]		[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[A]
0021	1	9,22	17,63	0,00	1	2,50	4,00	1	2,50	4,00	0,50	0,72	14,7	26,4	8,7
0026	1	9,22	17,63	0,00	1	2,50	4,00	1	2,50	4,00	0,50	0,72	14,7	26,4	8,7
0033	1	9,22	17,63	0,00	1	2,50	4,00	1	2,50	4,00	0,50	0,72	14,7	26,4	8,7
0041	1	14,15	26,84	0,00	1	3,70	5,80	1	3,70	5,80	0,50	0,72	22,1	39,2	12,3
0051	1	18,56	43,35	0,00	1	3,70	5,80	1	3,70	5,80	0,50	0,72	26,5	55,7	12,3
0064	1	18,56	43,35	0,00	1	5,20	8,40	1	5,20	8,40	0,50	0,72	29,5	60,9	17,5
0080	1	17,94	29,58	159,00	2	3,70	5,80	2	3,70	5,80	0,50	0,72	33,2	53,5	171,3
0100	1	22,60	39,09	225,00	2	5,20	8,40	2	5,20	8,40	0,50	0,72	43,9	73,4	242,5
0126	1	22,60	39,09	225,00	2	5,20	8,40	2	5,20	8,40	0,50	0,72	43,9	73,4	242,5

F.L.I. Potenza assorbita alle max. condizioni ammesse.
F.L.A. Corrente assorbita alle max. condizioni ammesse.
L.R.A. Corrente a rotore bloccato
S.A. Corrente di spunto dell'unità con i motori standard.

BATTERIA ELETTRICA (Accessorio)

Combinazioni unità/batteria elettrica

GRANDEZZA BATTERIA ELETTRICA	Potenza termica [kW]	Corrente assorbita [A]	GRANDEZZA UNITA'								
			0021	0026	0033	0041	0051	0064	0080	0100	0126
7	7,2	10,39	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	12	17,32	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	18	25,98	X	X	X	X	X	X	X	X	X

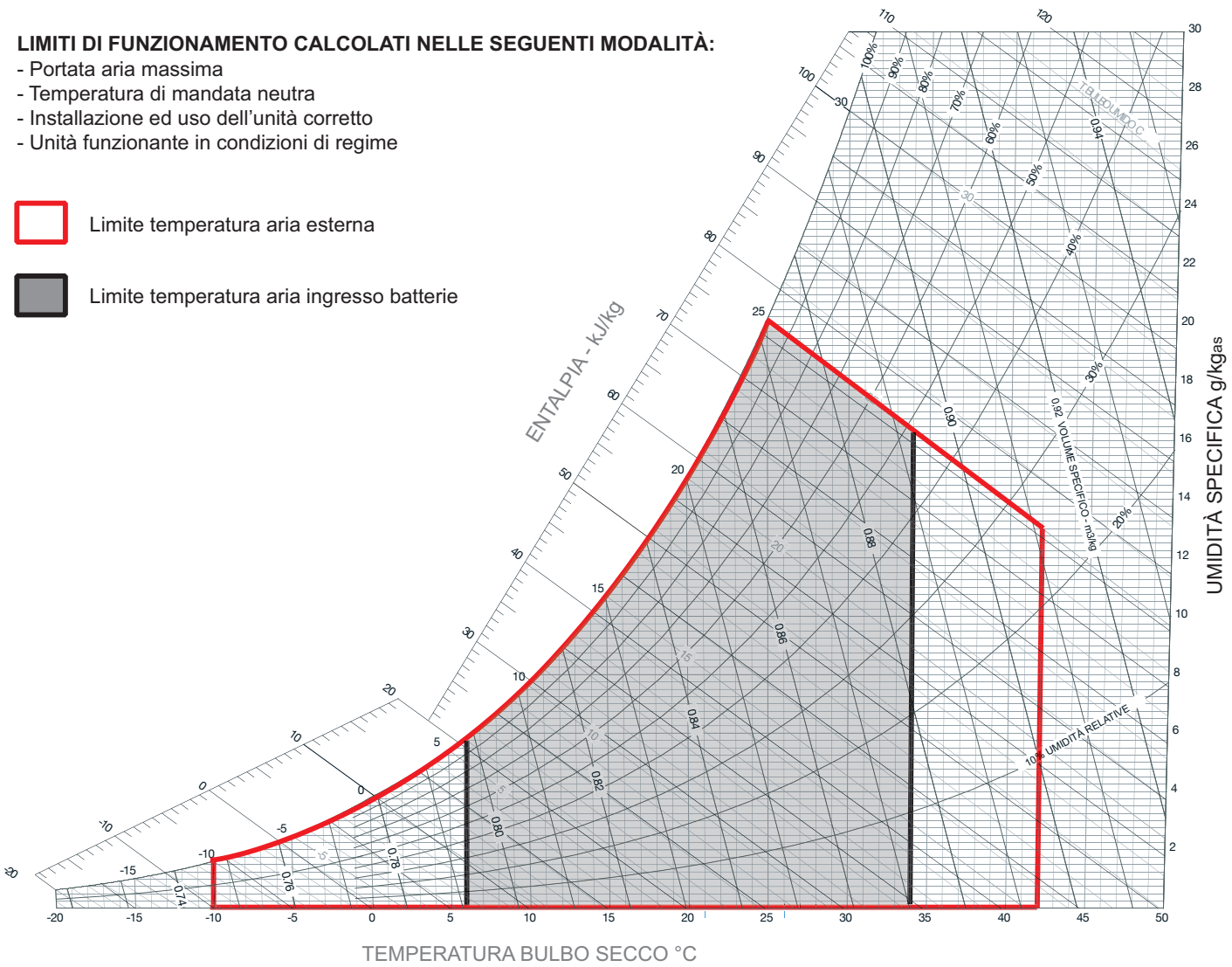
Alimentazione trifase con collegamento a stella senza neutro

9. LIMITI DI FUNZIONAMENTO

LIMITI DI FUNZIONAMENTO CALCOLATI NELLE SEGUENTI MODALITÀ:
- Portata aria massima
- Temperatura di mandata neutra
- Installazione ed uso dell'unità corretto
- Unità funzionante in condizioni di regime

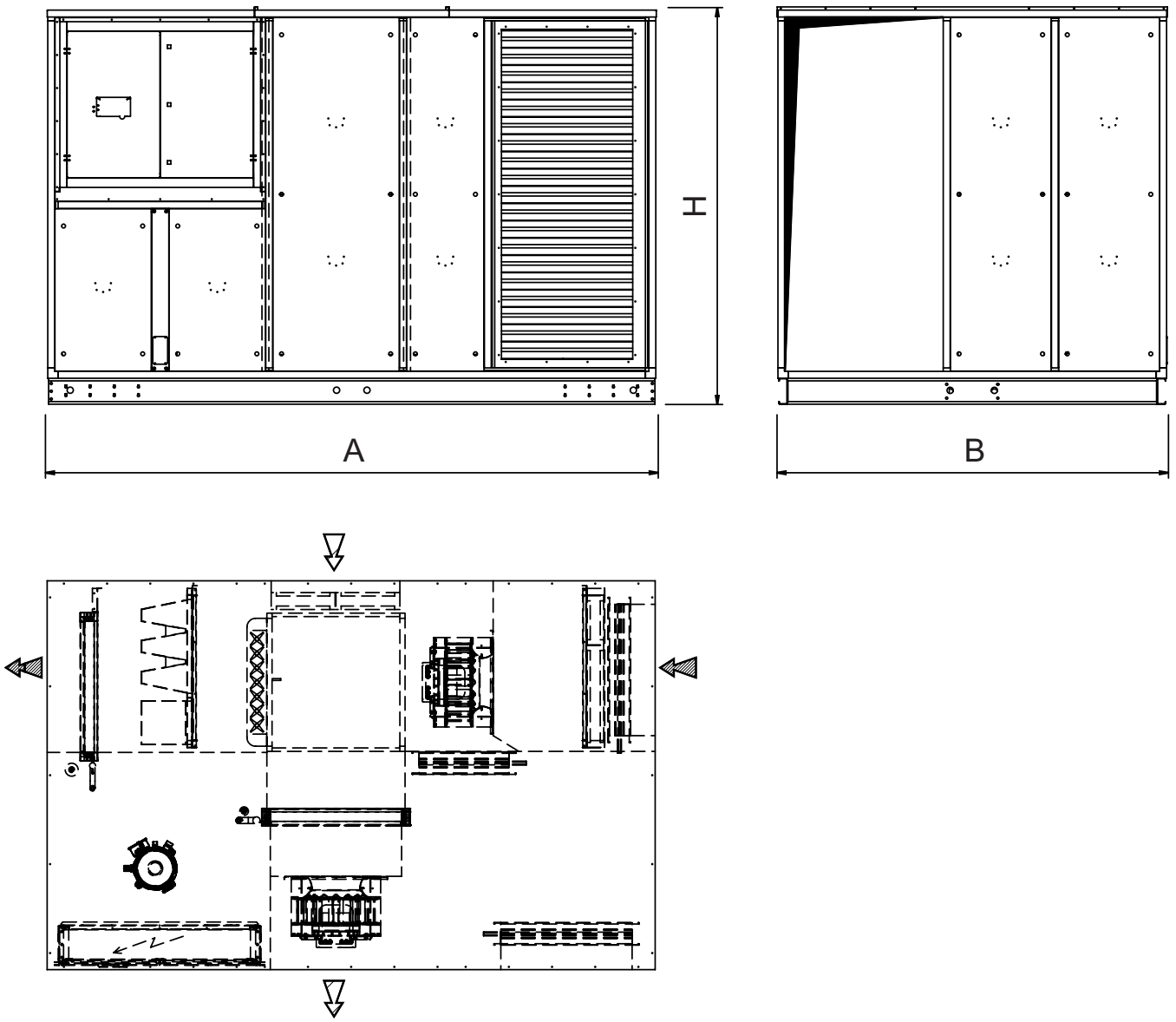
Limite temperatura aria esterna

Limite temperatura aria ingresso batterie



10. DISEGNI DIMENSIONALI

WTA



Dimensioni	Modello								
	0021	0026	0033	0041	0051	0064	0080	0100	0126
A [mm]	3220	3220	3220	3520	3520	3520	3520	3520	3520
B [mm]	1700	1700	1700	2250	2250	2250	2250	2250	2250
H [mm]	1260	1260	1260	1500	1500	1500	2300	2300	2300

CALCOLO DEI SUPPORTI ANTIVIBRANTI

Determinata la massa che insiste su ogni supporto e definita la frequenza della vibrazione di base che deve essere tagliata si calcola la deflessione e di conseguenza la rigidezza del supporto.

Per il caso in oggetto si sono scelti supporti a molla.

Nelle schede allegate si riportano i calcoli e i tipo di supporto determinato.

CALCOLO IMPIANTO IDRICO

L'impianto idrico è derivato dalla rete del politecnico con percorrenza in un cavedio tecnico, da questo si stacca tubazione in polietilene diam. 63 mm con percorso interrato.

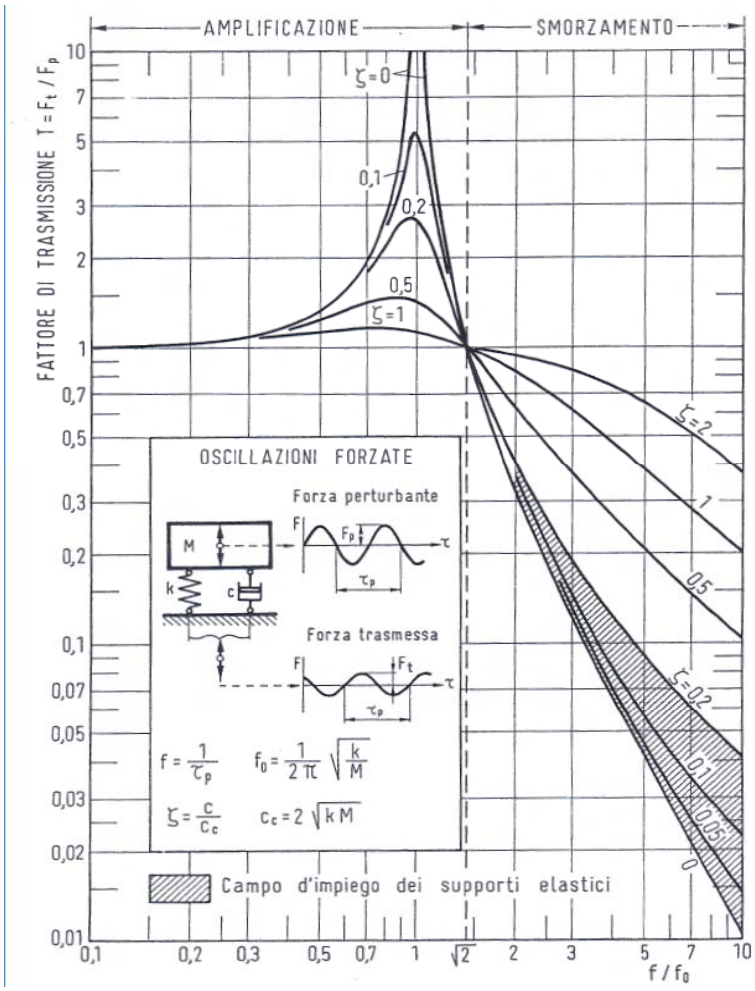
Le tubazioni di scarico in PE tipo Geberit sono di diametro 110 mm e all'esterno del fabbricato si inseriscono in tubazione in PVC diam. 140.

In allegato scheda di calcolo.

DIMENSIONAMENTO SUPPORTI ANTIVIBRANTI

ROOF TOP AULE: RT1-4

Massa vibrante		kg	1.600
n° supporti			4
frequenza minima da tagliare		Hz	16
fattore trasmissione	T=Ft/Fp		0,10
Caratteristica supporto ξ	Molla di acciaio		0,005
rapporto f/f0	scegliere dal grafico		3,40
frequenza naturale		Hz	4,71
deflessione statica minima	dst=0,25/f02	mm	11,29
rigidezza del supporto	k=M g / dst	N/mm	347,24

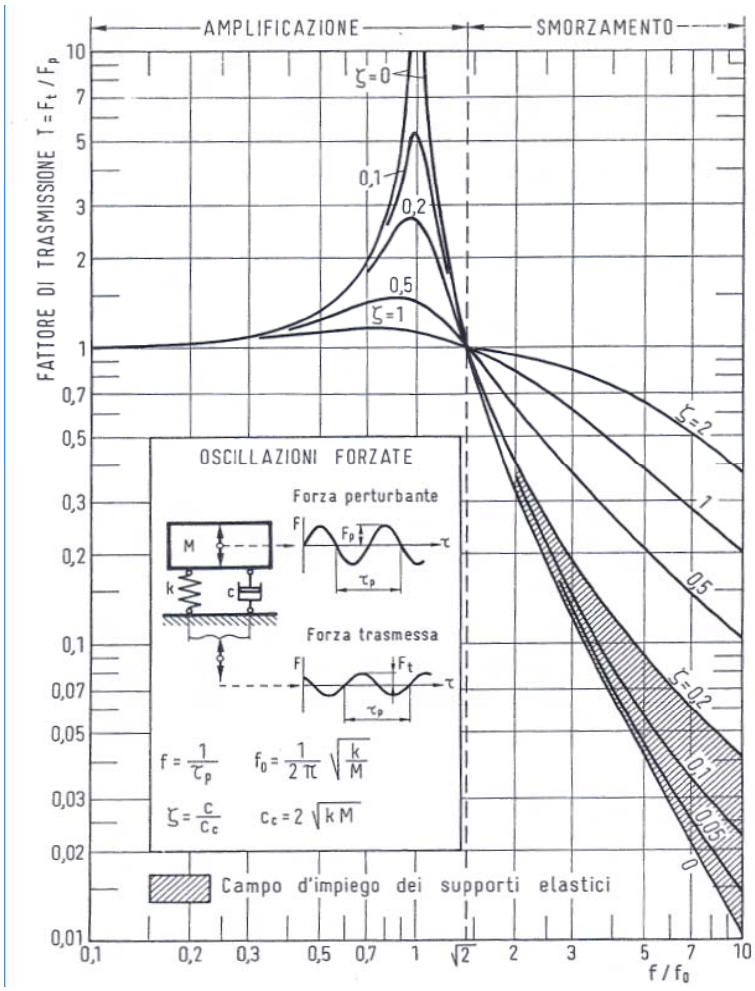


Modello di supporto scelto: VIBROSTOP mopla 5/BZ 520

DIMENSIONAMENTO SUPPORTI ANTIVIBRANTI

ROOF TOP CONNETTIVO: RT5

Massa vibrante		kg	840
n° supporti			6
frequenza minima da tagliare		Hz	20
fattore trasmissione	T=Ft/Fp		0,10
Caratteristica supporto ξ	Molla di acciaio		0,005
rapporto f/f0	scegliere dal grafico		3,40
frequenza naturale		Hz	5,88
deflessione statica minima	dst=0,25/f02	mm	7,23
rigidezza del supporto	k=M g / dst	N/mm	189,90



Modello di supporto scelto: VIBROSTOP mopla 5/BZ 145

Vibrostop MOPLA 5/BZ

SISTEMA A 5 MOLLE

Altezza minima
76 mm

5 SPRINGS SYSTEM

minimum Height
76 mm.

CARATTERISTICHE
Features

- Cedimento elevato sotto carico.
- Grande capacità di resistenza agli olii, alla corrosione, alle alte temperature.

- *Large deflection under load.*
- *High resistance against oils, corrosion, high temperatures.*

MATERIALI
Materials

- Molle: Acciaio C85 con vernice epossidica.
- Basi: Elastomero con inserto in metallo.
- Pad: Elastomero Vibrostop.
- Perno di fissaggio: acciaio con trattamento galvanico.

- *Springs: Steel C85 with epoxy paint.*
- *Bases: Elastomer with metal insert.*
- *Pad: Vibrostop elastomer.*
- *Set screw: plated steel.*

APPLICAZIONI
Applications

- Condizionatori - Compressori - Refrigeratori - Pompe - Trasformatori - Gruppi elettrogeni.

- *Air conditioning units - Compressors - Refrigerators - Transformers - Generators.*

INSTALLAZIONE
Installation

- Fissaggio tra macchina e antivibrante.
- Semplice appoggio a terra.

- *Fixing between machinery and A.V. mounting.*
- *Simple leaning to the floor.*

NOTA
Note

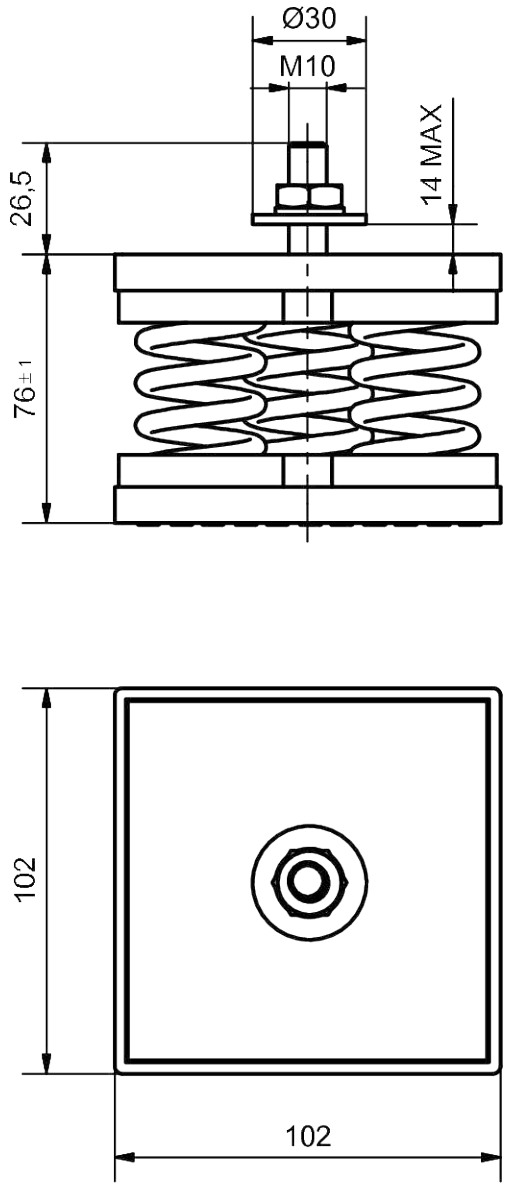
Isolatore progettato per sostenere soli carichi di compressione, evitarne l'utilizzo se soggetto a carichi di trazione.

This isolator is designed for compressive loading only, avoid to use it for tensile loading applications.

VIBROSTOP SRL - Via Savona, 97 - 20144 Milano, Italy - Tel. +39-02-4895.0008 Fax +39-02-4895.3807 - www.vibrostop.it

FRECCIA DI CEDIMENTO
Deflection
14,5 mm.

FREQUENZA PROPRIA
Natural frequency
4 Hz



VIBROSTOP SRL - Via Savona, 97 - 20144 Milano, Italy - Tel. +39-02-4895.0008 Fax +39-02-4895.3807 - www.vibrostop.it

Specifiche Tecniche / *Technical Details*

CARICHI / Loads

100 - 1100 daN

	MODELLO *Type*	PORTATA OTTIMALE *Recommended Load* [daN]	COSTANTE ELASTICA *Elastic constant* K [daN/mm]
B	MOPLA 5/BZ 115	115	7,9
	MOPLA 5/BZ 145	145	10,0
	MOPLA 5/BZ 165	165	11,4
	MOPLA 5/BZ 200	200	13,8
	MOPLA 5/BZ 230	230	15,9
	MOPLA 5/BZ 250	250	17,2
	MOPLA 5/BZ 290	290	20,0
	MOPLA 5/BZ 330	330	22,8
	MOPLA 5/BZ 350	350	24,1
	MOPLA 5/BZ 370	370	25,5
	MOPLA 5/BZ 390	390	26,9
	MOPLA 5/BZ 430	430	29,7
	MOPLA 5/BZ 470	470	32,4
	MOPLA 5/BZ 520	520	35,9
	MOPLA 5/BZ 550	550	37,9
	MOPLA 5/BZ 570	570	39,3
	MOPLA 5/BZ 600	600	41,4
	MOPLA 5/BZ 650	650	44,8
	MOPLA 5/BZ 730	730	50,3
	MOPLA 5/BZ 810	810	55,9
	MOPLA 5/BZ 880	880	60,7
	MOPLA 5/BZ 920	920	63,4
	MOPLA 5/BZ 970	970	66,9
	MOPLA 5/BZ 1050	1050	72,4

VIBROSTOP SRL - Via Savona, 97 - 20144 Milano, Italy - Tel. +39-02-4895.0008 Fax +39-02-4895.3807 - www.vibrostop.it

DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI IMPIANTO IDRICO
norma UNI 9182 verifica velocità massima totale edificio

DATI GENERALI

Tipo di edificio:	2	1: abitazioni private 2: edifici uso pubblico e collettivo (uffici alberghi)
Tabella UC:	1	1: edif. privati e collettivi con cassette 2: uffici con cassette

CALCOLO DELLE UNITA' DI CARICO DEI SERVIZI TIPO

	Tipo servizio	servizio					
App. tipo	N. ripetizioni	24					
Lavabo	24	1					
Bidet	0						
Vasca	0						
Doccia	0						
Vaso	24	1					
Lavello cucina	0						
Lavabiancheria	0						
Lavastoviglie	0						
Pilozzo	0						
Orinatoio	0						
Vuotatoio	0						
Idrantino 3/8"	0						
Idrantino 1/2"	0						
Idrantino 3/4"	0						
Idrantino 1"	0						

	FREDDA	CALDA	FR+CALD
UC	156	36	168
Q [l/s]	4,23	1,44	4,46
Diam	2"	1 1/4"	2"
Qmax	4,56	1,58	4,56
Diam	M54/63	M33/40	M54/63
Qmax	5,50	1,45	5,50
Q [l/min]	254,10	86,18	267,51

SCARICO	
US	120
Diramazione	110
Colonna fino a 3 piani	110
Colonna oltre 3 piani	90
Collett. 1%	110