

ω | PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

“La scienza dell'architetto si adorna di molte discipline e di svariata erudizione: egli deve essere in grado di giudicare tutte quelle opere che le singole arti costruiscono”

Vitruvio

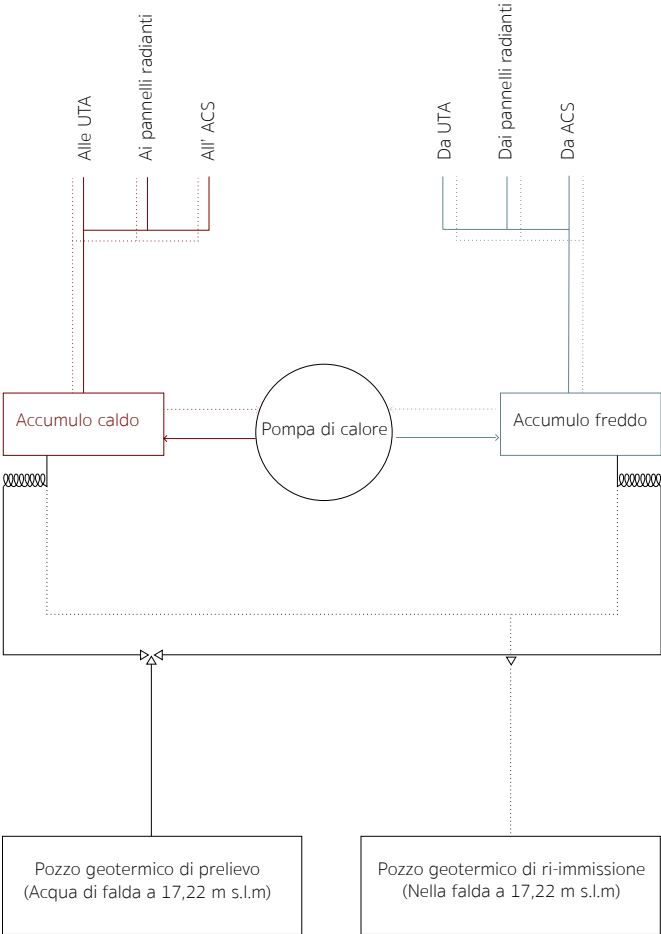
INDICE

1. Introduzione	..p. 02
2. Il contesto	..p. 04
3. Definizione del comfort	..p. 08
4. Stratigrafie	..p. 14
5. Carichi termici invernali ed estivi	..p. 30
5.1. Carichi endogeni - Q_i	..p. 32
5.1.2. Approfondimento illuminotecnico	...p. 38
5.2. Carichi per ventilazione - Q_v	..p. 48
5.3. Carichi per trasmissione - Q_{tr}	..p. 54
5.4. Carichi solari - Q_{sol}	..p. 60
6. La centrale termo-frigorifera	..p. 68
7. L'impianto di climatizzazione	..p. 72
8. L'impianto di acqua calda sanitaria	..p. 86
9. L'impianto fotovoltaico	..p. 92
10. Certificazione energetica	..p. 98
11. Appendice	..p.112
Sitografia	

1. INTRODUZIONE

Il progetto in esame si colloca nel centro storico di Roma e riguarda l'ampliamento di Palazzo Montecitorio. Il concorso iniziale, indetto nel 1967 prevedeva nuovi uffici per la Camera dei Deputati. Oggi, una rilettura in chiave moderna del bando, ha fatto emergere la necessità di prevedere degli uffici, ma anche alcuni spazi destinati alla collettività. Il nuovo edificio, ospitando diverse funzioni, ha come obiettivo quello di garantire un comfort termo-igrometrico differente, in base all'attività svolta. Trattandosi di un edificio pubblico frequentato da molte persone nell'arco della giornata, le scelte impiantistiche sono state finalizzate sia al controllo della temperatura degli ambienti interni, che alla qualità dell'aria. Il progetto prevede infatti un sistema a pannelli radianti per la climatizzazione, garantendo il controllo sia del riscaldamento che del raffrescamento, e delle Unità di Trattamento dell'Aria per la regolazione della qualità dell'aria. I generatori termo-frigoriferi che permettono il funzionamento degli impianti sono delle pompe di calore acqua - acqua collocate nei piani interrati dell'edificio. La scelta di posizionare questi macchinari nei piani bassi della struttura è stata fatta per agevolare il loro funzionamento. Infatti, tramite un pozzo viene prelevata l'acqua di falda a circa 10-18 °C (temperatura del terreno) e, il calore dell'acqua prelevata, viene scambiato con un fluido vettore (acqua glicolata) per poi reimmettere l'acqua nel sottosuolo tramite un altro pozzo posto a debita distanza. Un sistema impiantistico parallelo alle pompe di calore acqua - acqua, è quello dei generatori aria - acqua dei blocchi servizi. Questa scelta è stata dettata dalla duplice volontà di garantire un comfort agli usufruttori dell'edificio, che avranno una disponibilità di acqua calda sanitaria quasi immediata, e di recuperare il calore all'interno degli ambienti precedentemente trattati attraverso una ventilazione meccanica controllata. Tutte le scelte impiantistiche prese, hanno come obiettivo finale l'ottenimento di un edificio a energia quasi zero (nZeb), in conformità con la Direttiva Europea nZeb che indica che in Italia, a partire dal 1 Gennaio 2021, tutti gli edifici di nuova costruzione o di ristrutturazione debbano essere sostenibili, quindi a fabbisogno di energia quasi zero. Per questa ragione, l'intera superficie della copertura

dell'edificio è stata occupata da pannelli fotovoltaici. I macchinari impiantistici invece, sono stati collocati in un apposito piano impiantistico (piano secondo) e nei piani seminterrati, collegati verticalmente da appositi cavedi uniformemente distribuiti all'interno dell'edificio.

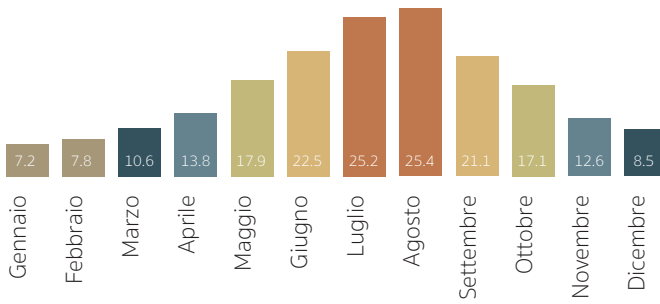


2. IL CONTESTO

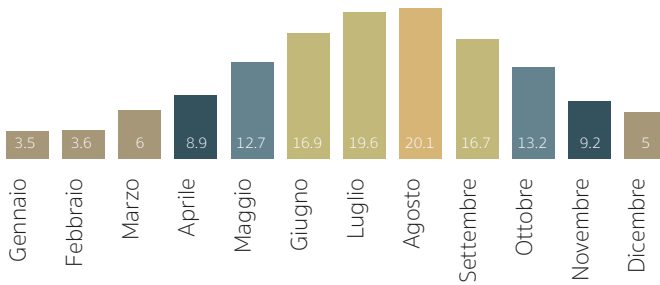
La città di Roma si trova ad una latitudine di $41^{\circ}54'39''24$ N, a una longitudine di $12^{\circ}28'54''48$ E e ad un'altitudine di circa venti metri sopra il livello del mare. Viene classificata come zona climatica D e presenta un clima di tipo mediterraneo, caratterizzato da un inverno abbastanza mite e da un'estate calda. L'area di progetto si trova nel pieno centro storico della città quindi, le temperature di progetto devono tenere in conto del fatto che si tratta di un centro densamente abitato ed edificato. Per questa ragione il progetto è stato studiato con il Software Termolog mediante il metodo grafico. Quest'ultimo, rispetto al metodo tabellare, ha permesso non solo di modellare l'intero edificio, ma anche le volumetrie degli edifici circostanti all'area, in modo tale da poter considerare i reali apporti solari e gli ombreggiamenti creati.



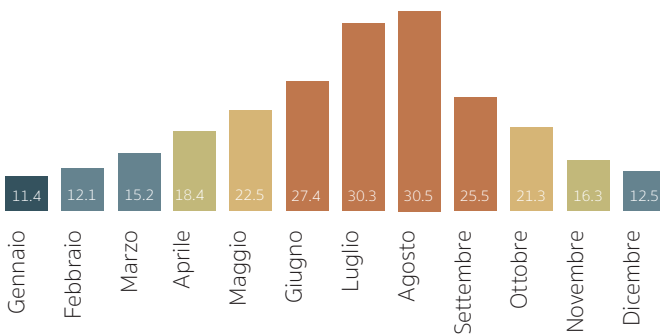
Medie temperature (°C)



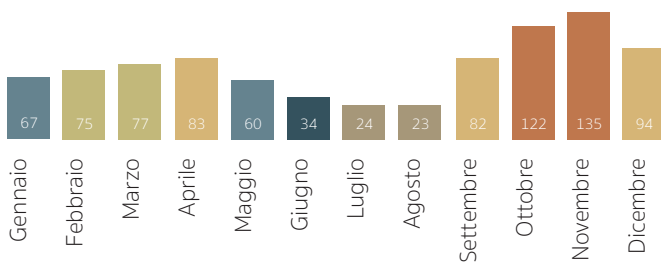
Temperatura minima(°C)



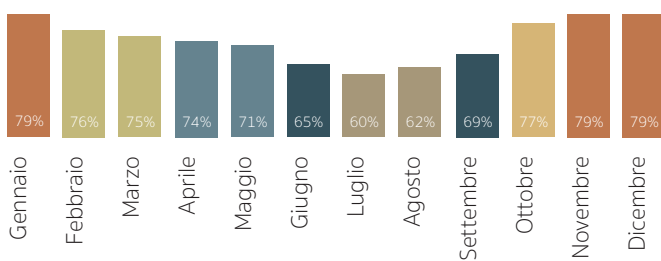
Temperatura massima (°C)



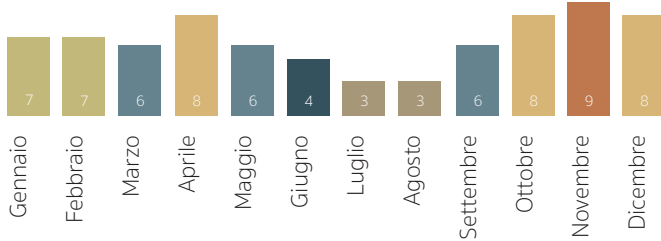
Precipitazioni (mm)



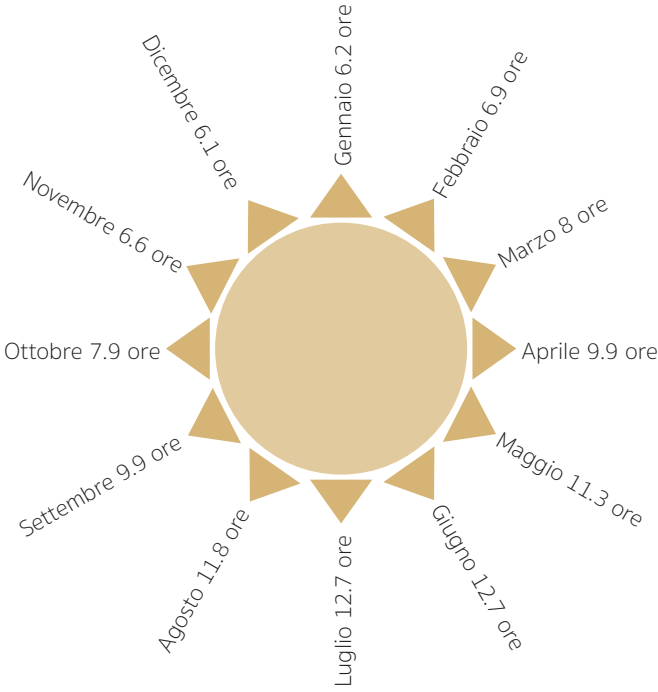
Umidità %



Giorni di pioggia



Lo studio delle ore di sole in media a Roma è stato fondamentale poiché ha permesso, come verrà spiegato ed approfondito in seguito, di calcolare l'irraggiamento solare incidente sulla copertura dell'edificio e di conseguenza, di quantificare il numero di pannelli fotovoltaici necessari. Tenendo in considerazione le informazioni sotto riportate, è stato possibile determinare un totale di 3350 ore di sole all'anno.



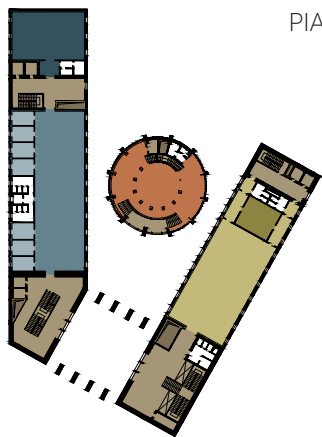
3. DEFINIZIONE DEL COMFORT










Di seguito sono riportate le piante dei vari piani con le differenti funzioni. Sono indicate le temperature ottimali in inverno e in estate, con la rispettiva umidità relativa ideale (UR%) per garantire il comfort termo - igrometrico.

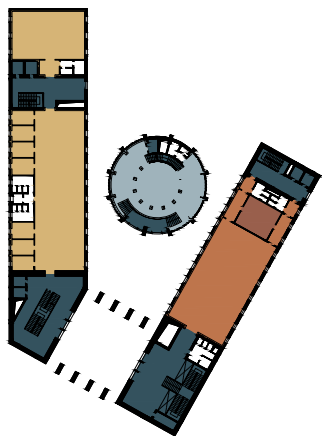
Funzione	Temperatura ottimale interna			
	Invernale		Estiva	
Uffici singoli	20 - 22	°C	24 - 26	°C
Uffici open space	18 - 22	°C	21 - 24	°C
Sale riunioni	18 - 22	°C	22 - 24	°C
Spazio Espositivo	18-22	°C	18-22	°C
Ristorante	21 - 23	°C	24 - 26	°C
Bar	21 - 23	°C	24 - 26	°C
Auditorium	20	°C	26	°C
Spazi distributivi	24-26	°C	24-26	°C
Biblioteca	18-22	°C	24-27	°C
Spazio Educativo	18-22	°C	24-27	°C
Cucine	20-23	°C	28-30	°C

Funzione	Umidità relativa interna UR %			
	Invernale		Estiva	
Uffici singoli	20 - 30	%	40 - 50	%
Uffici open space	20 - 30	%	40 - 50	%
Sale riunioni	20 - 30	%	40 - 50	%
Spazio Espositivo	55	%	55	%
Ristorante	20 - 30	%	50	%
Bar	20 - 30	%	50	%
Auditorium	40-60	%	40-60	%
Spazi distributivi	25	%	55	%
Biblioteca	45-70	%	45-70	%
Spazio Educativo	45-70	%	45-70	%
Cucine	55	%	30	%






PIANTA PIANO TERRA FUNZIONALE

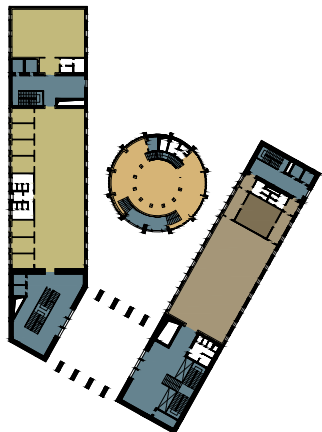


	Sala riunioni	(climatizzazione + UTA)
	Spazio distributivo	(climatizzazione)
	Uffici open space	(climatizzazione + UTA)
	Uffici singoli	(climatizzazione + UTA)
	Spazio impiantistico	(non climatizzato)
	Bar	(climatizzazione + UTA)
	Cucine	(sola aspirazione)
	Biblioteca	(climatizzazione + UTA)
	Servizi	(sola aspirazione)








TEMPERATURE INVERNALI

	20°C UR 25%
	22°C UR 25%
	21,5°C UR 55%
	25°C UR 45%
	20°C UR 58%



TEMPERATURE ESTIVE

	25,5°C UR 58%
	25°C UR 55%
	23°C UR 45%
	25°C UR 50%
	29°C UR 30%

PIANTA PIANO PRIMO FUNZIONALE

(climatizzazione + UTA)

■ Sala riunioni

(climatizzazione)

■ Spazio distributivo

(climatizzazione + UTA)

■ Uffici open space

(climatizzazione + UTA)

■ Uffici singoli

(non climatizzato)

■ Spazio impiantistico

(climatizzazione + UTA)

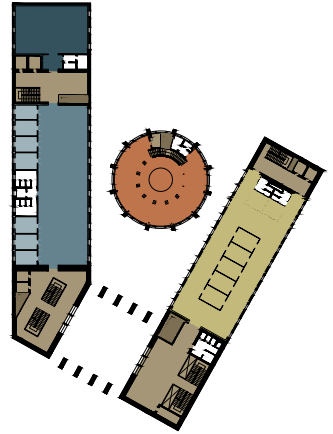
■ Ristorante

(climatizzazione + UTA)

■ Biblioteca

(sola aspirazione)

□ Servizi



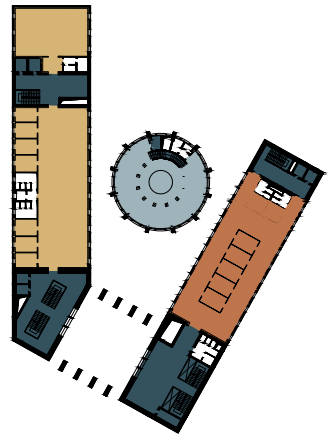
TEMPERATURE INVERNALI

■ 20°C | UR 25%

■ 22°C | UR 25%

■ 25°C | UR 45%

■ 20°C | UR 58%



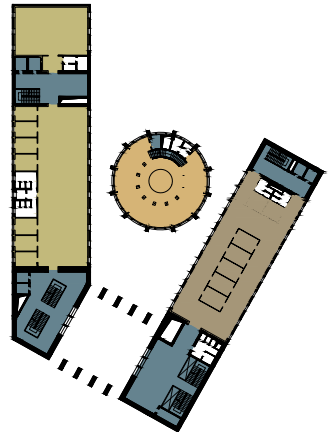
TEMPERATURE ESTIVE

■ 25,5°C | UR 58%

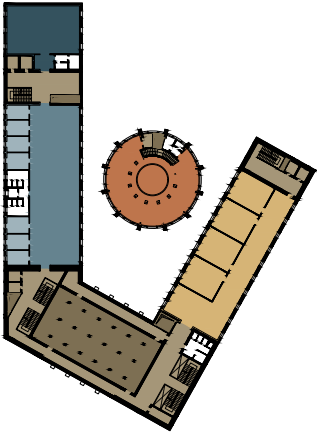
■ 25°C | UR 55%

■ 23°C | UR 45%

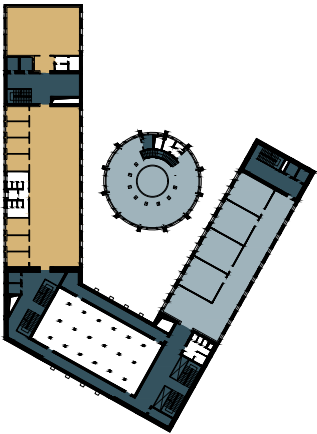
■ 25°C | UR 50%



PIANTA PIANO SECONDO FUNZIONALE

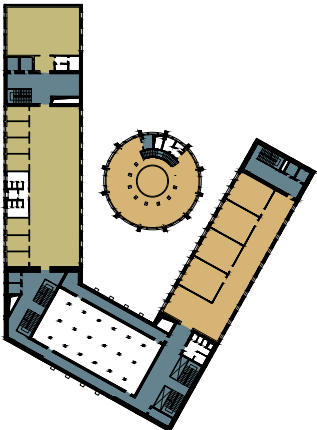


- Sala riunioni (climatizzazione + UTA)
- Spazio distributivo (climatizzazione)
- Uffici open space (climatizzazione + UTA)
- Uffici singoli (climatizzazione + UTA)
- Spazio impiantistico (non climatizzato)
- Spazio educativo (climatizzazione + UTA)
- Biblioteca (climatizzazione + UTA)
- Servizi (sola aspirazione)



TEMPERATURE INVERNALI

- 20°C | UR 25%
- 25°C | UR 45%
- 20°C | UR 58%



TEMPERATURE ESTIVE

- 25,5°C | UR 58%
- 25°C | UR 55%
- 23°C | UR 45%

(climatizzazione + UTA)

(climatizzazione)

(climatizzazione + UTA)

(climatizzazione + UTA)

(non climatizzato)

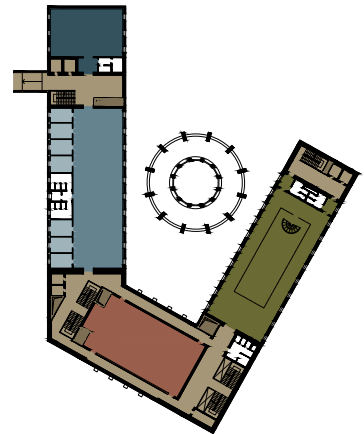
(climatizzazione + UTA)

(climatizzazione + UTA)





(sola aspirazione)

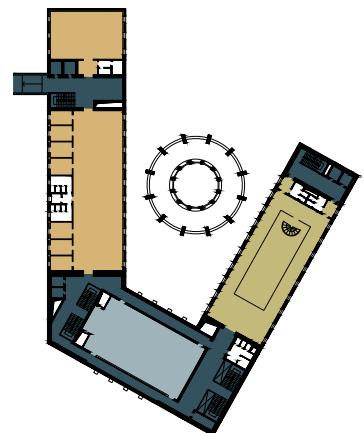
PIANTA PIANO TERZO FUNZIONALE

-  Sala riunioni
-  Spazio distributivo
-  Uffici open space
-  Uffici singoli
-  Spazio impiantistico
-  Auditorium
-  Spazio espositivo
-  Servizi







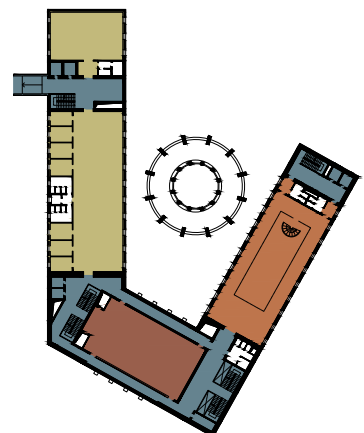
TEMPERATURE INVERNALI

-  20°C | UR 25%
-  20°C | UR 55%
-  25°C | UR 45%
-  20°C | UR 50%

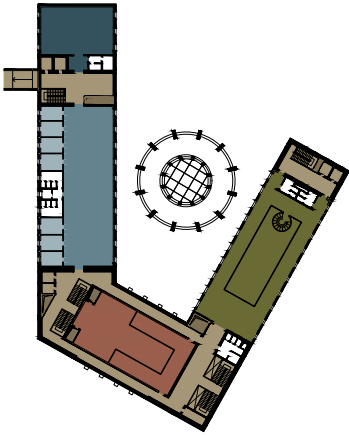










TEMPERATURE ESTIVE

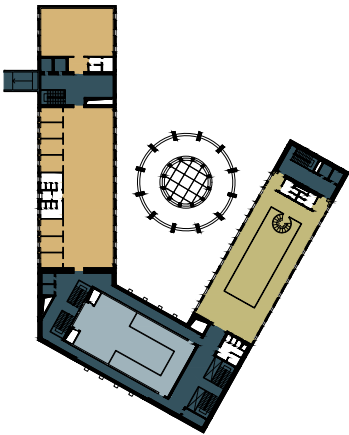
-  26°C | UR 50%
-  25°C | UR 55%
-  23°C | UR 45%
-  20°C | UR 55%







PIANTA PIANO QUARTO FUNZIONALE

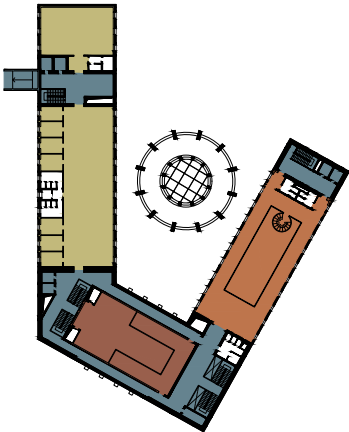


	Sala riunioni	(climatizzazione + UTA)
	Spazio distributivo	(climatizzazione)
	Uffici open space	(climatizzazione + UTA)
	Uffici singoli	(climatizzazione + UTA)
	Spazio impiantistico	(non climatizzato)
	Auditorium	(climatizzazione + UTA)
	Spazio espositivo	(climatizzazione + UTA)
	Servizi	(sola aspirazione)







TEMPERATURE INVERNALI

	20°C UR 25%
	20°C UR 55%
	25°C UR 45%
	20°C UR 50%



TEMPERATURE ESTIVE

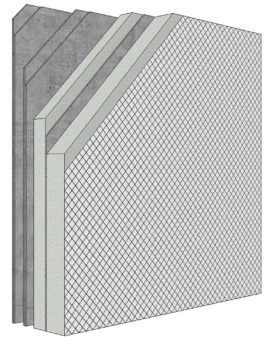
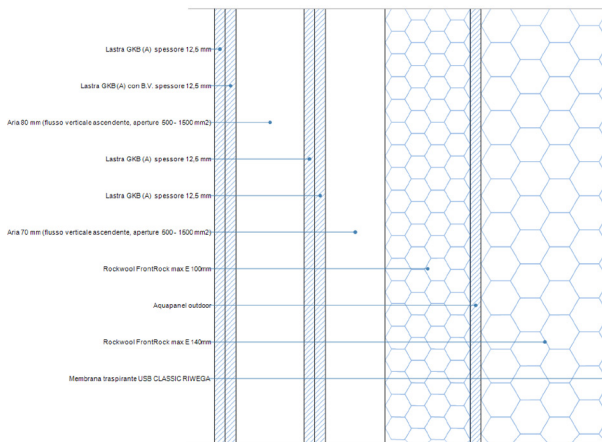
	26°C UR 50%
	25°C UR 55%
	23°C UR 45%
	20°C UR 55%

4. STRATIGRAFIE

Il progetto può essere idealmente suddiviso in due volumi: l'edificio a corte e l'edificio cilindrico. Il primo è costituito da una struttura portante in acciaio e da nuclei di controventamento in calcestruzzo armato, posti all'incirca ai quattro angoli della struttura. Le stratigrafie delle chiusure, sia orizzontali che verticali, sono state studiate per rispettare la leggerezza e la reversibilità, tipica delle strutture in acciaio. L'edificio cilindrico invece, presenta una struttura portante a telaio in calcestruzzo armato, solai e pareti verticali in calcestruzzo alleggerito, rispettivamente del tipo Plastbau e Alveolater Bio. Un'altra grande differenza che intercorre tra il primo e il secondo edificio riguarda il trattamento dei prospetti. L'edificio a corte presenta fronti molto massivi in travertino mentre, l'edificio cilindrico è costituito da una struttura leggera per metà tamponata con il vetro e per l'altra metà tamponata con pannelli opachi in acciaio Corten. La progettazione delle stratigrafie dell'involucro edilizio persegue l'idea di riduzione delle dispersioni tramite un puntiglioso controllo delle trasmittanze e con una particolare attenzione allo studio dei nodi tecnologici per impedire la generazione di eventuali ponti termici dannosi al ciclo di vita del fabbricato. La riduzione del fenomeno della dispersione termica per trasmittanza permette di ottenere un risparmio in termini di consumi e di conseguenza di costi, oltre che a diminuire le emissioni di CO₂ dovute alla produzione di energia elettrica. In questo senso, si è cercato di ottenere valori di trasmittanza termica, per i pacchetti tecnologici degli involucri, inferiori ai limiti di legge fissati per la zona climatica D (Roma), secondo le UNI EN ISO 6946.

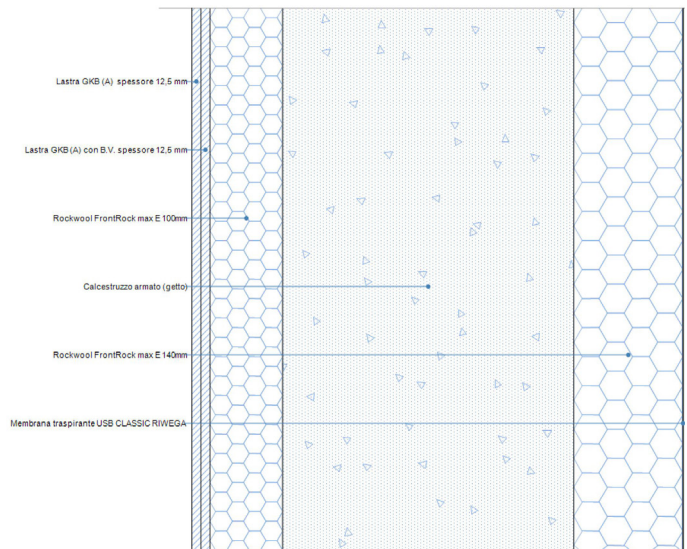
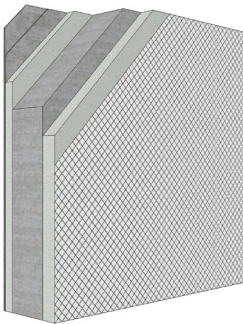
1. PARETE OPACA EDIFICIO A CORTE	s	λ	c	ρ	R	U
	(mm)	(W/mk) (J/kgK)	(kg/m ³)	(m ² K/W)	(W/m ² K)	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Foglio di alluminio	0,4	220	0,2	2700	0	
Camera d'aria	80	1	1	1,2	0,08	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Camera d'aria	70	0,88	1	1,2	0,08	0,133
Isolante in lana di roccia	100	0,036	1,03	90	2,77	
Pannello di fibrocemento	12,5	0,35	0,2	1150	0,036	
Cappotto esterno in lana di roccia	150	0,036	1,03	90	4,16	
Barriera Riwega	0,4	0,22	0,406	343	0,002	
Camera d'aria	40	-	-	-	-	
Lastre in travertino	20	-	-	-	-	

STRATIGRAFIA DELLA PARETE DA TERMOLOG



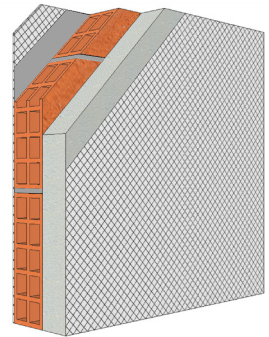
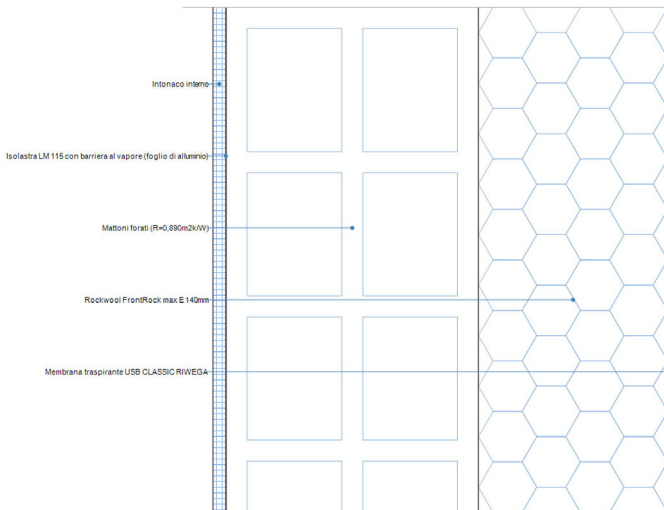
2. PARETE IN C.A EDIFICIO A CORTE	s	λ	c	ρ	R	U
	(mm)	(W/mk) (J/kgK)	(kg/m ³)	(m ² K/W)	(W/m ² K)	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Foglio di alluminio	0,4	220	0,2	2700	0	
Isolante in lana di roccia	100	0,036	1,03	90	2,778	
Struttura portante in c.a	400	1,91	1	2400	0,209	0,134
Cappotto esterno in lana di roccia	150	0,036	1,03	90	4,167	
Barriera Riwega	0,4	0,22	0,406	343	0,002	
Camera d'aria	40	-	-	-	-	
Lastre in travertino	20	-	-	-	-	

STRATIGRAFIA DELLA PARETE DA TERMOLOG



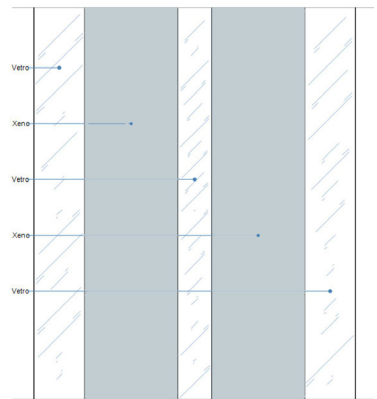
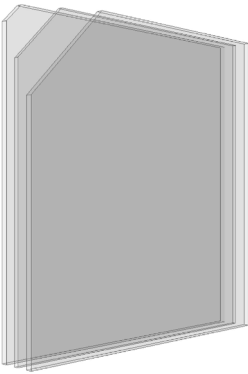
3.PARETE OPACA EDIFICIO CILINDRICO	s	λ	c	ρ	R	U
	(mm)	(W/mK)	(J/kgK)	(kg/m ³)	(m ² K/W)	(W/m ² K)
Intonaco	10	0,7	1	1400	0,014	
Foglio di alluminio	0,4	220	0,88	2700	0	
Laterizio forato	200	0,210	1	800	0,712	
Isolante in lana di roccia	150	0,036	1,03	90	4,167	0,197
Barriera Riwega	0,4	0,22	0,406	343	0,002	
Camera d'aria	40	-	-	-	-	
Lastre in travertino	20	-	-	-	-	

STRATIGRAFIA DELLA PARETE DA TERMOLOG



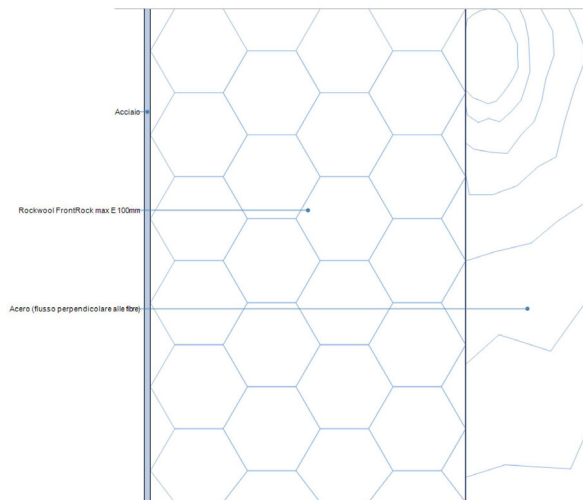
4. SERRAMENTO VETRATA EDIFICIO CILINDRICO	U
Vetro triplo basso emissivo (6-11-4-11-6)	(W/m ² K) 0,93

STRATIGRAFIA DEL SERRAMENTO DA TERMOLOG



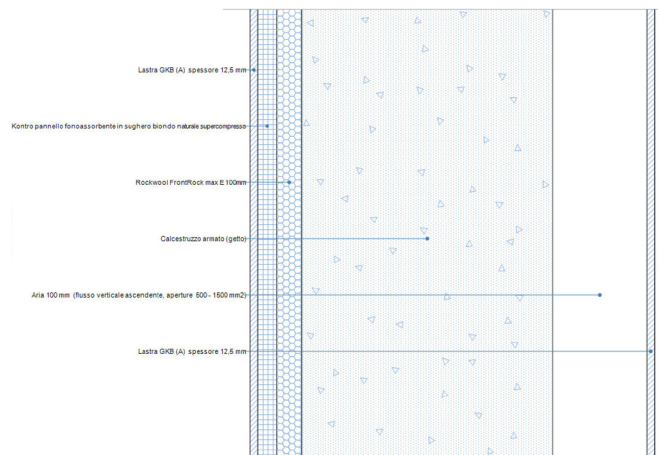
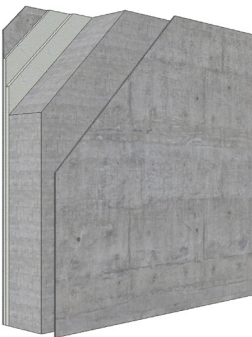
5.CHIUSURA OPACA EDIFICIO CILINDRICO	s	λ	c	ρ	R	U
	(mm)	(W/mk)	(J/kgK)	(kg/m ³)	(m ² K/W)	(W/m ² K)
Lastra in acciaio corten	0,5	52	0,45	7800	0	
Isolante in lana di roccia	25,5	0,036	1,03	90	0,708	1,07
Pannelli in legno	10	0,18	1,22	710	0,056	

STRATIGRAFIA DELLA PARETE DA TERMOLOG



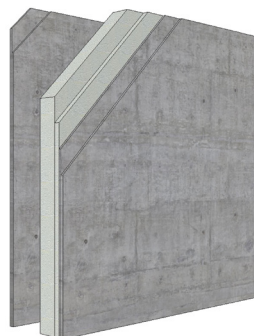
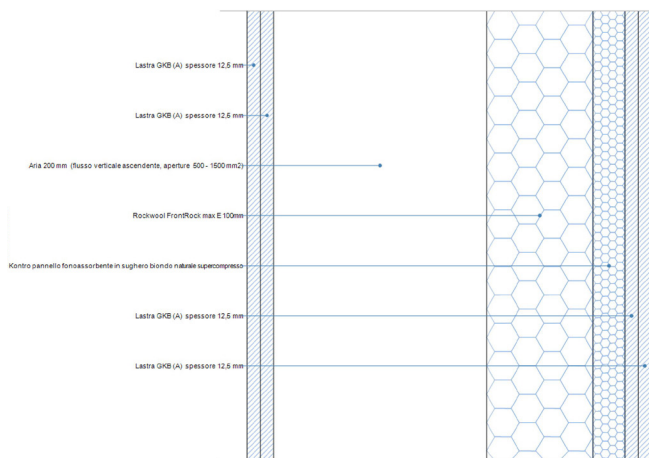
6.PARETE INTERNA TRA LOCALI DIVERSI	s	λ	c	ρ	R	U
	(mm)	(W/mk)	(J/kgK)	(kg/m ³)	(m ² K/W)	(W/m ² K)
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Pannello fonoassorbente	30	0,044	2,1	210	0,682	
Isolante in lana di roccia	50	0,036	1,03	90	1,11	0,399
Struttura portante in c.a	400	1,91	1	2400	0,209	
Camera d'aria	150	1,26	1	1,2	0,119	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	

STRATIGRAFIA DELLA PARETE DA TERMOLOG



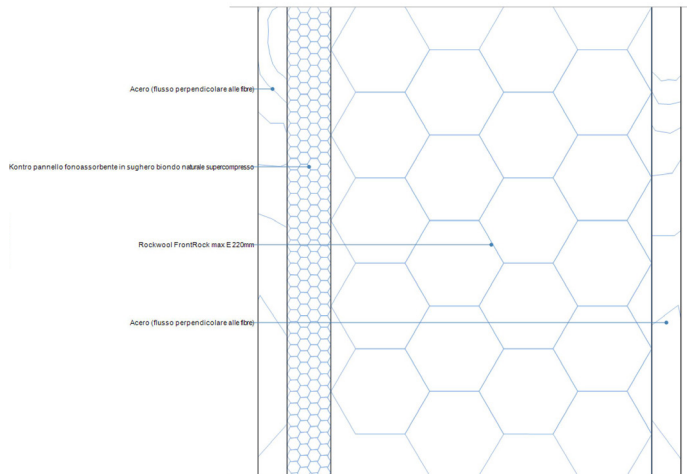
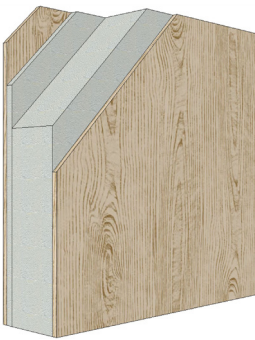
7.PARETE SPAZIO IMPIANTI	s	λ	c	ρ	R	U
	(mm)	(W/mk)	(J/kgK)	(kg/m ³)	(m ² K/W)	(W/m ² K)
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Camera d'aria	200	2,5	1	1,2	0,08	
Isolante in lana di roccia	100	0,036	1,03	90	2,778	0,247
Pannello fonoassorbente	30	0,044	2,1	210	0,682	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	

STRATIGRAFIA DELLA PARETE DA TERMOLOG



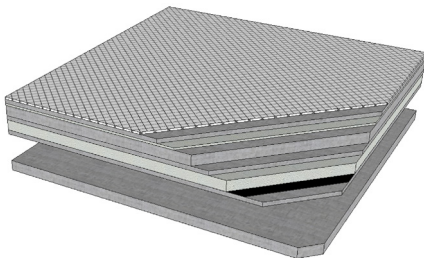
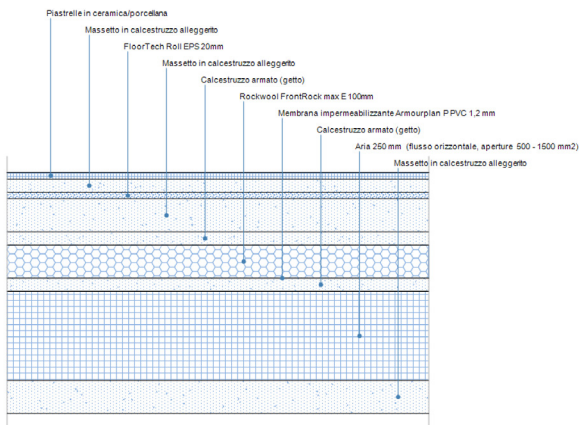
8.PARETE AUDITORIUM EDIFICIO A CORTE	s	λ	c	ρ	R	U
	(mm)	(W/mK)	(J/kgK)	(kg/m ³)	(m ² K/W)	(W/m ² K)
Listelli di legno	20	0,18	1,22	710	0,111	
Pannello fonoassorbente	30	0,044	2,1	210	0,682	0,137
Isolante in lana di roccia	220	0,036	1,03	90	6,111	
Listelli di legno	20	0,18	1,22	710	0,111	

STRATIGRAFIA DELLA PARETE DA TERMOLOG



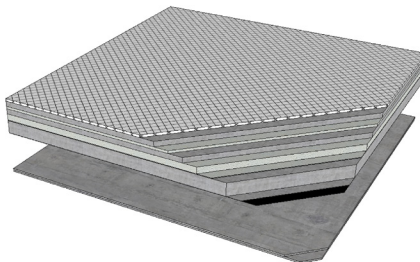
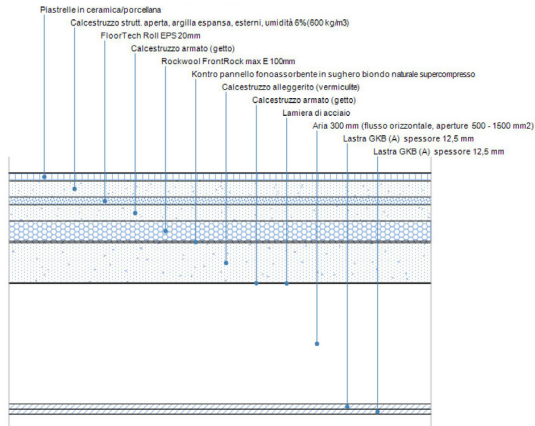
9. SOLAIO CONTROTERRA	s	λ	c	ρ	R	U
	(mm)	(W/mk)	(J/kgK)	(kg/m ³)	(m ² K/W)	(W/m ² K)
Piastrelle di ceramica	20	1,3	0,84	2300	0,015	
Cis alleggerito di completamento	40	1,08	1	1600	0,037	
Isolante EPS	20	0,03	1,45	30	0,588	
Massetto impianti	100	1,08	1	1600	0,093	
Massetto di ripartizione dei carichi	40	1,91	1	2400	0,021	
Isolante in lana di roccia	100	0,036	1,03	90	2,77	0,255
Foglio di cellophane	0,4	0,15	0,3	1333	0,003	
Calcestruzzo strutturale	40	1,91	1	2400	0,021	
Vespaio aerato	270	2,78	1	1,2	0,097	
Magrone	100	1,08	1	1600	0,093	

STRATIGRAFIA DEL SOLAIO DA TERMOLOG



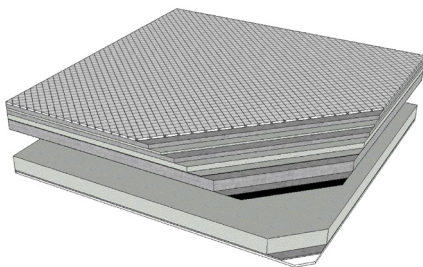
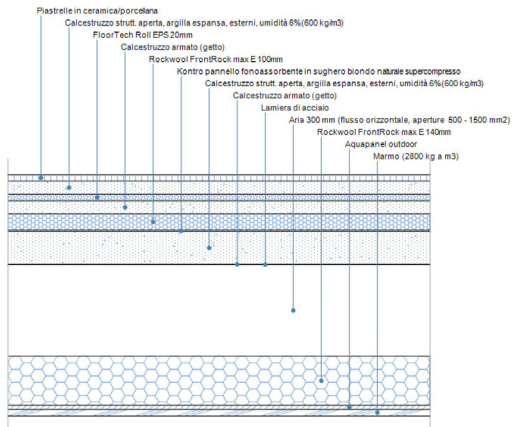
10. SOLAIO INTERPIANO EDIFICIO A CORTE						
	s	λ	c	ρ	R	U
	(mm)	(W/mk)	(J/kgK)	(kg/m ³)	(m ² K/W)	(W/m ² K)
Piastrelle di ceramica	20	1,3	0,84	2300	0,015	
Cls alleggerito di completamento	40	0,21	0,88	600	0,19	
Isolante EPS	20	0,034	1,45	30	0,588	
Massetto di ripartizione dei carichi	40	1,91	1	2400	0,021	
Isolante in lana di roccia	50	0,036	1,03	90	1,389	
Strato fonoassorbente	4	0,044	2,1	210	0,091	0,284
Massetto degli impianti	100	0,15	1	400	0,667	
Calcestruzzo armato di completamento	0,75	1,91	1	2400	0,034	
Lamiera grecata	0,55	80	0,46	7870	0	
Camera d'aria	300	3,34	1	1,2	0,09	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	

STRATIGRAFIA DEL SOLAIO DA TERMOLOG



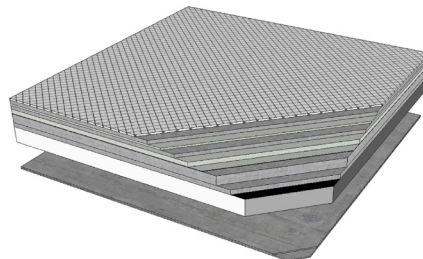
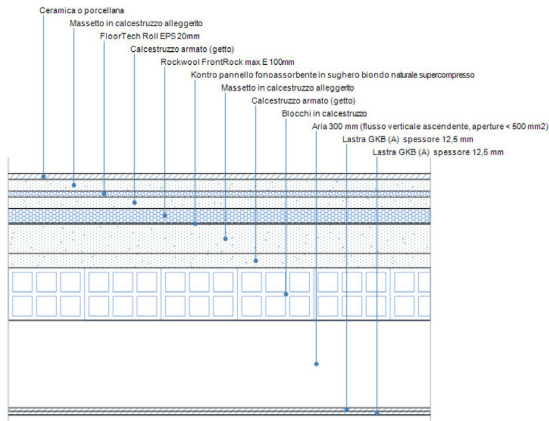
11. SOLAIO PONTE EDIFICIO A CORTE	s	λ	c	ρ	R	U
	(mm)	(W/mk)	(J/kgK)	(kg/m ³)	(m ² K/W)	(W/m ² K)
Piastrelle di ceramica	20	1,3	0,84	2300	0,015	
Cis alleggerito di completamento	40	0,21	0,88	600	0,19	
Isolante EPS	20	0,034	1,45	30	0,588	
Massetto di ripartizione dei carichi	40	1,91	1	2004	0,021	
Isolante in lana di roccia	50	0,036	1,03	90	1,389	
Strato fonoassorbente	4	0,044	2,1	210	0,091	
Massetto degli impianti	100	0,21	0,88	600	0,476	0,137
Calcestruzzo armato di completamento	0,75	1,91	1	2004	0,034	
Lamiera grecata	0,55	80	0,46	7870	0	
Camera d'aria	280	3,34	1	1,2	0,084	
Cappotto esterno in lana di roccia	150	0,037	1,03	90	4,167	
Pannello di fibrocemento	12,5	0,036	0,2	1150	0,036	
Lastre in travertino	20	3,5	1	2008	0,006	

STRATIGRAFIA DEL SOLAIO DA TERMOLOG



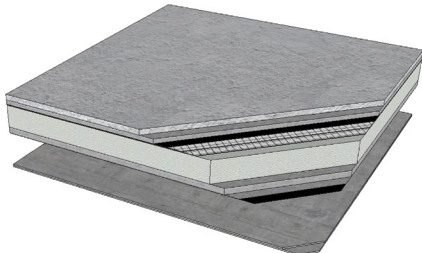
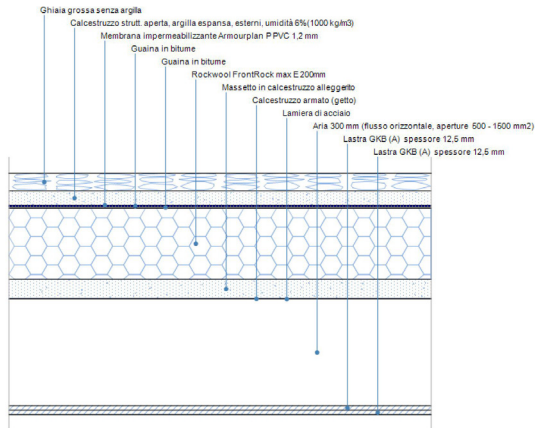
12. SOLAIO INTERPIANO EDIFICIO CILINDRICO	s	λ	c	ρ	R	U
	(mm)	(W/mK)	(J/kgK)	(kg/m ³)	(m ² K/W)	(W/m ² K)
Piastrella in ceramica	20	20	1,3	0,84	2300	
Calcestruzzo alleggerito	40	0,21	0,88	600	0,19	
Isolante EPS	20	0,034	1,45	30	0,588	
Massetto di ripartizione dei carichi	40	1,91	1	2004	0,021	
Isolante in lana di roccia	50	0,036	1,03	90	1,389	
Pannello fonoassorbente	4	0,044	2,1	210	0,091	0,328
Massetto impianti	100	0,21	0,88	600	0,476	
Calcestruzzo armato di completamento	50	1,91	1	2400	0,026	
Solaio Plastbau	180	0,5	0,92	1400	0,36	
Camera d'aria	300	1,88	1	1,2	0,16	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	

STRATIGRAFIA DEL SOLAIO DA TERMOLOG



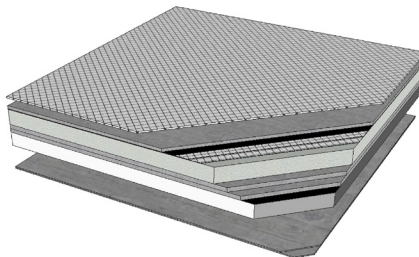
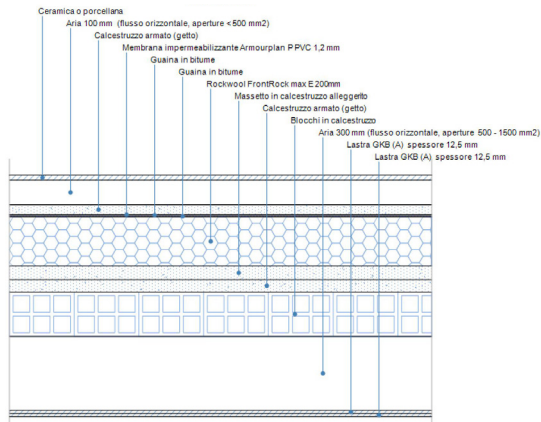
13. COPERTURA EDIFICIO A CORTE	s	λ	c	ρ	R	U
	(mm)	(W/mk)	(J/kgK)	(kg/m ³)	(m ² K/W)	(W/m ² K)
Ghiaia	50	1,2	1	1,2	0,089	
Massetto di ripartizione dei carichi	40	0,21	0,88	600	0,19	
Foglio di cellophane	0,4	0,15	0,3	1333	0,003	
Guaina impermeabilizzante	4	0,17	0,92	1200	0,024	
Guaina impermeabilizzante	4	0,17	0,92	1200	0,024	
Isolante in lana di roccia	200	0,039	0,502	170	5,128	0,162
Massetto di pendenza	55	1,08	1	1600	0,051	
Calcestruzzo armato di completamento	0,75	1,91	1	2400	0,034	
Lamiera grecata	0,55	80	0,46	7870	0	
Camera d'aria	300	3,04	1	1,2	0,09	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	

STRATIGRAFIA DEL SOLAIO DA TERMOLOG



14. COPERTURA EDIFICIO CILINDRICO	s	λ	c	ρ	R	U
	(mm)	(W/mK)	(J/kgK)	(kg/m ³)	(m ² K/W)	(W/m ² K)
Piastrella per esterno	20	1,3	0,84	2300	0,154	
Camera d'aria	100	1,26	1	1,2	0,079	
Massetto di ripartizione dei carichi	40	1,91	1	2400	0,21	
Foglio di cellophane	0,4	0,15	0,3	1333	0,003	
Guaina impermeabilizzante	4	0,17	0,92	1200	0,024	
Guaina impermeabilizzante	4	0,17	0,92	1200	0,024	
Isolante in lana di roccia	200	0,036	1,03	90	5,55	0,154
Massetto di pendenza	55	1,08	1	1600	0,051	
Calcestruzzo armato di completamento	50	1,91	1	2400	0,026	
Solaio Plastbau	180	0,5	0,92	1400	0,36	
Camera d'aria	300	3,76	1	1,2	0,08	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	
Cartongesso	12,5	0,2	0,2	760	0,063	

STRATIGRAFIA DEL SOLAIO DA TERMOLOG



15. SOLAIO COPERTURA TRASPARENTE

U

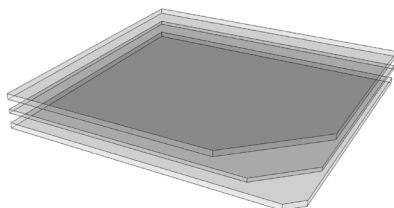
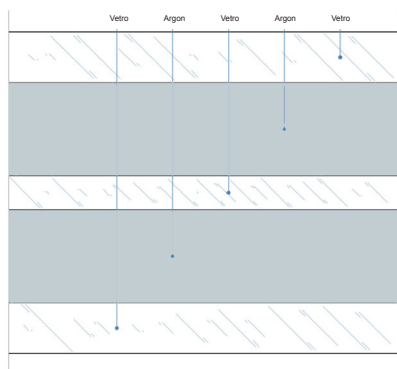
Vetro triplo basso emissivo

(W/m^2K)

(6-11-4-11-6)

0,69

STRATIGRAFIA DEL SOLAIO DA TERMOLOG



5. CARICHI TERMICI INVERNALI ED ESTIVI

La stima dei carichi termici dell'edificio per la stagione invernale ed estiva, è stata il punto di partenza per il corretto dimensionamento dell'impianto di climatizzazione e per le successive valutazioni in merito all'efficienza del sistema edificio - impianto. In particolare, il carico termico, è pari alla quantità di energia termica che un locale disperde verso l'ambiente esterno durante l'inverno o parallelamente il flusso di calore che lo stesso locale accumula in estate. Dal calcolo dei carichi termici dipende il benessere igrometrico degli occupanti dell'edificio, pertanto, si è cercato di calcolarli nel modo più accurato possibile.

CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

Climatizzazione
invernale edificio
a corte:
622289,73 W



Edificio a corte:

Carichi per ventilazione, Q_v = 562066,72 W
Carichi per trasmissione, Q_{tr} = 60223,01 W

Climatizzazione
invernale edificio
cilindrico:
34971,84 W



Edificio cilindrico:

Carichi per ventilazione, Q_v = 24262,05 W
Carichi per trasmissione, Q_{tr} = 10709,79 W

CLIMATIZZAZIONE ESTIVA



Edificio a corte:

Carichi endogeni, Q_i =	402259,68 W
Carichi per ventilazione, Q_v =	819672,89 W
Carichi per trasmissione, Q_{tr} =	13659,18 W
Carichi solari, Q_{sol} =	48547,59 W

Climatizzazione
estiva edificio
a corte:
1284139,34 W



Edificio cilindrico:

Carichi endogeni, Q_i =	41530 W
Carichi per ventilazione, Q_v =	28466,50 W
Carichi per trasmissione, Q_{tr} =	4462,12 W
Carichi solari, Q_{sol} =	23308,40 W

Climatizzazione
estiva edificio
cilindrico:
97767,02 W

5.1. CARICHI ENDOGENI - Qi

I carichi endogeni vengono valutati solo per la condizione estiva in quanto costituiscono un apporto peggiorativo al comfort termo - igrometrico. Nei mesi invernali, al contrario, producendo calore all'interno dell'ambiente, migliorano il comfort. I carichi termici presi in esame sono dovuti principalmente al flusso termico associato alla presenza di persone, al flusso termico associato alla presenza di macchinari e al flusso termico associato alla presenza degli apparecchi di illuminazione.

FLUSSO TERMICO ASSOCIATO ALLE PERSONE

Attività	Emissione termica (calore sensibile) a 20°C	
Seduto	90	W
Lavoro in ufficio	100	W
Lavoro in cammino	110	W
Lavoro leggero	130	W
Lavoro medio	140	W
Lavoro pesante	190	W

Funzione	Persone (da progetto)	Emissione termica	
EDIFICIO A CORTE			
Bar	50	4500	W
Cucina	3	420	W
Ristorante	50	4500	W
Spazio educativo	90	8100	W
Spazio espositivo	90	9900	W
Auditorium	250	22500	W
Uffici	260	23400	W
Sala riunioni	150	13500	W
		86820	W
EDIFICIO CILINDRICO			
Biblioteca	110	9900	W
		9900	W

FLUSSO TERMICO ASSOCIATO AI MACCHINARI

Macchinario	Numero macchinari	Potenza termica emessa	
EDIFICIO A CORTE			
Bar			
Macchina caffè	1	1000	W
Lavastoviglie	1	440	W
Macchina ghiaccio	1	150	W
Frigoriferi	1	300	W
Cucina			
Fuochi	1	5000	W
Piastra	1	19150	W
Friggitrice	1	205	W
Forno elettrico	1	30000	W
Microonde	1	400	W
Abbattitore	1	300	W
Frigorifero	1	300	W
Lavastoviglie	1	2000	W
Ristorante			
Computer	1	200	W
Spazio educativo			
Computer	5	1000	W
Fotocopiatrice	1	1500	W
Distributore acqua	1	1750	W
Macchina caffè	1	1000	W
Spazio espositivo			
Computer	1	200	W
Auditorium			
Computer	2	400	W
Uffici			
Computer	260	52000	W
Fotocopiatrice	3	4500	W
Distributore acqua	1	1750	W
Distributore merende	1	700	W
Macchine del caffè	1	1000	W
Forno microonde	1	400	W

Sala riunioni			
Computer	2	400	W
Blocchi di risalita			
Ascensori	7	19250	W
Bagni			
Asciugamani *	81	12960	W
		*Coefficiente di contemporaneità viene preso pari a 1/10	
Centro elaborazione dati			
Server	217	99820	W
		Totale	258075 W
		EDIFICIO CILINDRICO	
Biblioteca			
Computer	80	16000	W
Fotocopiatrice	4	6000	W
Blocchi di risalita			
Ascensori	1	2750	W
Bagni			
Asciugamani*	12	1920	W
		*Coefficiente di contemporaneità viene preso pari a 1/10	
		Totale	26670 W

FLUSSO TERMICO ASSOCIATO ALLA PRESENZA DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Ai fini della stima del flusso termico legato agli apparecchi di illuminazione, è stata presa come modello una lampada a LED con le caratteristiche tecniche di seguito riportate. Per determinare la potenza in uscita, misurata in Watt, è stato necessario quantificare la superficie dell'ambiente da illuminare e i lx medi essenziali in base alla funzione da svolgere all'interno dell'ambiente (* i valori di lx medi sono stati estrapolati dalla norma UNI EN 12464). È stato poi calcolato il flusso luminoso emesso, dato dalla moltiplicazione dei metri quadri di superficie per i lx medi necessari. Il calcolo tiene in considerazione il coefficiente di utilizzazione, ossia la quota di lx che effettivamente illumina il piano utile (pari alla metà del flusso luminoso). Infine, la potenza in uscita è stata calcolata dividendo il flusso luminoso per l'efficienza luminosa della "lampada modello" selezionata. È chiaro che si tratta di un'analisi approssimativa e andrebbe svolto uno studio di illuminotecnica per ogni singolo ambiente dell'edificio, come è stato fatto per i locali dell'edificio cilindrico in seguito riportati.

Lampada a LED	Potenza	100	W
	Efficienza luminosa	100	lm/W
	Durata	8000-50000	h
	Resa colori	80-100	Ra
	Temperatura colore	3300-5300	K
	Tempo di accensione	immediato	-

Funzione	Superficie m ²	Ix medi* lx	Potenza in uscita W
C_Piano -3			
Spazi di distribuzione	263	150	789
Magazzino	924	50	924
C_Piano -2			
Spazi di distribuzione	129	150	387
C_Piano -1			
Spazi di distribuzione	263	150	789
Magazzino	1310	50	1310
Catalogazione	384	300	2304
Centro elaborazione dati	435	300	2610
Archivio	473	50	473
C_Piano terra			
Spazi di distribuzione	385	150	1155
Bagni	77	200	308
Cucine	38,7	500	387
Corridoio (bagni + cucine)	33	100	66
Bar	227	300	1362
Uffici open space	266	500	2660
Uffici privati	77	500	770
Corridoio (sala riunione)	13	100	26
Sala riunione	113	500	1130
C_Piano primo			
Spazi di distribuzione	385	150	1155
Bagni	77	200	308
Spogliatoi	18,28	200	73,12
Corridoio (bagni + spogliatoi)	21,88	100	43,76
Ristorante open space	192,2	300	1153,2
Ristorante sale private	65	300	390
Uffici open space	266	500	2660
Uffici privati	77	500	770
Corridoio (sala riunione)	13	100	26
Sala riunione	113	500	1130

Funzione	Superficie m ²	lx medi* lx	Potenza in uscita W
C_Piano secondo			
Spazi di distribuzione	375,4	150	1126,2
Spazio educativo open space	157,6	500	1576
Aule educative	157,6	500	1576
Bagni	59	200	236
Spazio impianti	225,4	200	901,6
Uffici open space	266	500	2660
Uffici privati	77	500	770
Corridoio (sala riunione)	13	100	26
Sala riunione	113	500	1130
C_Piano terzo			
Spazi di distribuzione	375,4	150	1126,2
Bagni	77	200	308
Corridoio bagni S-O	10,6	100	21,2
Spazio espositivo	293	750	4395
Auditorium	215,3	500	2153
Uffici open space	266	500	2660
Uffici privati	77	500	770
Corridoio (sala riunione)	13	100	26
Sala riunione	113	500	1130
C_Piano quarto			
Spazi di distribuzione	375,4	150	1126,2
Bagni	77	200	308
Corridoio bagni S-O	10,6	100	21,2
Spazio espositivo	187,4	750	2811
Auditorium	76,2	500	762
Uffici open space	266	500	2660
Uffici privati	77	500	770
Corridoio (sala riunione)	13	100	26
Sala riunione	113	500	1130
Totale edificio a corte		57364,68	W

5.1.2.APPROFONDIMENTO ILLUMINOTECNICO

L'illuminazione dell'edificio cilindrico è stata approfondita mediante uno studio illuminotecnico con il programma Dialux Evo; in seguito viene spiegato il procedimento realizzativo del modello 3D e le verifiche effettuate al fine di ottenere una conformità con la norma UNI EN 12464-1. In primo luogo, è stato creato il volume generale a partire dal quale sono stati successivamente definiti i diversi locali. Tramite il database del programma sono stati ricavati i valori minimi di illuminamento da rispettare per i locali aventi un profilo di utilizzo "settore pubblico - biblioteche". È da sottolineare che per illuminamento si intende il rapporto del flusso luminoso che colpisce una determinata superficie rispetto alle dimensioni di quest'ultima. Dopo aver modellato l'arredo interno e aver previsto una predisposizione degli apparecchi di illuminazione, sono state lanciate tre verifiche totali. La prima riguarda l'area complessiva del locale dove, da normativa, è previsto un illuminamento medio di 500 lx trattandosi di un ambiente di studio dove il compito visivo richiede un'illuminazione diffusa e ben accentuata. La seconda verifica riguarda invece l'area stessa del compito visivo, il banco, dove è previsto un illuminamento perpendicolare maggiore di 500 lx, nell'area circostante un illuminamento maggiore di 300 lx (si considera un offset di 50 centimetri dal perimetro del tavolo), e un illuminamento della zona di sfondo di almeno 100 lx. La terza ed ultima verifica riguarda l'abbagliamento visivo UGR, inteso come l'effetto abbagliante psicologico negli interni che dipende da: la luminanza della lampada, la posizione dell'osservatore, la linea di mira e la luminanza dell'ambiente. Per evitare che la persona venga abbagliata dagli apparecchi di illuminazione, si è verificato che l'abbagliamento massimo fosse inferiore a 19, valore limite di UGR ammesso secondo la norma EN 12464-1. Tutte queste condizioni sono state verificate, come dimostrato nelle tabelle riportate in seguito. Per semplicità, viene esaminato solo un piano tipo dell'edificio cilindrico con la consapevolezza che gli altri tre piani presentano le medesime caratteristiche e necessità. Viene inoltre considerata la situazione peggiorativa ai fini illuminotecnici, quella in assenza di luce diurna (luce naturale proveniente dall'esterno). Di conseguenza, tutta l'illuminazione è a carico delle sorgenti luminose artificiali che causano un significativo

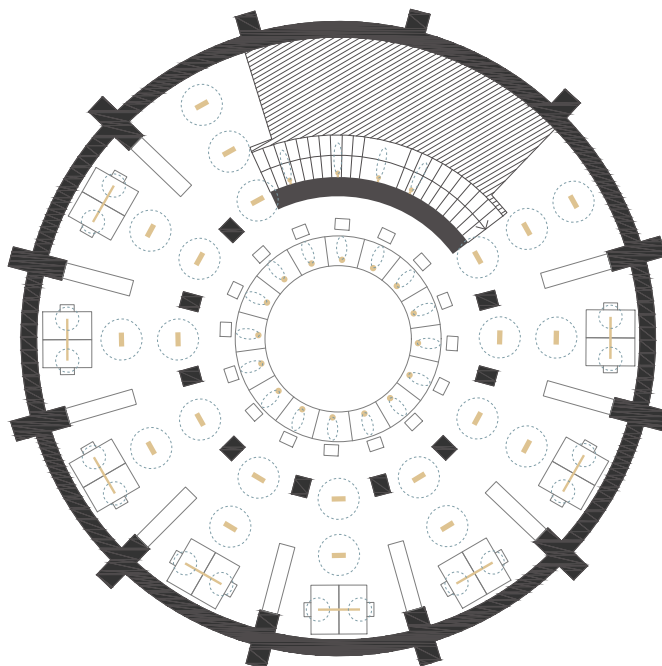
consumo di energia elettrica. Come risulterà dalle immagini e dalle tabelle riportate in seguito, la domanda di energia elettrica legata agli apparecchi di illuminazione di un piano tipo dell'edificio cilindrico è pari a 1240 W. Considerato che i piani che compongono la struttura sono quattro tutti analogamente illuminati, possiamo affermare che l'energia totale richiesta per l'illuminazione dall'intero edificio è pari a 4960 W. Un'ultima considerazione riguarda il fatto che i valori ottenuti dall'analisi non si discostano di molto dai predimensionamenti effettuati in precedenza. In ogni caso, per uno studio più accurato relativo ai carichi endogeni per l'illuminazione, viene conteggiato il valore esatto.

Illuminazione edificio
 cilindrico
 4960 W

PREDIMENSIONAMENTO

Funzione	Superficie	Ix medj*	Potenza in uscita
	m ²	lx	W
B_Seminterrato			
Spazio distributivo	156	150	468
Uffici privati	18,43	500	184,3
Sala riunioni	25,2	500	252
B_Piano rialzato			
Spazio distributivo	150,3	150	450,9
Reception centrale	50,2	300	301,2
B_Piano primo			
Sala lettura	193,15	500	1931,5
B_Piano secondo			
Sala lettura	177,9	500	1779
Totale edificio cilindrico		5366,9	W

STUDIO ILLUMINOTECNICO DI UN PIANO TIPO DELL'EDIFICIO CILINDRICO



Φ_{totale}	P_{totale}	Efficienza
102370 lm	1240.0 W	82.6 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
16	ERCO	31332000	Lucy Apparecchio da tavolo 1xLED 10W warm white	13.0 W	203 lm	15.6 lm/W
22	ERCO	55868000	Jilly Downlight oval wide flood 1xLED 15W warm white	18.0 W	3500 lm	194.4 lm/W
8	ERCO	67732000	Compar Pendeldownlight 2xLED 19W warm white	42.0 W	2530 lm	60.2 lm/W
4	SIMES	S.3931 10° + S.3912	MINISLOT PARETE	75.0 W	603 lm	8.0 lm/W

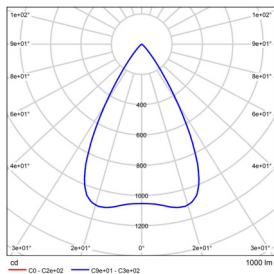
Superfici utili

Proprietà	E (Nominale)	$E_{min.}$	$E_{max.}$	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Locale 17) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	526 lx (≥ 500 lx)	0.10 lx	1202 lx	0.000	0.000	56

ERCO Compar Pendeldownlight 2xLED 19W warm white



Articolo No.	67732000
P	42.0 W
Φ _{Lampada}	2000 lm

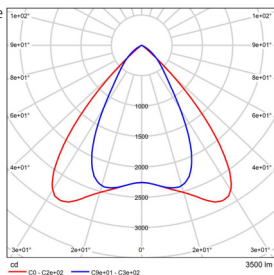


Numero 8 lampade ERCO
Compar Pendeldownlight
2xLED 19 W warm white

ERCO Jilly Downlight oval wide flood 1xLED 15W warm white



Articolo No.	55868000
P	18.0 W
Φ _{Lampada}	3500 lm

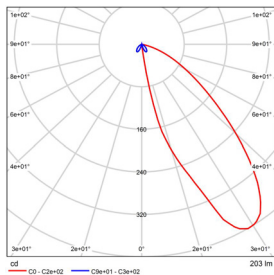


Numero 22 lampade ERCO
Jilly Downlight oval wide flood
1xLED 15W warm white

ERCO Lucy Apparecchio da tavolo 1xLED 10W warm white



Articolo No.	31332000
P	13.0 W
Φ _{Lampada}	203 lm

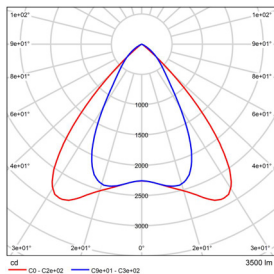


Numero 16 lampade ERCO
Lucy Apparecchio da tavolo
1xLED 10W warm white

SIMES MINISLOT PARETE



Articolo No.	5.3931 10° + 5.3912
P	75.0 W
Φ _{Lampadina}	888 lm

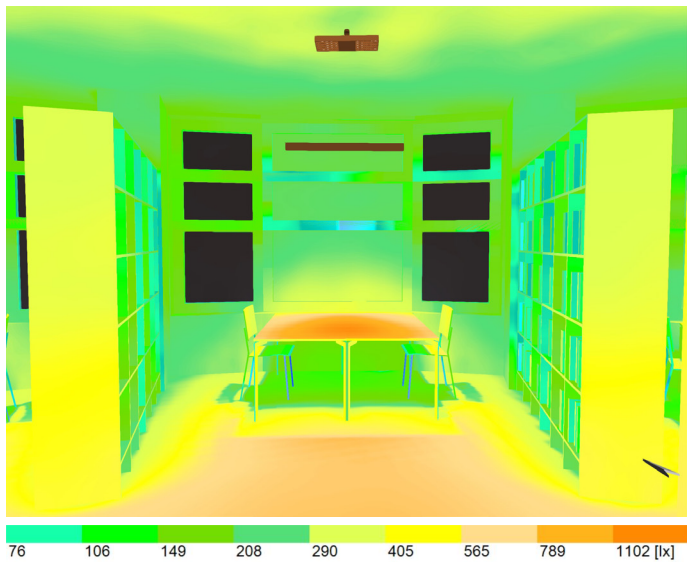


Numero 4 lampade SIMES
Minislot parete

VISTA REALE



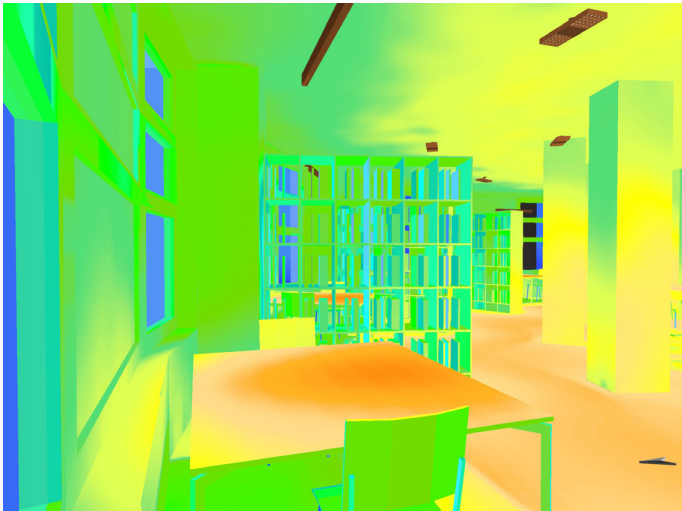
VISTA COLORI SFALSATI |ix|



VISTA REALE



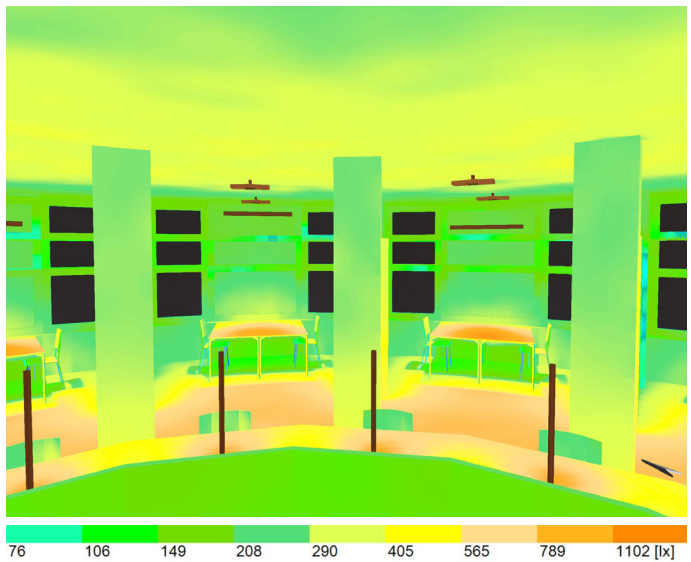
VISTA COLORI SFALSATI | |x|



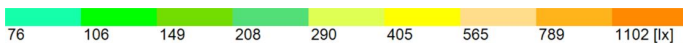
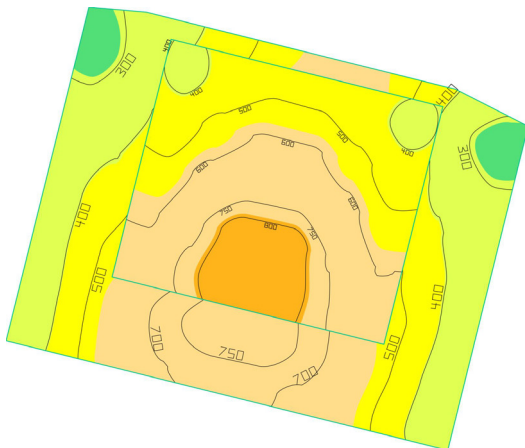
VISTA REALE



VISTA COLORI SFALSATI |lx|



VERIFICA ILLUMINOTECNICA DELL' AREA DI UN COMPITO VISIVO (banco generico)

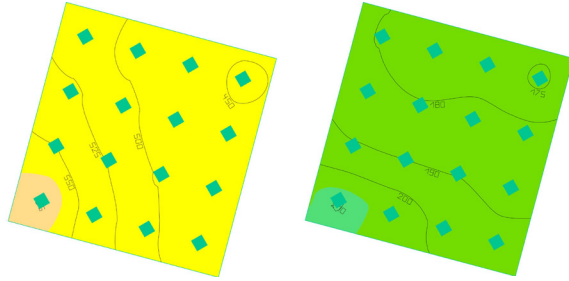


Proprietà	E (Nominale)	E _{min.}	E _{max.}	g ₁ (Nominale)	g ₂
Area del compito visivo 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Area circostante: 0.500 m	614 lx (≥ 500 lx) ✓	374 lx	856 lx	0.61 (≥ 0.60) ✓	0.44
Area circostante 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m	472 lx (≥ 300 lx) ✓	260 lx	789 lx	0.55 (≥ 0.40) ✓	0.33
Zona di sfondo 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.500 m	440 lx (≥ 100 lx) ✓	105 lx	845 lx	0.24 (≥ 0.10) ✓	0.12

Profilo di utilizzo: Settore pubblico - biblioteche, Banchi

VERIFICA ILLUMINOTECNICA VISUALE 1

(postazione di studio in cui non deve essere presente l'abbagliamento UGR)



Proprietà	E	$E_{min.}$	$E_{max.}$	g_1	g_2
Visuale 1 Illuminamento perpendicolare Altezza: 1.200 m	503 lx	446 lx	575 lx	0.89	0.78

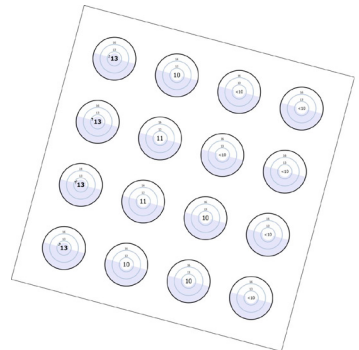
Profilo di utilizzo: Settore pubblico - biblioteche, Banchi



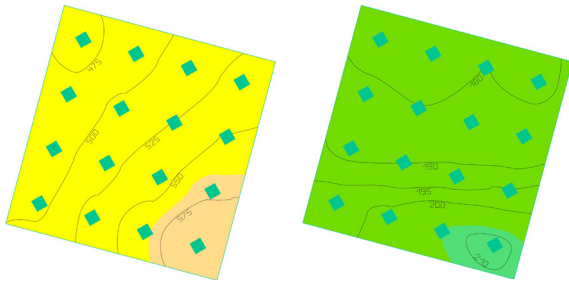
Proprietà	E	$E_{min.}$	$E_{max.}$	g_1	g_2
Visuale 1 Illuminamento cilindrico Altezza: 1.200 m	188 lx	175 lx	210 lx	0.93	0.83

Profilo di utilizzo: Settore pubblico - biblioteche, Banchi

Massimo abbagliamento a	165°
max	12.9
Nominale	≤19.0
Area angolo di mira	0° - 180°
Grandezza intervallo	15°
Altezza	1.200 m
Indice	S9



VERIFICA ILLUMINOTECNICA VISUALE 2 (postazione di studio in cui non deve essere presente l'abbagliamento UGR)



Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2
Visuale 2 Illuminamento perpendicolare Altezza: 1.200 m	523 lx	469 lx	598 lx	0.90	0.78

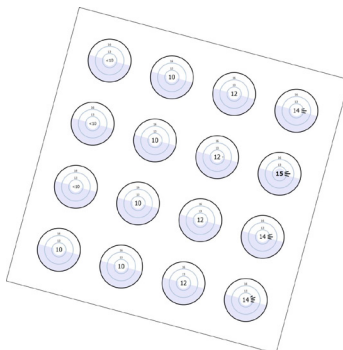
Profilo di utilizzo: Settore pubblico - biblioteche, Banchi



Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2
Visuale 2 Illuminamento cilindrico Altezza: 1.200 m	189 lx	176 lx	211 lx	0.93	0.83

Profilo di utilizzo: Settore pubblico - biblioteche, Banchi

Massimo abbagliamento a	15°
max	14.5
Nominale	≤19.0
Area angolo di mira	0° - 180°
Grandezza intervallo	15°
Altezza	1.200 m
Indice	S13



5.2. CARICHI PER VENTILAZIONE - Q_v

I carichi per ventilazione vengono valutati sia per la condizione invernale che estiva. Sono definiti come la quantità di energia, in termini di calore, persa o acquisita, a seguito di un trattamento dell'aria.

$$Q_v = M_{vent} * \Delta H \text{ (W)}$$

ΔH è la differenza dell'entalpia

M_{vent} = portata d'aria del sistema di ventilazione all'interno dei locali in termini di massa oraria

Per il calcolo di M_{vent} sono utilizzati:

1. Per gli spazi distributivi e i bagni si considera: $n * V$ (i valori relativi al numero di ricambi d'aria all'ora derivano dalla normativa UNI EN 10339)
2. N°persone * portata d'aria, per le funzioni principali.

$$1. M_{vent} = n * V * 1,2 \text{ kg/m}^3 * 1/3600 \text{ h/s}$$

(n = ricambio d'aria all'ora (vol/h))

(V = volume edificio)

(Peso specifico dell'aria = 1,225 kg/m³)

(Trasformazione da ora - secondi = =1/3600 h/s)

$$2. M_{vent} = \text{prs.} * \text{prt.} * 1,2 \text{ kg/m}^3 * 1/3600 \text{ h/s}$$

(Prs. = numero delle persone)

(Prt. = portata d'aria in m³/h)

(Peso specifico dell'aria = 1,225 kg/m³)

(Trasformazione da ora - secondi = =1/3600 h/s)

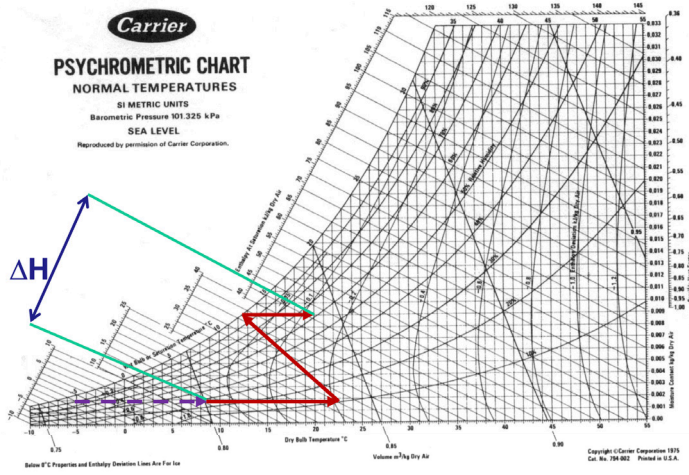
CALCOLO DI M VENT

I. n°V Funzione	Superficie m ²	Volume m ³	n (ricambi) vol/h	m vent kg/s
I. Bar	-	-	-	-
II. Cucina	95,3	514,62	8	1,40
III. Distributivo N-O	147	3769,8	0,3	0,38
IV. Distributivo S-O	130	3913	0,3	0,40
V. Distributivo N-E	46	1384,6	0,3	0,14
VI. Distributivo S-E	63	1197	0,3	0,12
VII. Uffici	-	-	-	-
VIII. Sala riunioni	-	-	-	-
IX. Spogliatoi	-	-	-	-
X. Ristorante	-	-	-	-
XI. Spazio educativo	-	-	-	-
XII. Spazio espositivo	-	-	-	-
XIII. Auditorium	-	-	-	-
XIV. Corridoi N	74	1406	0,3	0,14
XV. Bagni S-O	72	1123,2	8	3,06
XVI. Bagni N-O	95	1805	8	4,91
XVII. Bagni E	155	2945	8	8,02
XVIII. Bagni S-E	45	855	8	2,33
XIX. Spazio impianti	225,4	766,36	0,3	0,3
XX. Magazzino	2234	24797,4	0,3	2,53
XXI. Catalogazione	384	1804,8	0,3	0,18
XXII. Elaborazione dati	435	2044,5	0,3	0,21
XXIII. Archivio	473	2223,1	0,3	0,23
A. Biblioteca	-	-	-	-
B. Uffici	-	-	-	-
C. Sala riunioni	-	-	-	-
D. Distribuzione -1	156	468	0,3	0,05
E. Spazio impianti	57	530,1	0,3	0,3

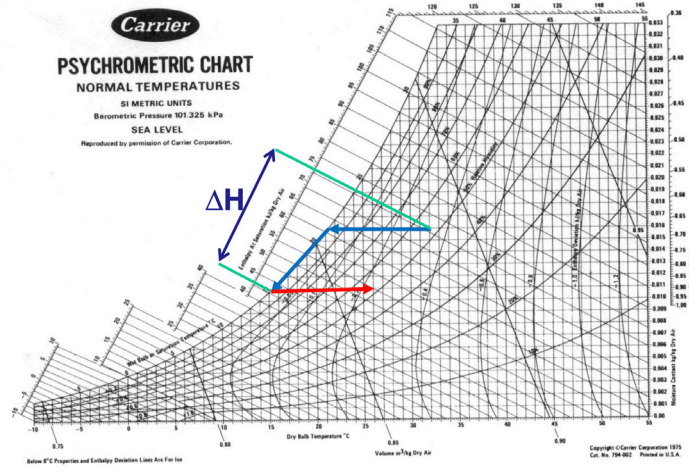
2. Occupanti*Portata Funzione	Occupanti n	Portata m ³ /h*pers	m vent kg/s
I. Bar	50	54	0,92
II. Cucina	-	-	-
III. Distributivo N-O	-	-	-
IV. Distributivo S-O	-	-	-
V. Distributivo N-E	-	-	-
VI. Distributivo S-E	-	-	-
VII. Uffici	260	36	3,19
VIII. Sala riunioni	150	28,8	1,47
IX. Spogliatoi	5	40	0,07
X. Ristorante	50	36	0,61
XI. Spazio educativo	90	28,8	0,88
XII. Spazio espositivo	90	36	1,10
XIII. Auditorium	250	36	3,06
XIV. Corridoi N	-	-	-
XV. Bagni S-O	-	-	-
XVI. Bagni N-O	-	-	-
XVII. Bagni E	-	-	-
XVIII. Bagni S-E	-	-	-
XIX. Spazio impianti	-	-	-
XX. Magazzino	-	-	-
XXI. Catalogazione	-	-	-
XXII. Elaborazione dati	-	-	-
XXIII. Archivio	-	-	-
A. Biblioteca	110	28,8	1,08
B. Uffici	4	36	0,05
C. Sala riunioni	10	28,8	0,10
D. Distribuzione -1	-	-	-
E. Spazio impianti	-	-	-

CALCOLO DELLA DIFFERENZA DI ENTALPIA ΔH

Dimensionamento invernale con recupero (nel calcolo invernale viene considerato che ci sia un recupero di calore, quindi non si parte da una temperatura esterna di 0°C ma di 12,5°C).



Dimensionamento estivo



Funzione	T° esterna invernale			T° esterna estiva		
	T°	U.R.	ΔH	T°	U.R.	ΔH
	invernale	invernale	((kJ/kg)*	estiva	estiva	((kJ/kg)*
I. Bar	22	25%	5	25	50%	20
II. Cucina	21,5 °C	55%	17	29°C	30%	24
III. Atrio N-O	25°C	45%	22	25°C	55%	20
IV. Atrio S-O	25°C	45%	22	25°C	55%	20
V. Atrio N-E	25°C	45%	22	25°C	55%	20
VI. Atrio S-E	25°C	45%	22	25°C	55%	20
VII.Uffici	20 °C	25%	3	23°C	45%	29
VIII. Sala riunioni	20 °C	25%	3	23°C	45%	29
IX. Spogliatoi	22°C	45%	14	25°C	55%	20
X. Ristorante	22°C	25%	5	25°C	50%	21
XI. Spazio educativo	20°C	58%	15	25,5°C	58%	16
XII. Spazio espositivo	20°C	55%	14	20°C	55%	31
XIII. Auditorium	20°C	50%	12	26°C	50%	19
XIV. Corridoi N	25°C	45%	22	25°C	55%	20
XV. Bagni S-O	25°C	45%	22	25°C	55%	20
XVI.Bagni N-O	25°C	45%	22	25°C	55%	20
XVII. Bagni E	25°C	45%	22	25°C	55%	20
XVIII.Bagni S-E	25°C	45%	22	25°C	55%	20
XIX. Spazio impianti	25°C	45%	22	25°C	55%	20
XX. Magazzino	18°C	45%	4	18°C	45%	39
XXI. Catalogazione	20°C	25%	3	23°C	45%	29
XXII. Elaborazione dati	22°C	45%	14	22°C	45%	14
XXIII.Archivio	18°C	45%	4	18°C	45%	39
A. Biblioteca	20°C	58%	15	25,5°C	58%	16
B. Uffici	20°C	25%	3	23°C	45%	29
C. Sala riunioni	20°C	25%	3	23°C	45%	29
D. Distribuzione -1	25°C	45%	22	25°C	55%	20
E. Spazio impianti	25°C	45%	22	25°C	55%	20

*Il calcolo dell'entalpia deriva dal diagramma psicrometrico, in base ai dati sopra riportati. Nel calcolo invernale viene considerato che ci sia un recupero di calore, quindi la temperatura esterna non parte da 0°C ma da 12,5°C

CARICHI PER VENTILAZIONE - Q_v

Funzione	Invernali	Estivi
	Q_v , parziale (W)	Q_v , parziale (W)
I. Bar	4593,75	18375,00
II. Cucina	23815,47	33621,84
III. Atrio N-O	8466,34	7696,68
IV. Atrio S-O	8787,95	7989,04
V. Atrio N-E	3109,58	2826,89
VI. Atrio S-E	2688,26	2443,88
VII.Uffici	9555,00	92365,00
VIII. Sala riunioni	4410,00	42630,00
IX. Spogliatoi	952,78	1361,11
X. Ristorante	3062,50	12862,50
XI. Spazio educativo	13230,00	14112,00
XII. Spazio espositivo	15435,00	34177,50
XIII. Auditorium	36750,00	58187,50
XIV. Corridoi N	3157,64	2870,58
XV. Bagni S-O	67267,20	61152,00
XVI.Bagni N-O	108099,44	98272,22
XVII. Bagni E	176372,78	160338,89
XVIII.Bagni S-E	51205,00	46550,00
XIX. Spazio impianti	6600,00	6000,00
XX. Magazzino	10125,61	98724,65
XXI. Catalogazione	552,72	5342,96
XXII. Elaborazione dati	2921,93	2921,93
XXIII.Archivio	907,77	8850,72
A. Biblioteca	16170,00	17248,00
B. Uffici	147,00	1421,00
C. Sala riunioni	294,00	2842,00
D. Distribuzione -1	1051,05	955,50
E. Spazio impianti	6600,00	6000,00

Q_v invernali per
l'edificio a corte:
562066,72 W

Q_v invernali per
l'edificio cilindrico:
24262,05 W

Q_v estivi per
l'edificio a corte:
819672,89 W

Q_v estivi per
l'edificio cilindrico:
28466,50 W

5.3. CARICHI PER TRASMISSIONE - Q_{tr}

I carichi per trasmissione vengono valutati quando si riscontra una differenza di temperatura ΔH , in base alle dispersioni dell'involucro. Per questa ragione, è stato necessario calcolarli sia per la condizione invernale, a Gennaio, che per quella estiva ad Agosto. Nello studio delle dispersioni vengono valutati i carichi di trasmissione verso l'esterno (sia per le pareti opache che trasparenti), le trasmissioni verso ambienti non riscaldati, le trasmissioni verso il terreno e quelle derivanti dai ponti termici. Nello studio dell'edificio di progetto in seguito riportato, trattandosi di una nuova costruzione, non vengono considerate le trasmissioni dei ponti termici poiché si prende come assunto che l'edificio sia ben progettato.

Il calcolo di Q_{tr} viene effettuato moltiplicando tutti i coefficienti di dispersione termica delle superfici (H_d) per la differenza di temperatura ΔT .

$$Q_{tr} = H_d * \Delta T \text{ (W)}$$

Per il calcolo delle dispersioni H_d sono state studiate in Termolog le stratigrafie dell'edificio al fine di ottenere le rispettive trasmittanze (si rimanda all'apposito capitolo nella relazione relativo alle stratigrafie). Dal modello Revit invece, sono state estrapolate tutte le aree necessarie: quelle di pavimento, di copertura, di parete e delle superfici vetrate (compresi i lucernari in copertura).

$$H_d = U_k * A_k * f_k$$

U_k = trasmittanza

A_k = area

f_k = fattore di correzione della temperatura

CALCOLO DI ΔT

Ambiente	ΔT invernale		
	T° int °C	T° est min °C	ΔT invernale
I. Bar	22	3	19 °C
II. Cucina	21,5	3	18,5 °C
III. Atrio N-O	25	3	22 °C
IV. Atrio S-O	25	3	22 °C
V. Atrio N-E	25	3	22 °C
VI. Atrio S-E	25	3	22 °C
VII.Uffici	20	3	17 °C
VIII. Sala riunioni	20	3	17 °C
IX. Spogliatoi	22	3	19 °C
X. Ristorante	22	3	19 °C
XI. Spazio educativo	20	3	17 °C
XII. Spazio espositivo	20	3	17 °C
XIII. Auditorium	20	3	17 °C
XIV. Corridoi N	25	3	22 °C
XV. Bagni S-O	25	3	22 °C
XVI.Bagni N-O	25	3	22 °C
XVII. Bagni E	25	3	22 °C
XVIII.Bagni S-E	25	3	22 °C
XIX. Spazio impianti	25	3	22 °C
XX. Magazzino	18	3	15 °C
XXI. Catalogazione	20	3	17 °C
XXII. Elaborazione dati	22	3	19 °C
XXIII.Archivio	18	3	15 °C
A. Biblioteca	20	3	17 °C
B. Uffici	20	3	17 °C
C. Sala riunioni	20	3	17 °C
D. Distribuzione -1	25	3	22 °C
E. Spazio impianti	25	3	22 °C

Ambiente	ΔT estivo		
	T° int °C	T° est max ° C	ΔT estivo
I. Bar	25	30	5 °C
II. Cucina	29	30	1 °C
III. Atrio N-O	25	30	5 °C
IV. Atrio S-O	25	30	5 °C
V. Atrio N-E	25	30	5 °C
VI. Atrio S-E	25	30	5 °C
VII. Uffici	23	30	7 °C
VIII. Sala riunioni	23	30	7 °C
IX. Spogliatoi	25	30	5 °C
X. Ristorante	25	30	5 °C
XI. Spazio educativo	25,5	30	4,5 °C
XII. Spazio espositivo	20	30	10 °C
XIII. Auditorium	26	30	4 °C
XIV. Corridoi N	25	30	5 °C
XV. Bagni S-O	25	30	5 °C
XVI. Bagni N-O	25	30	5 °C
XVII. Bagni E	25	30	5 °C
XVIII. Bagni S-E	25	30	5 °C
XIX. Spazio impianti	25	30	5 °C
XX. Magazzino	18	30	12 °C
XXI. Catalogazione	23	30	7 °C
XXII. Elaborazione dati	22	30	8 °C
XXIII. Archivio	18	30	12 °C
A. Biblioteca	20	30	10 °C
B. Uffici	20	30	10 °C
C. Sala riunioni	20	30	10 °C
D. Distribuzione -1	25	30	5 °C
E. Spazio impianti	25	30	5 °C

CALCOLO DI Hd e Qtr

Edificio a corte Ambiente	Hd	Qtr = Hd * ΔT	
		Invernale	Estivo
Piano - 3 C			
Distribuzione S-O	42,99W/K	945,68	214,93
Magazzino	112,05W/K	1680,77	1344,62
Distribuzione N-O	35,70W/K	785,47	178,52
Distribuzione N-E	21,85W/K	480,78	109,27
Parcheggio	157,13W/K	-	-
Distribuzione S-E	19,42W/K	427,16	97,08
Piano - 2 C			
Distribuzione N-E	15,22W/K	334,92	76,12
Parcheggio	63,59W/K	-	-
Distribuzione S-E	14,98W/K	329,55	74,90
Piano - 1 C			
Distribuzione S-O	18,95W/K	416,90	94,75
Magazzino	286,97W/K	4304,48	3443,58
Distribuzione N-O	25,42W/K	559,19	127,09
Distribuzione N-E	16,88W/K	371,41	84,41
Catalogazione	91,00W/K	1547,01	637,00
Distribuzione S-E	5,08 W/K	111,84	25,42
Centro elettronico dati	152,50W/K	2897,46	1219,98
Archivio	195,32W/K	2929,76	2343,81
Piano terra C			
Distribuzione S-O	17,56W/K	386,23	87,78
Bagni S-O	5,86 W/K	128,89	29,29
Corridoio S-O	23,15W/K	509,23	115,73
Bar	95,29W/K	1810,46	476,44
Distribuzione N-O	53,46W/K	1176,09	267,29
Distribuzione N-E	47,07W/K	1035,64	235,37
Uffici	138,08W/K	2347,34	966,55
Distribuzione S-E	14,23W/K	313,08	71,16
Sala riunioni	54,64W/K	928,86	382,47
Piano primo C			
Distribuzione S-O	12,02W/K	264,51	60,12

Bagni S-O	3,13 W/K	68,81	15,64
Corridoio S-O	13,73 W/K	302,08	68,65
Ristorante	59,17 W/K	1124,31	295,87
Distribuzione N-O	24,37 W/K	536,04	121,83
Distribuzione N-E	20,30 W/K	446,51	101,48
Uffici	83,67 W/K	1422,47	585,72
Distribuzione S-E	9,58 W/K	210,67	47,88
Sala riunioni	36,14 W/K	614,31	252,95
Piano secondo C			
Distribuzione S-O	12,02 W/K	264,51	60,12
Spazio educativo	82,11 W/K	1395,79	369,47
Distribuzione N	221,63 W/K	4875,89	1108,16
Uffici	83,67 W/K	1422,47	585,72
Distribuzione S-E	9,58 W/K	210,67	47,88
Sala riunioni	36,14 W/K	614,31	252,95
Piano terzo C			
Distribuzione S-O	12,02 W/K	264,51	60,12
Bagni S-O	3,13 W/K	68,81	15,64
Corridoio S-O	6,33 W/K	139,25	31,65
Spazio espositivo	66,54 W/K	1131,22	665,42
Distribuzione N	50,57 W/K	1112,61	252,87
Auditorium	50,36 W/K	856,07	201,43
Uffici	83,67 W/K	1422,47	585,72
Distribuzione S-E	9,58 W/K	210,67	47,88
Sala riunioni	36,14 W/K	614,31	252,95
Piano quarto C			
Distribuzione S-O	21,82 W/K	480,13	109,12
Bagni S-O	6,37 W/K	140,09	31,84
Corridoio S-O	8,33 W/K	183,35	41,67
Spazio espositivo	229,60 W/K	3903,26	2296,03
Distribuzione N	150,18 W/K	3304,01	750,91
Auditorium	58,55 W/K	1288,03	234,19
Uffici	139,78 W/K	3075,20	978,47
Distribuzione S-E	29,53 W/K	649,74	147,67
Sala riunioni	49,87 W/K	847,77	349,08

Edificio cilindrico Ambiente	Hd	Qtr = Hd * ΔT	
		Invernale	Estivo
Piano seminterrato B	52,21 W/K	887,59	417,69
Piano rialzato B	149,95 W/K	2549,18	1049,66
Piano primo B	124,38 W/K	2114,46	870,66
Piano secondo B	303,44 W/K	5158,55	2124,11

Qtr invernali per
l'edificio a corte:
60223,01 W

Qtr invernali per
l'edificio cilindrico:
10709,79 W

Qtr estivi per
l'edificio a corte:
13659,18 W

Qtr estivi per
l'edificio cilindrico:
4462,12 W

5.4. CARICHI SOLARI - Q_{sol}

I carichi solari vengono considerati solo per la condizione estiva, in quanto l'apporto di calore proveniente dal sole costituisce un fattore peggiorativo per la climatizzazione estiva.

$$Q_{sol} = I_{t,max} * A_{w,i} * F_{S,tot} * F_{accumulo}$$

Per la determinazione degli apporti solari si sono inizialmente quantificati i mq delle finestre a seconda dei differenti orientamenti. Le altre componenti che hanno intercorso alla definizione dei carichi solari sono: l'irradianza, il fattore solare e il fattore di accumulo. Il primo parametro è stato determinato consultando la tabella di seguito riportata. Il secondo parametro è stato invece definito dalla tipologia di serramento, ovvero un triplo vetro senza alcun fattore di schermatura. Il terzo parametro infine, è stato ottenuto dalla moltiplicazione della massa per i mq di pavimentazione. Quest'ultimo calcolo ha permesso di ottenere un valore da confrontare con la tabella di riferimento relativa ai fattori d'accumulo specifici per i vari orientamenti.

$I_{t,max}$ = irradianza solare massima
 $A_{w,i}$ = area delle superfici finestrate
 $F_{S,tot}$ = fattore solare
 $F_{accumulo}$ = fattore di accumulo

CALCOLO DI I_t , max

Irradianza massima giornaliera	I diretta	I orizzontale
	W/m ²	W/m ²
S	218	-
SO	394	-
O	517	-
NO	401	-
N	76	-
NE	401	-
E	517	-
SE	394	-
COPERTURA	-	735

I_t , max - Valore massimo giornaliero dell'irradianza solare incidente sulla superficie a luglio			
Edificio a corte			
OVEST esterno	517	W/m ²	
EST - esterno	517	W/m ²	
OVEST - interno	517	W/m ²	
EST - interno	517	W/m ²	
COPERTURA	735	W/m ²	
Edificio cilindrico			
NORD	76	W/m ²	
NORD - OVEST	401	W/m ²	
NORD - EST	401	W/m ²	
SUD	218	W/m ²	
SUD - OVEST	394	W/m ²	
SUD - EST	394	W/m ²	
OVEST	517	W/m ²	
EST	517	W/m ²	
Copertura cilindro	735	W/m ²	

CALCOLO DI $A_{w,i}$

$A_{w,i}$ - Area delle superfici vetrate			
Edificio a corte			
OVEST esterno	Aw	48	m ²
NORD	-	-	-
EST - esterno	Aw	62,4	m ²
SUD - esterno	-	-	-
OVEST - interno	Aw	168,7	m ²
SUD - portale	-	-	-
EST - interno	Aw	134,6	m ²
COPERTURA	Aw	151,5	m ²
Edificio cilindrico			
NORD	Aw	34,1	m ²
NORD - OVEST	Aw	57,55	m ²
NORD - EST	Aw	46,9	m ²
SUD	Aw	23,45	m ²
SUD - OVEST	Aw	46,9	m ²
SUD - EST	Aw	46,9	m ²
OVEST	Aw	23,45	m ²
EST	Aw	23,45	m ²
COPERTURA	Aw	50	m ²

CALCOLO DI FS, FATTORE SOLARE

Vetro triplo con doppio rivestimento basso emissivo. La stratigrafia del vetro è così suddivisa: 6 mm di vetro, 11 mm di intercapedine riempita di gas Argon, 4 mm di vetro, 11 mm di intercapedine riempita di gas Argon e 6 mm di vetro.

$$g_{gl,n} = 0,5$$

F ACCUMULO, FATTORE DI ACCUMULO

Da calcolare dividendo la massa complessiva di pareti e so-lai per la superficie calpestabile di pavimento. Il calcolo deve essere effettuato non rispetto al locale considerato, ma ri-spetto all'unità immobiliare o all'interno edificio. Il fattore di accumulo indicato nella tabella seguente si riferisce alle ore 15.00 , un calcolo semplificato che altrimenti dovrebbe essere effettuato ora per ora.

Orientamento	Tipo involucro	Massa per m ² di pavimento (kg/m ² *)	F accumulo
S	leggero	< 300	0,75
	medio	300 - 600	0,57
	pesante	> 600	0,51
SO	leggero	< 300	0,78
	medio	300 - 600	0,5
	pesante	> 600	0,43
O	leggero	< 300	0,47
	medio	300 - 600	0,3
	pesante	> 600	0,27
NO	leggero	< 300	0,27
	medio	300 - 600	0,19
	pesante	> 600	0,17
N	leggero	< 300	0,97
	medio	300 - 600	0,76
	pesante	> 600	0,69
NE	leggero	< 300	0,16
	medio	300 - 600	0,21
	pesante	> 600	0,22
E	leggero	< 300	0,18
	medio	300 - 600	0,25
	pesante	> 600	0,26
SE	leggero	< 300	0,32
	medio	300 - 600	0,36
	pesante	> 600	0,35
COPERTURA	pesante	> 600	0,36

EDIFICIO A CORTE

Massa tamponamento opaco:			
<u>Area totale della superficie opaca</u>		5683,20	m ²
Perimetro edificio a C (piani 0, 1)		285	m
Altezza edificio a C (piani 0, 1)		10	m
Perimetro edificio a C (piani 2, 3, 4)		283,2	m
Altezza edificio a C (piani 2, 3, 4)		12	m
<u>Densità superficie opaca</u>		65,04	kg/m ²
1. Parete opaca edificio a corte	Spessore	Densità al m ³	Densità al m ²
Lastra GKB * 2	0,025	760	19
Intercapedine	0,08	1,2	0,096
Lastra GKB * 2	0,025	760	19
Intercapedine	0,07	1,2	0,084
Isolante in lana di roccia	0,01	78	0,78
Aquapanel	0,0125	1150	14,375
Isolante in lana di roccia	0,15	78	11,7
<u>Massa superficie opaca</u>		369606,91	kg

Massa elementi portanti in calcestruzzo		
<u>Volume elementi calcestruzzo armato</u>	1995	m ³
<u>Densità calcestruzzo armato</u>	2400	kg/m ³
<u>Massa elementi calcestruzzo armato</u>	4788000	kg

Massa elementi portanti in acciaio		
<u>Volume elementi in acciaio</u>	17,15	m ³
<u>Densità acciaio</u>	7859	kg/m ³
<u>Massa elementi in acciaio</u>	134781,85	kg

Massa parti vetrate			
<u>Area totale superfici vetrate</u>		565,20	m ²
<u>Densità del vetro</u>		47,32	kg/m ²
4. Serramento vetrata	Spessore	Densità al m ³	Densità al m ²
	0,0182	2600	47,32
<u>Massa parti vetrate</u>		26745,264	kg

Massa solai			
<u>Area totale solai</u>		10146	m ²
Area solai (piani 0, 1)		3064	m ²
Area solai (piani 2, 3, 4)		7082	m ²
<u>Densità solai</u>		237,37	kg/m ²
10. Solai interpiano edificio a corte	Spessore	Densità al m ³	Densità al m ²
Piastrelle	0,02	2300	46
Calcestruzzo alleggerito	0,04	600	24
Isolante EPS	0,02	25	0,5
Massetto di ripartizione dei carichi	0,04	2400	96
Isolante in lana di roccia	0,05	78	3,9
Pannello fonoassorbente	0,004	210	0,84
Calcestruzzo alleggerito	0,1	600	60
Calcestruzzo armato	0,00075	2400	1,8
Lamiera	0,00055	7870	4,3285
<u>Massa solai</u>		2408340,80	kg

Massa complessiva per m ² di pavimento		
Massa complessiva	7727474,83	kg
Superficie calpestabile di pavimento	10146,00	m ²
Totale edificio a corte	761,63	kg/m²

Q _{sol} edificio a corte		
Ovest	15124,58	W
Est	13240,37	W
Copertura	20182,64	W
Totale	48547,59	W

Q_{sol} estivi per l'edificio a corte:
48547,59 W

EDIFICIO CILINDRICO

Massa tamponamento opaco			
<u>Area totale della superficie opaca</u>		190	m ²
<u>Densità superficie opaca</u>		204,30	kg/m ²
3. Parete opaca edificio cilindrico	Spessore	Densità al m ³	Densità al m ²
Intonaco	0,01	2000	20
Laterizio forato	0,2	863	172,6
Isolante in lana di roccia	0,15	78	11,7
<u>Massa superficie opaca</u>		38817	kg

Massa elementi portanti in calcestruzzo			
Volume elementi in calcestruzzo armato		388,24	m ³
Densità calcestruzzo armato		2400	kg/m ³
Massa elementi calcestruzzo armato		931776	kg

Massa solai			
<u>Area totale solai</u>		800	m ²
<u>Densità solai</u>		356,64	kg/m ²
12. Solaio interpiano edificio cilindrico	Spessore	Densità al m ³	Densità al m ²
Piastrelle	0,02	2300	46
Calcestruzzo alleggerito	0,04	600	24
Isolante EPS	0,02	25	0,5
Massetto di ripartizione dei carichi	0,04	2400	96
Isolante in lana di roccia	0,05	78	3,9
Pannello fonoassorbente	0,004	210	0,84
Calcestruzzo alleggerito	0,1	600	60
Calcestruzzo armato di completamento	0,05	2400	120
Solaio Plastbau	0,18	30	5,4
<u>Massa solai</u>		285312,00	kg

Massa parti vetrate trasparenti			
<u>Area totale superfici vetrate</u>		332,70	m ²
<u>Densità del vetro</u>		47,32	kg/m ²
4. Serramento vetrata	Spessore	Densità al m ³	Densità al m ²
	0,0182	2600	47,32
Massa parti vetrate		15743,364	kg

Massa tamponamenti opachi			
<u>Area totale superfici</u>		167,90	m ²
<u>Densità del pannello Corten</u>		12,85	kg/m ²
5. Chiusura opaca edificio cilindrico	Spessore	Densità al m ³	Densità al m ²
Acciaio	0,0005	7800	3,9
Isolante in lana di roccia	0,025	78	1,95
Legno	0,01	700	7
Massa tamponamenti opachi		2157,515	kg

Massa complessiva per m ² di pavimento		
Massa complessiva	1273805,88	kg
Superficie calpestabile di pavimento	800	m ²
Totale edificio cilindrico	1592,26	kg/m²

Q, sol edificio cilindrico		
Nord	894,102	W
Nord - ovest	1961,59175	W
Nord - est	2068,759	W
Sud	1303,5855	W
Sud - ovest	3972,899	W
Sud - est	3233,755	W
Ovest	1636,69275	W
Est	1576,0745	W
Copertura	6660,9375	W
Totale	23308,40	W

Qsol estivi per
l'edificio cilindrico:
23308,40 W

6. LA CENTRALE TERMO - FRIGORIFERA

L'impianto di generazione termica scelto per progetto in esame è costituito da pompe di calore. Una prima considerazione fatta per determinare la scelta dell'impianto è stata l'esclusione delle caldaie a combustione. Ciò è stato dettato dalla volontà di ridurre le emissioni di CO², una tematica attuale ed importante a cui le normative si stanno rivolgendo per cercare di limitarne i consumi. Le pompe di calore scelte sono di tipo geotermico (acqua - acqua) a circuito aperto. Queste macchine termiche sono in grado di scambiare calore tra due fluidi vettori. In sintesi, il loro funzionamento, si basa sul prelievo dell'acqua di falda per mezzo di un pozzo realizzato sotto l'edificio; questa, scambia il proprio calore con il fluido termovettore (acqua glicolata) e viene successivamente reimpressa nel sottosuolo attraverso un altro pozzo posto a debita distanza. Per poter realizzare questo impianto di generazione termica è stato di fondamentale importanza lo studio della falda nel sottosuolo, in corrispondenza dell'area di progetto. Come illustrato nella cartografia riportata, la falda nella zona del Municipio I (area del lotto di progetto con il codice P0201) si trova a circa 17,52 metri sopra il livello del mare. Considerando che la quota zero dell'edificio di progetto è a 32 metri sopra il livello del mare, sarebbero necessari pozzi di almeno di 14,48 metri per raggiungere la falda. Le pompe di calore sono poi collegate a sistemi di accumulo che, in un secondo momento e grazie alle pompe idriche integrate al loro interno, mandano il fluido termovettore all'interno dei pannelli radianti posti a pavimento. L'acqua di falda si presta ad essere un'ottima fonte primaria di calore poiché durante il corso dell'anno possiede una temperatura pressoché costante compresa tra gli 11 e i 18 gradi. Essendo tra 0 e 40 gradi le temperature che i fluidi termovettori devono raggiungere, le pompe di calore possono quindi lavorare in condizioni di bassa entalpia, raggiungendo buone prestazioni definite dal COP (coefficiente di prestazione). Le centrali termiche sono state posizionate nei piani interrati dell'edificio, in punti raggiungibili con automezzi per la collocazione e la manutenzione dei macchinari. A seguito dei calcoli relativi alla potenza termica di riscaldamento invernale e alla potenza frigorifera di raffrescamento estivo, indicate nel capitolo precedente, è stato possibile individuare la potenza delle seguenti pompe

di calore. Per il funzionamento dell'edificio a corte, sono state collocate a nord dell'ultimo piano interrato tre pompe di calore del tipo PDC WF - A - Taglia 2812 della marca AERMEC. L'edificio cilindrico è servito invece, nel core centrale del piano interrato, da tre pompe di calore WWM singolo circuito refrigerante "1", sempre della stessa marca.

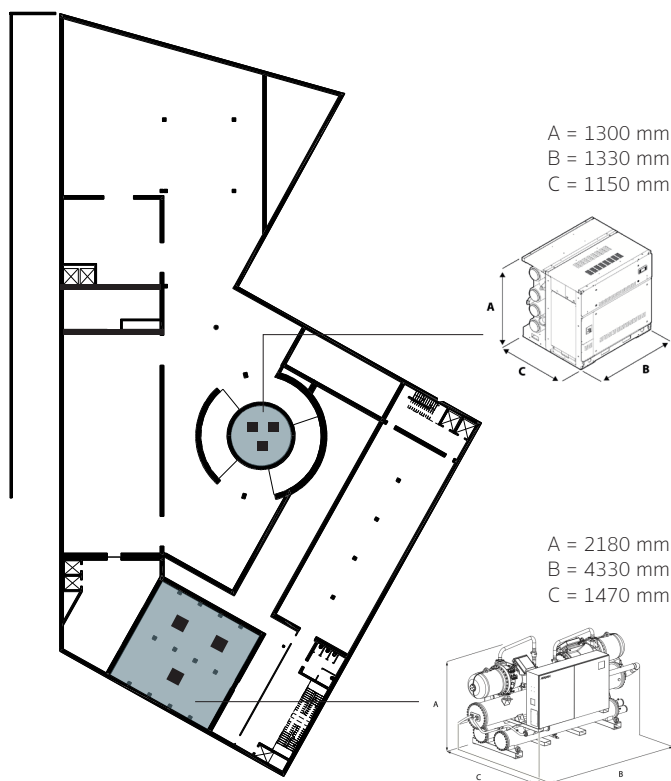


Fonte:
http://sgi.isprambiente.it/website/carta_idrogeologica_di_roma/default.htm

Codice Sample id	Livello statico Water table level m s.l.m. - m a.s.l.	Temperatura Temperature °C	pH pH	Conducibilità Elettrica Electrical Conductivity µS/cm a-at 25° C
P0101	15,67	18,2	-	-
P0102	15,33	17,4	-	-
P0103	13,40	16,8	7,14	760
P0104	9,13	15,8	-	-
P0105	22,00	17,8	-	-
P0106	17,22	17,6	-	-
P0107	18,28	17,8	-	-
P0201	17,52	17,0	7,29	968
P0202	29,35	17,5	8,04	740
P0203	18,24	16,8	7,05	752

Al fine di soddisfare il fabbisogno richiesto in termini di kW, studiato nel capitolo precedente, sarebbero state necessarie solo due PDC WF - A - Taglia 2812 della marca AERMEC e due WWM singolo circuito refrigerante "1". La scelta di mettere una pompa di calore aggiuntiva per tipo, è stata fatta per permettere il comportamento "a cascata" delle macchine. Ciò garantisce la possibilità di fare manutenzione su un macchinario senza causare disagi, dato che la potenza totale necessaria è in ogni caso garantita da due dei macchinari.

PIANTA PIANO INTERRATO



WWM

Pompa di calore condensata ad acqua reversibile lato acqua

Potenza frigorifera 96 kW
Potenza termica 110 kW



- Moduli compatti
- Uno o due circuiti frigo
- Affidabilità e modularità
- Sovrapponibili fino a due livelli
- Possibilità di collegare fino a 36 unità (verificare le opzioni di modularità)
- Facilità di installazione e manutenzione

DATI PRESTAZIONALI

WWM - Singolo circuito refrigerante "1" - Doppio circuito refrigerante "2"

	WWM5001*	WWM5002*
Prestazioni in raffreddamento 12 °C / 7 °C (1)		
Potenza frigorifera	kW 96,0	95,2
Potenza assorbita	kW 20,3	20,0
Corrente assorbita totale a freddo	A 40,0	40,0
EER	W/W 4,74	4,76
Portata acqua sorgente	l/h 20046	19855
Perdita di carico lato sorgente	kPa 34	23
Portata acqua utenza	l/h 16528	16384
Perdita di carico lato utenza	kPa 24	17
Prestazioni in riscaldamento 40 °C / 45 °C (2)		
Potenza termica	kW 109,2	110,0
Potenza assorbita	kW 24,8	24,1
Corrente assorbita totale a caldo	A 48,0	48,0
COP	W/W 4,41	4,57
Portata acqua utenza	l/h 18943	19092
Perdita di carico lato utenza	kPa 30	21
Portata acqua sorgente	l/h 24430	24809
Perdita di carico lato sorgente	kPa 52	39

(1) Dati 14511-2018; Acqua lato utenza 12 °C / 7 °C; Acqua lato sorgente 30 °C / 35 °C
(2) Dati 14511-2018; Acqua lato utenza 40 °C / 45 °C; Acqua lato sorgente 10 °C / 7 °C

WF 2512 - 9613

Pompa di calore condensata ad acqua reversibile lato acqua

Potenza frigorifera 631,5 + 2340,0 kW
Potenza termica 697,7 + 2567,7 kW



- Unità ottimizzata per basse temperature di condensazione.
- Produzione acqua calda lato condensatore fino a 50 °C.
- Valvola termostatica elettronica di serie.

DATI PRESTAZIONALI

WF - A

Taglia	2512	2812	3212	3612	4212	4812	5612	6412	6713	7213	8413	9613
Prestazioni in raffreddamento 12 °C / 7 °C (1)												
Potenza frigorifera	kW 640,4	727,3	890,2	1006,3	1136,2	1281,3	1416,2	1553,1	1707,3	1934,4	2154,0	2340,0
Potenza assorbita	kW 120,6	138,0	169,0	188,7	213,9	240,0	269,9	299,2	324,2	368,5	412,7	458,8
Corrente assorbita totale a freddo	A 202,0	232,0	268,0	303,0	332,0	392,0	437,0	483,0	514,0	603,0	668,0	741,0
EER	W/W 5,31	5,27	5,27	5,33	5,31	5,34	5,25	5,19	5,27	5,25	5,22	5,10
Portata acqua sorgente	l/h 12992,2	14762,0	18061,8	20399,6	23029,2	25967,9	28782,8	31599,5	34069,3	39300,8	43829,2	47140,1
Perdita di carico lato sorgente	kPa 64	65	73	70	70	75	75	70	70	57	57	68
Portata acqua utenza	l/h 110131	125079	153084	173014	195350	220262	243457	264995	292469	332510	370240	402201
Perdita di carico lato utenza	kPa 44	59	62	44	62	42	41	51	36	57	58	68
Prestazioni in riscaldamento 40 °C / 45 °C (2)												
Potenza termica	kW 697,7	792,9	969,9	1095,2	1236,2	1393,9	1546,4	1698,3	1864,1	2111,0	2355,3	2567,7
Potenza assorbita	kW 151,5	174,4	213,5	236,8	270,2	300,7	338,0	375,9	405,5	464,4	520,8	580,2
Corrente assorbita totale a caldo	A 251,0	288,0	333,0	377,0	413,0	487,0	543,0	600,0	639,0	749,0	830,0	921,0
COP	W/W 4,60	4,55	4,54	4,62	4,57	4,64	4,57	4,52	4,60	4,55	4,52	4,43
Portata acqua sorgente	l/h 160405	182494	223355	252454	280922	321371	352122	389556	420183	485145	540194	586827
Perdita di carico lato sorgente	kPa 94	126	132	94	132	89	87	109	77	122	133	146
Portata acqua utenza	l/h 121154	137678	168437	190196	214700	242104	268601	294992	323825	366722	409194	446105
Perdita di carico lato utenza	kPa 56	56	63	61	61	65	65	68	61	61	50	59

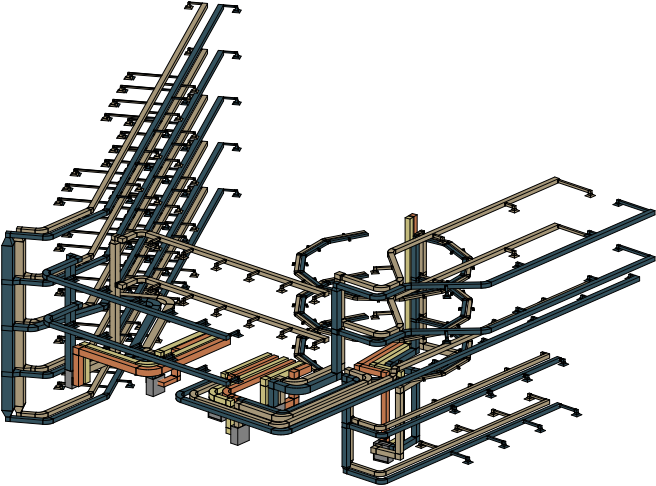
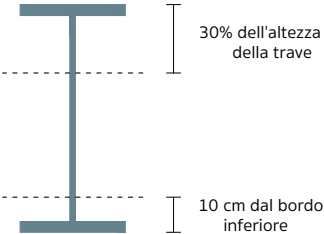
(1) Dati 14511-2018; Acqua lato utenza 12 °C / 7 °C; Acqua lato sorgente 30 °C / 35 °C
(2) Dati 14511-2018; Acqua lato utenza 40 °C / 45 °C; Acqua lato sorgente 10 °C / 7 °C

7. L'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Gli impianti di climatizzazione si pongono l'obiettivo di controllare i parametri di temperatura, umidità relativa e qualità dell'aria degli ambienti interni. In base alle funzioni presenti all'interno del fabbricato si è ritenuto opportuno adottare una strategia che ne suddividesse il controllo in due tipologie di impianti distinti. La qualità dell'aria e l'umidità relativa vengono gestiti da un sistema di ventilazione meccanica controllata mentre, il riscaldamento e il raffrescamento sono gestiti da pannelli radianti a pavimento (per la relativa scheda tecnica si rimanda all'appendice). Per alcuni ambienti, quali zone di passaggio o locali tecnici/di servizio, non è previsto il controllo meccanico della ventilazione, tutto il comfort term-igrometrico è affidato ai pannelli radianti; i blocchi servizi invece hanno dei sistemi di aspirazione dell'aria che scaricano in copertura. Di seguito sono riportati i calcoli per il dimensionamento delle UTA in base alla portata d'aria nominale di cui la zona necessita; viene considerata una velocità dell'aria costante pari a 3 m/s per tutti gli ambienti tranne che per l'auditorium dove è circa 5 m/s. Per il posizionamento delle UTA, collocate nell'apposito piano impianti dell'edificio a corte e nel piano interrato dell'edificio cilindrico, si rimanda all'illustrazione grafica delle tavole. La decisione di non collocare le UTA in copertura, scelta più ragionevole in termini di funzionamento dell'impianto, è stata dettata dalla volontà di saturare la superficie utile con dei pannelli fotovoltaici al fine del raggiungimento dell' nZeb. I macchinari, collocati al secondo piano dell'edificio a corte, hanno tubi di presa e di mandata con l'esterno posizionati ad un'altezza di circa 13 metri, assicurando così l'esclusione dell'inquinamento. Nell'edificio cilindrico invece, questi tubi arrivano direttamente in copertura, ad una quota di 12,44 metri.

I tubi delle UTA, avendo un'altezza maggiore dello spazio del controsoffitto, bucano le travi in mezzera (punto in cui il taglio è nullo) con l'accortezza in seguito riportata. Questa, consiste nel bucare la trave centralmente lasciando uno spazio di 10 centimetri dal bordo inferiore e il 30% dell'altezza della trave, dal bordo superiore.

HEB 650



UTA numero 1		
Uffici singoli		
Numero persone a piano	2	persone
Numero dei piani	5	piani
Qp = Portata d'aria per persona	0,007	m ³ /s per persona
Q = Portata esterna nominale	0,014	m ³ /s
Velocità dell'aria	3	m/s
Uffici open space		
Numero persone a piano	34	persone
Numero dei piani	5	piani
Qp = Portata d'aria per persona	0,007	m ³ /s per persona
Q = Portata esterna nominale	0,238	m ³ /s
Velocità dell'aria	3	m/s
Sala riunioni		
Numero persone a piano	30	persone
Numero dei piani	5	piani
Qp = Portata d'aria per persona	0,007	m ³ /s per persona
Q = Portata esterna nominale	0,21	m ³ /s
Velocità dell'aria	3	m/s
UTA (uffici singoli + uffici privati + sala riunioni)		
Uffici singoli	252,00	m ³ /h
Open space	4284,00	m ³ /h
Sala riunioni	3780,00	m ³ /h
Totale	8316,00	m³/h
Potenza elettrica	2200,00	W
Dimensioni condotto verticale		
Trasformazione in secondi	2,31	m ³ /s
Area del canale	0,77	m ²
Lato canale verticale	0,88	m
Dimensioni condotto orizzontale		
Trasformazione in secondi	2,31	m ³ /s
Area del canale	0,23	m ²
Lato canale verticale	0,48	m
H	0,355	m
B	0,651	m

UTA numero 1

Dimensione condotto orizzontale a piano		
Trasformazione in secondi	0,46	m ³ /s
Area del canale	0,154	m ²
Lato canale verticale	0,39	m
H	0,355	m
B	0,434	m

UTA numero 2

Bar		
Numero persone a piano	50	persone
Numero dei piani	1	piani
Qp = Portata d'aria per persona	0,007	m ³ /s per persona
Q = Portata esterna nominale	0,35	m ³ /s
Velocità dell'aria	3	m/s
Ristorante		
Numero persone a piano	50	persone
Numero dei piani	1	piani
Qp = Portata d'aria per persona	0,007	m ³ /s per persona
Q = Portata esterna nominale	0,35	m ³ /s
Velocità dell'aria	3	m/s
UTA (bar + ristorante)		
Bar	1260,00	m ³ /h
Ristorante	1260,00	m ³ /h
Totale	2520,00	m³/h
Potenza elettrica	550,00	W
Dimensioni condotto verticale		
Trasformazione in secondi	0,7	m ³ /s
Area del canale	0,23	m ²
Lato canale verticale	0,48	m
Dimensione condotto orizzontale a piano		
Trasformazione in secondi	0,35	m ³ /s
Area del canale	0,12	m ²
Lato canale verticale	0,34	m
H	0,355	m
B	0,329	m

UTA numero 3		
Spazio espositivo		
Numero persone a piano	70	persone
Numero dei piani	2	piani
Qp = Portata d'aria per persona	0,007	m ³ /s per persona
Q = Portata esterna nominale	0,49	m ³ /s
Velocità dell'aria	3	m/s
UTA (spazio espositivo)		
Sala espositiva	3528,00	m ³ /h
Totale	3528,00	m³/h
Potenza elettrica	750,00	W
Dimensioni condotto verticale		
Trasformazione in secondi	0,98	m ³ /s
Area del canale	0,33	m ²
Lato canale verticale	0,57	m
Dimensione condotto orizzontale a piano		
Trasformazione in secondi	0,49	m ³ /s
Area del canale	0,16	m ²
Lato canale verticale	0,40	m
H	0,355	m
B	0,460	m

UTA numero 4

Spazio educativo		
Numero persone a piano	90	persone
Numero dei piani	1	piani
Q _p = Portata d'aria per persona	0,0055	m ³ /s per persona
Q = Portata esterna nominale	0,495	m ³ /s
Velocità dell'aria	3	m/s
UTA (spazio educativo)		
Sala educativa	1782,00	m ³ /h
Totale	1782,00	m³/h
Potenza elettrica	550,00	W
Dimensioni condotto verticale		
Trasformazione in secondi	0,495	m ³ /s
Area del canale	0,17	m ²
Lato canale verticale	0,41	m
Dimensione condotto orizzontale a piano		
Trasformazione in secondi	0,50	m ³ /s
Area del canale	0,17	m ²
Lato canale verticale	0,41	m
H	0,355	m
B	0,465	m

UTA numero 5		
Auditorium		
Numero persone a piano	125	persone
Numero dei piani	2	piani
Qp = Portata d'aria per persona	0,007	m ³ /s per persona
Q = Portata esterna nominale	0,875	m ³ /s
Velocità dell'aria	5	m/s
UTA (auditorium)		
Sala delle conferenze	6300,00	m ³ /h
Totale	6300,00	m³/h
Potenza elettrica	550,00	W
Dimensioni condotto verticale		
Trasformazione in secondi	1,75	m ³ /s
Area del canale	0,35	m ²
Lato canale verticale	0,59	m
Dimensione condotto orizzontale a piano		
Trasformazione in secondi	0,88	m ³ /s
Area del canale	0,18	m ²
Lato canale verticale	0,42	m
H	0,355	m
B	0,493	m

UTA numero 6

Biblioteca

Numero persone a piano	30	persone
Numero dei piani	4	piani
Qp = Portata d'aria per persona	0,0055	m ³ /s per persona
Q = Portata esterna nominale	0,165	m ³ /s
Velocità dell'aria	3	m/s

UTA (biblioteca)

Sala studio	2376,00	m ³ /h
Totale	2376,00	m³/h
Potenza elettrica	550,00	W

Dimensioni condotto verticale

Trasformazione in secondi	0,66	m ³ /s
Area del canale	0,22	m ²
Lato canale verticale	0,47	m

Dimensione condotto orizzontale a piano

Trasformazione in secondi	0,17	m ³ /s
Area del canale	0,06	m ²
Lato canale verticale	0,23	m

H	0,180	m
B	0,306	m

TIPOLOGIA E NUMERO DI UTA INSERITE NEL PROGETTO

AERMEC

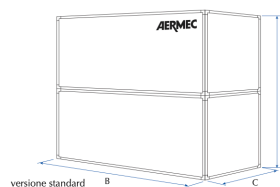
T

Unità di trattamento aria con potenze da 8.8 a 137.8 kW



la foto è a solo titolo esemplificativo.

Dati dimensionali (mm)

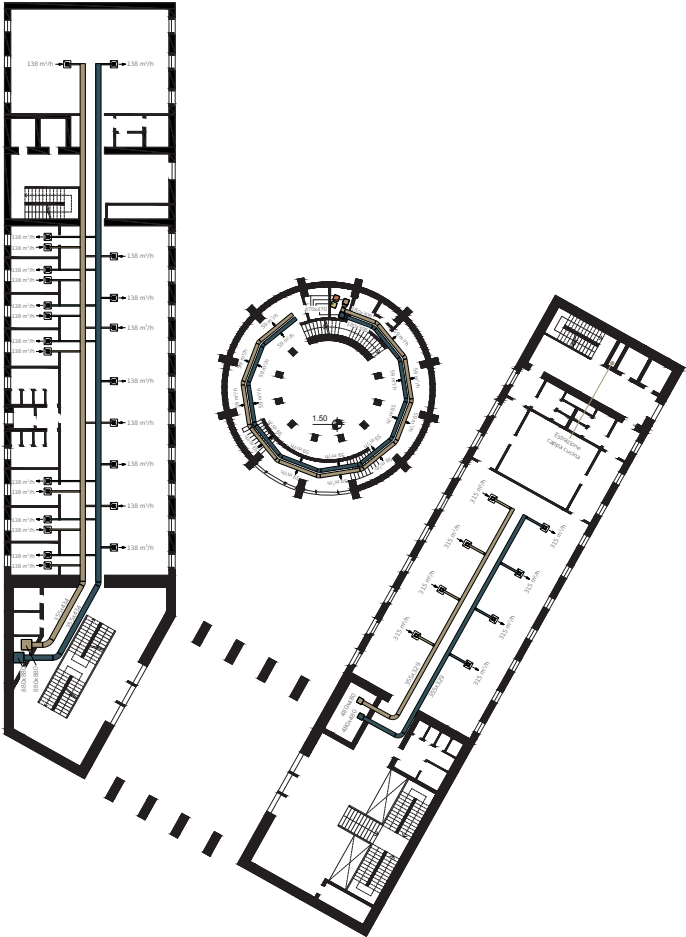


		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Altezza	A	1300	1300	1480	1480	1740	1740	2260
Larghezza	B	1100	1350	1500	1900	1900	2560	2560
Profondità	C	650	650	740	740	870	870	1130

			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Potenza frigorifera	2R	kW	8,8	12,7	17,6	23,6	33,5	38	69,9
	3R	kW	12,6	17	24,4	32,6	45,6	53	81,4
	4R	kW	15,6	20,6	30,2	39,8	56,6	68,1	98
	6R	kW	20,1	25,8	38,1	53	76,1	95,3	137,8
	2R	kW	20	26,9	37,8	50,8	71,9	98	150
	3R	kW	26,8	35,6	50,4	67,7	95,5	129,3	190,4
Potenza termica	4R	kW	32	42,3	60,1	80,6	114	154,2	224
	6R	kW	39	51,4	73	99,3	141	188,9	274,7
	2R	Pa	164	199	277	259	271	310	297
Pressione statica max.	3R	Pa	151	185	265	247	258	299	284
	4R	Pa	138	174	253	235	246	290	271
	6R	Pa	117	151	228	210	220	268	249
Portata aria nominale	m ³ /h		3000	4000	5600	7600	10800	14000	20400
Superficie batterie	m ²		0,332	0,432	0,615	0,815	1,141	1,485	2,16
Potenza motore	kW		0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4

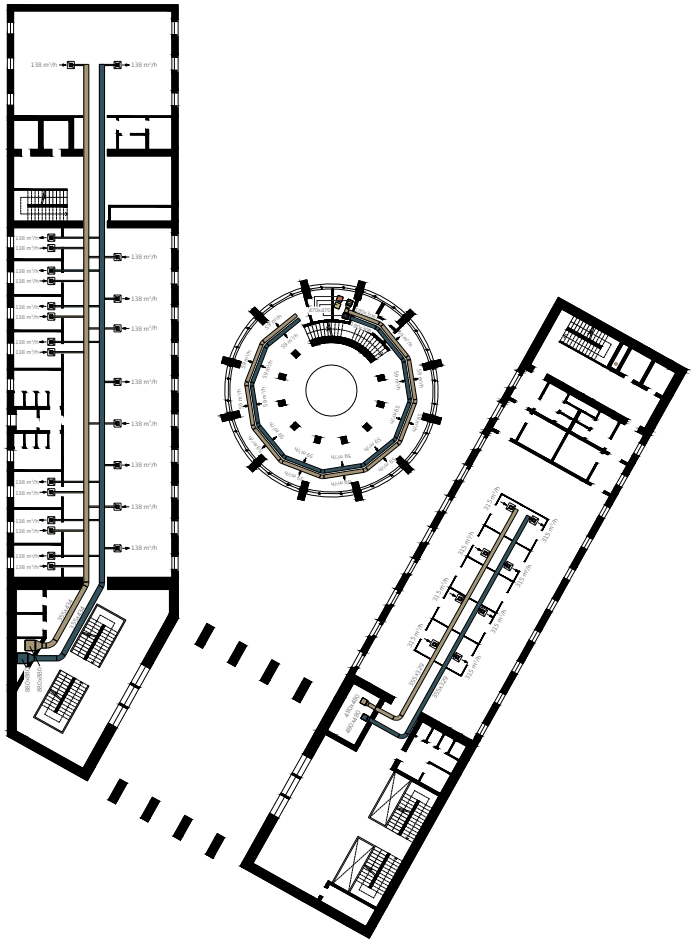
Scelta delle UTA
 UTA numero 1 = T5
 UTA numero 2 = T1
 UTA numero 3 = T2
 UTA numero 4 = T1
 UTA numero 5 = T4
 UTA numero 6 = T1



PIANTA PIANO TERRA



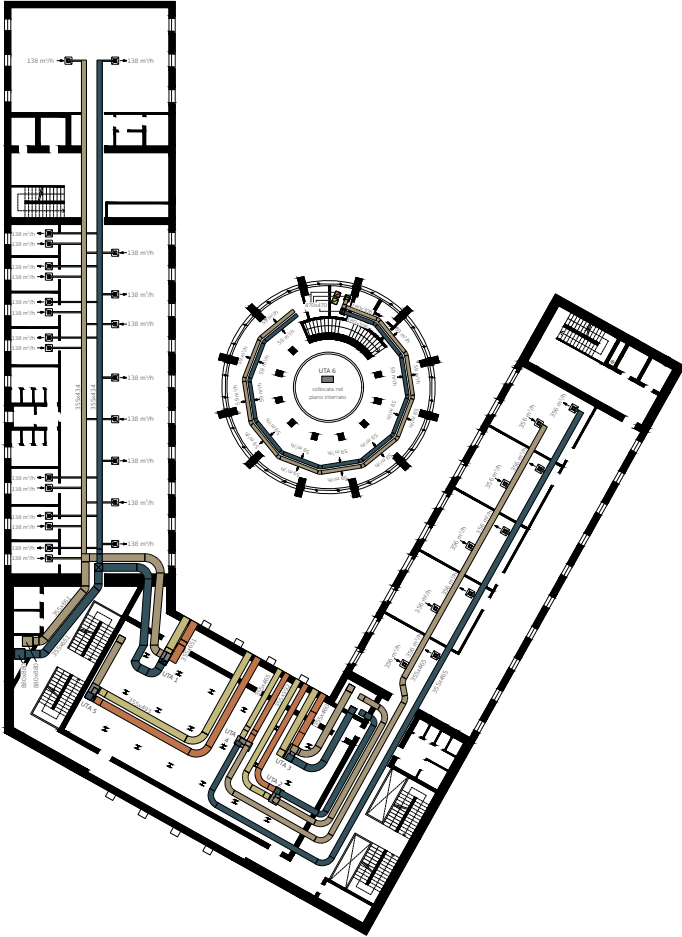
- Canali di mandata d'aria all'interno degli ambienti
- Canali di ripresa d'aria dall'interno degli ambienti

PIANTA PIANO PRIMO



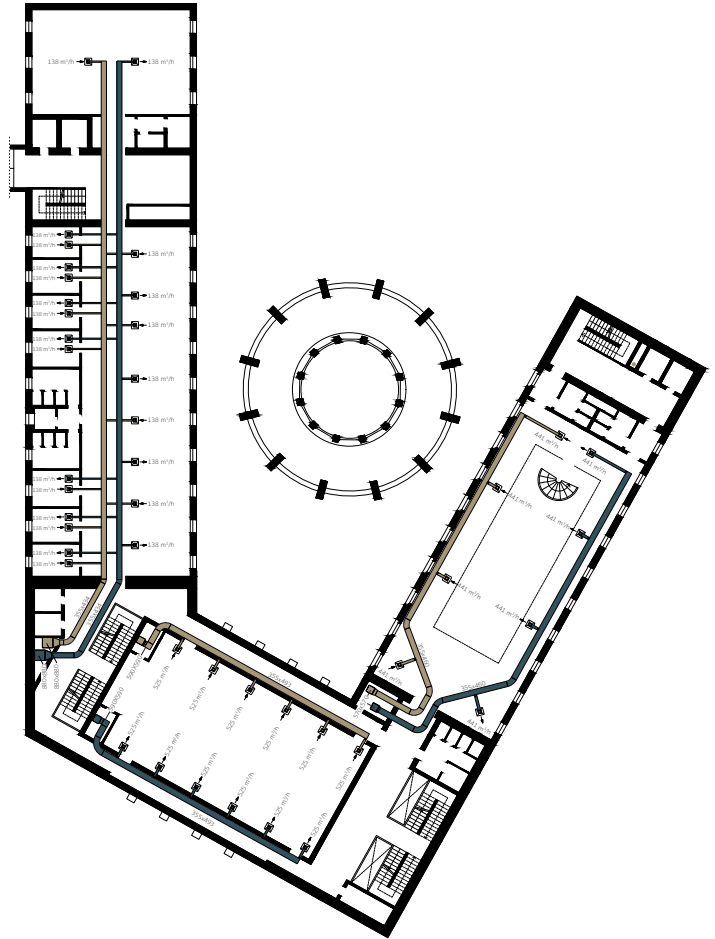
-  Canali di mandata d'aria all'interno degli ambienti
-  Canali di ripresa d'aria dall'interno degli ambienti



PIANTA PIANO SECONDO



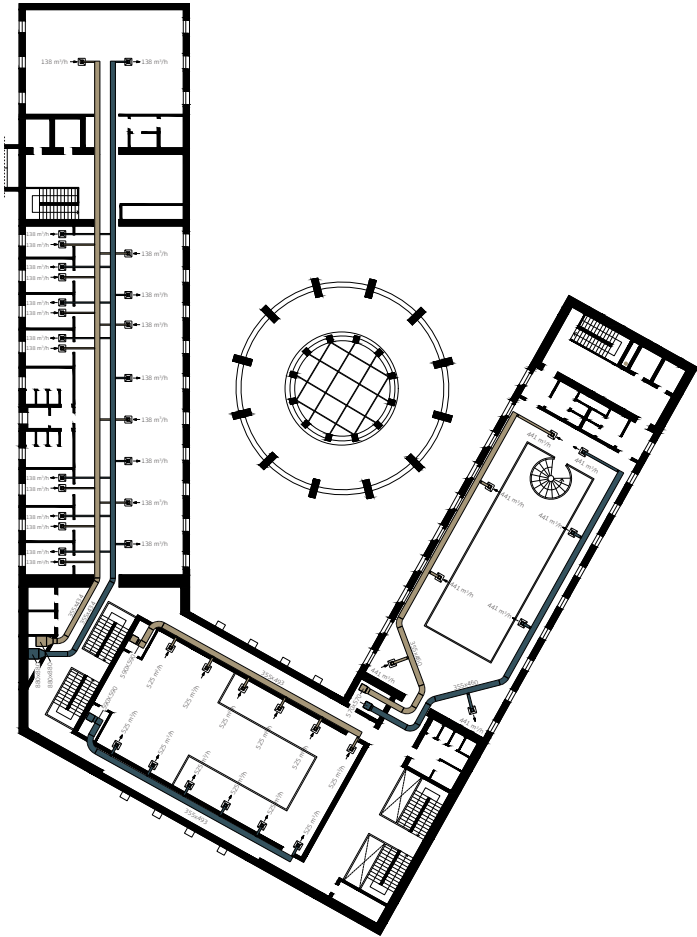
- Canali di mandata d'aria all'interno degli ambienti
- Canali di ripresa d'aria dall'interno degli ambienti
- Canali di presa d'aria dall'esterno
- Canali di scarico d'aria all'esterno

PIANTA PIANO TERZO



-  Canali di mandata d'aria all'interno degli ambienti
-  Canali di ripresa d'aria dall'interno degli ambienti

PIANTA PIANO QUARTO



- Canali di mandata d'aria all'interno degli ambienti
- Canali di ripresa d'aria dall'interno degli ambienti

8. L'IMPIANTO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Il conteggio della potenza necessaria per la produzione dell'acqua calda sanitaria è stato eseguito determinando la quantità di punti idrici che necessitano di questo servizio. Gli unici tra questi però presi in considerazione sono i lavandini, i soli che necessitano dell'approvvigionamento di acqua calda.

Di seguito si riporta la formula per il calcolo dell'ACS:

$$PACS = (Q_m * d_p * (t_m - t_f)) / (d_p + P_r) * 1$$

Q_m = fabbisogno orario massimo acqua calda

d_p = durata della punta

T_m = temperatura di utilizzo dell'acqua calda

T_f = temperatura dell'acqua fredda
dell'acquedotto

P_r = durata del pre-riscaldamento

Nel progetto si prevede che ci sia una produzione localizzata di ACS data da piccole pompe di calore aria - acqua. Questo tipo di sistema è stato facilmente implementabile all'interno del progetto dato che l'aria è regolata da un sistema di ventilazione meccanica. Si sfrutta pertanto l'aria di ritorno delle UTA, da questa, viene prelevato il calore da scambiare all'interno della pompa di calore dei bagni, responsabile della produzione dell'acqua calda sanitaria. Tutto ciò viene fatto per fare in modo che non ci siano lunghe reti di distribuzione dell'acqua, onde evitare un eccessivo tempo di stazionamento di fronte al lavabo prima che arrivi l'acqua calda. Raggiunta la temperatura desiderata all'interno della pompa di calore, l'acqua viene successivamente convogliata nei collettori di riferimento per poi essere trasportata ai singoli punti idrici.

POTENZA DELL'ACQUA CALDA SANITARIA NELL'EDIFICIO A CORTE

Fabbisogno orario massimo acqua calda Q_m				
Locali	Elementi	Numero	Consumo al minuto (L)	Totale (L)
Bagni	Lavandino	81	10	810
	Wc	81	-	-
Cucine	Lavandino	1	10	10
	Lavastoviglie	1	-	-
Bar	Macchina caffè	1	-	-
	Lavastoviglie	1	-	-
	Lavandino	1	10	10
			Totale	830

Durata periodo di punta d_p		
Uffici	1	h
Spogliatoi e stabilimenti	1	h

Temperatura di utilizzo dell'acqua calda T_m		
Temperatura	40	°C

Temperatura dell'acqua fredda dell'acquedotto T_f		
Temperatura	12	°C

Durata del pre-riscaldamento P_r		
Durata	2	h
https://www.caleffi.com/sites/default/files/file/08514_15.pdf		

Accumulo ACS = 830 L
 Potenza ACS = 7746,6 W

POTENZA DELL'ACQUA CALDA SANITARIA NELL'EDIFICIO CILINDRICO

Fabbisogno orario massimo acqua calda Q_m				
Locali	Elementi	Numero	Consumo al minuto (L)	Totale (L)
Bagni	Lavandino	8	10	80
	Wc	8	-	-
			Totale	80

Durata periodo di punta d_p			
Uffici		1	h
Spogliatoi e stabilimenti		1	h

Temperatura di utilizzo dell'acqua calda T_m		
Temperatura	40	°C

Temperatura dell'acqua fredda dell'acquedotto t_r		
Temperatura	12	°C

Durata del pre-riscaldamento P_r		
Durata	2	h
https://www.caleffi.com/sites/default/files/file/08514_15.pdf		

Accumulo ACS = 80 L
 Potenza ACS = 746,6 W

Sono previste cinque pompe di calore aria - acqua, in corrispondenza dei blocchi servizi: quattro nell'edificio a corte e uno nell'edificio cilindrico. Ogni singola pompa di calore dovrebbe avere le seguenti prestazioni per l'espletamento del suo compito:

Potenza d'accumulo = 182 L

Potenza produzione ACS = 1698 W

Per questa ragione sono state selezionate cinque pompe di calore aria - acqua del tipo in seguito riportato:

AERMEC

SWP

Pompe di calore ARIA/ACQUA ad alta temperatura per la produzione di acqua calda sanitaria

HFC
Refrigerant
R134a

DETRAZIONE
FISCALE del
65%
2028

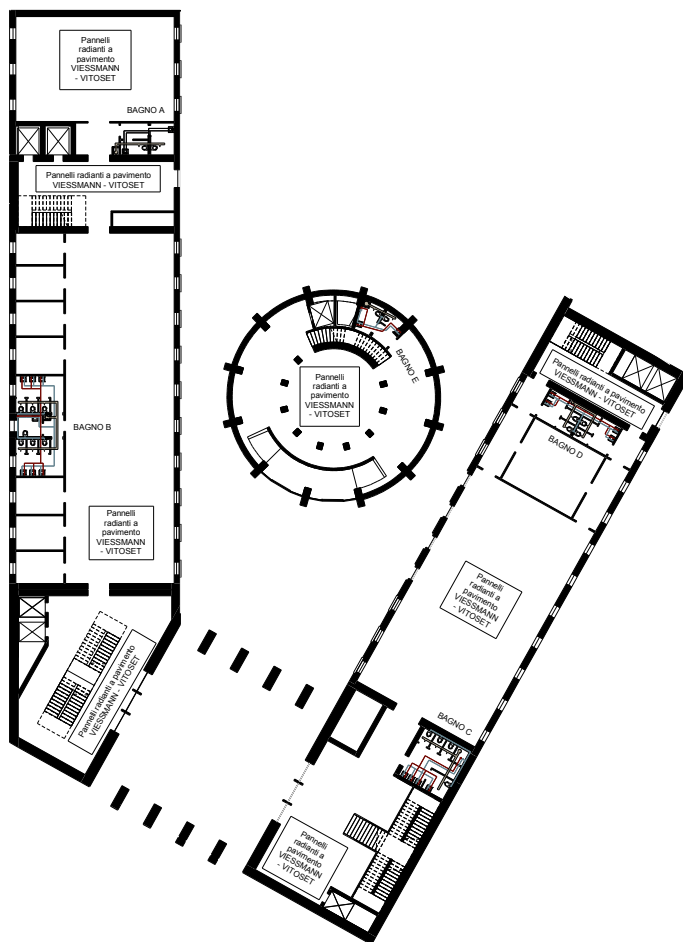
Per sapere i modelli che rientrano nella detrazione fiscale, fare riferimento alla lista pubblicata nel sito www.aermecc.it







Dati tecnici

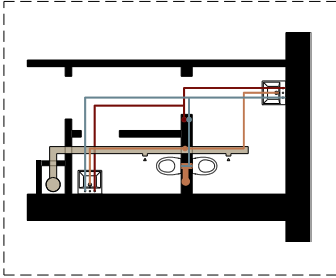
		SWP 301	SWP 301S1	SWP 301S2
Capacità serbatoio	l	273	268	265
Tipo di protezione dalla corrosione		anodo sacrificale in magnesio		
Diámetro attacchi idrici pollici	inch	1" F		
Diámetro scarico condensa pollici	inch	1/2" F		
Pressione massima di esercizio	bar	6		
Pressione massima di esercizio serpentino ausiliario (inf./sup.)	bar	10		
Superficie serpentino ausiliario (inf./sup.)	m ²	/	1.5	0.6/1.5
Portata necessaria al serpentino 80/60°C (inf./sup.)	m ³ /h	/	1.6	0.6/1.6
Produzione acqua calda sanitaria 80/60°C - 10/45°C (DIN 4708)	m ³ /h	/	1.1	0.4/1.1
Peso a vuoto	kg	112	127	145
Spessore isolamento	mm	50		
Alimentazione		230 - 1 - 50Hz		
Potenza termica (1)	W	1950		
Potenza elettrica assorbita (media) (1)	W	488		
Potenza elettrica assorbita max	W	700		
Potenza assorbita in stand-by (Pes)	W	43		
COPDHW (2)		2.91		

PIANTA TIPO PER LA COLLOCAZIONE DEI BLOCCHI SERVIZI

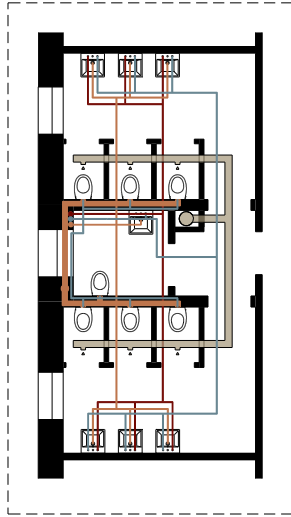


-  Canale di aspirazione dell'aria
-  Tubi acqua fredda
-  Tubi acqua calda
-  Tubi di scarico

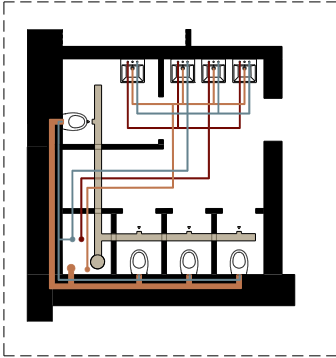
- Canale di aspirazione dell'aria
- Tubi acqua fredda
- Tubi acqua calda
- Tubi di scarico



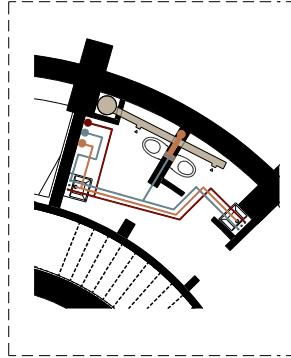
Bagno A



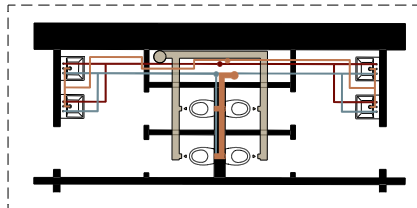
Bagno B



Bagno C



Bagno E



Bagno D

9. L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Nel calcolo dei carichi elettrici sono stati considerati i macchinari, le Unità di Trattamento dell'Aria, le pompe di calore (sia quelle acqua-acqua che quelle aria-acqua dei blocchi servizi), gli apparecchi di illuminazione e gli ascensori. I consumi di energia elettrica relativi ai macchinari presenti sono stati inizialmente considerati nel loro massimi, come se, tutti gli apparecchi funzionassero contemporaneamente per le ore di vita dell'edificio. Onde evitare una sovrastima del fabbisogno energetico dell'edificio, è stato applicato un coefficiente di riduzione pari al 70% del totale. Per quanto riguarda le Unità di Trattamento dell'Aria e le pompe di calore, sono stati considerati i valori di energia elettrica consumata dalle schede tecniche (l'impatto energetico delle pompe di calore è stato dedotto dalla corrente assorbita indicata sulla scheda tecnica relativamente al modello scelto. È possibile calcolare tale valore anche dividendo il valore in kW di riscaldamento per la COP della macchina). Nello specifico, per le pompe di calore, i valori considerati tengono in conto che le macchine non funzionano a pieno regime tutto l'anno. Di conseguenza, per evitare una sovrastima dei carichi elettrici, è stato considerato un coefficiente di riduzione pari allo 0,5. Per i consumi degli apparecchi di illuminazione invece, sono stati considerati i lux necessari per ogni singola funzione (da normativa UNI EN 12464-1) e sono stati moltiplicati per i metri quadri di superficie. Dal calcolo è stato possibile ottenere i lumen necessari e, considerando le prestazioni di un apparecchio di illuminazione tipo, è stato possibile evincerne i consumi energetici. Anche per gli ascensori si sono considerati i valori delle schede tecniche riportate in appendice. In seguito alla determinazione della potenza globale elettrica richiesta dall'intero edificio è stato possibile proseguire con il calcolo della quantità di pannelli fotovoltaici da installare di modo che venga rispettato l'obbligo normativo di soddisfacimento del 50% del fabbisogno energetico del fabbricato con energia da fonti rinnovabili. Il pannello fotovoltaico che è stato scelto è il Sunpower di cui si allega la scheda tecnica in appendice. Conoscendo la potenza e la dimensione di un singolo pannello è stato possibile calcolare il numero totale di pannelli necessari al raggiungimento del 100% ma, non avendo molta superficie di installazione disponibile, si è considerata la percentuale reale installabile.

Macchinario	Potenza termica assorbita	
BAR		
Macchina caffè	1500	W
Lavastoviglie	2000	W
Frigoriferi	300	W
CUCINA		
Fuochi	9900	W
Piastra	3000	W
Friggitrice	2700	W
Forno elettrico	1500	W
Microonde	600	W
Abbattitore	300	W
Frigorifero	300	W
Lavastoviglie	2000	W
SALA RIUNIONI		
Computer [2]	600	W
RISTORANTE		
Computer	300	W
SPAZIO EDUCATIVO		
Computer [5]	1500	W
Fotocopiatrice	2000	W
SPAZIO ESPOSITIVO		
Computer	300	W
AUDITORIUM		
Computer [2]	600	W
UFFICI		
Computer [260]	78000	W
Fotocopiatrice [3]	6000	W
BAGNI		
Asciugamani [87]	13920	W
BIBLIOTECA		
Computer	33000	W
	Totale	167820 W
	70%	117474 W

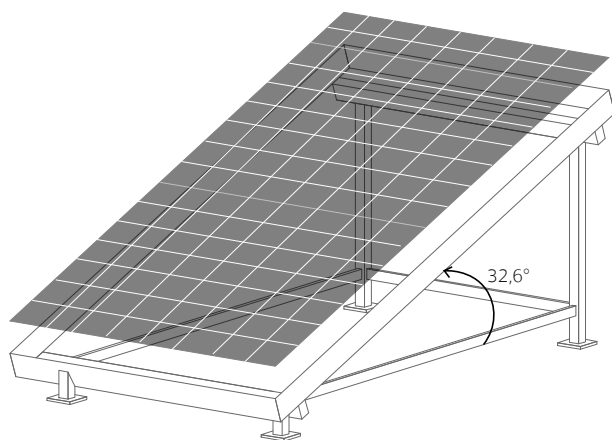
Totale UTA edificio a corte + edificio cilindrico		
C 1 UTA (open space + uffici privati + sala riunioni)	2200,00	W
C 2 UTA (ristorante + bar)	550,00	W
C 3 UTA (spazio espositivo)	750,00	W
C 4 UTA (spazio educativo)	550,00	W
C 5 UTA (auditorium)	1500,00	W
B 6 UTA (biblioteca)	550,00	W
Totale	6100,00	W

Totale PDC edificio a corte + edificio cilindrico		
Pompa di calore acqua - acqua		
3 PDC WF - A - Taglia 2812		
Potenza termica	697700,00	W
COP	4,60	
Potenza assorbita	151673,91	W
Pompa di calore acqua - acqua		
3 PDC WWM - Singolo circuito refrigerante 1		
Potenza termica	109200,00	W
COP	4,41	
Potenza assorbita	24761,90	W
Pompa di calore aria - acqua		
5 PDC SWP - 30151		
Potenza termica	1950,00	W
COP	2,91	
Potenza assorbita	670,10	W
Totale	712444,30	W

Totale ascensori edificio a corte + edificio cilindrico			
Ascensori	Numero	Consumo	c.d.c
	7	5,5	0,5
	Totale	19250	W




Totale apparecchi di illuminazione edificio a corte + edificio cilindrico

	Flusso luminoso lm	Numero apparecchi n	Potenza in entrata W
C_Piano -3	85650	45	1206,34
C_Piano -2	19350	10	272,54
C_Piano -1	374300	195	5271,83
C_Piano terra	393200	205	5538,03
C_Piano primo	385454	201	5428,93
C_Piano secondo	500090	261	7043,52
C_Piano terzo	629470	328	8865,77
C_Piano quarto	480720	251	6770,70
B_Seminterrato	2520	1	35,49
B_Piano rialzato	2520	1	35,49
B_Piano primo	2520	1	35,49
B_Piano secondo	2520	1	35,49
Totale		40539,63	W



Il numero di pannelli uscito dal calcolo (591), corrisponde al totale di pannelli necessari a coprire il 100% del fabbisogno di energia elettrica dell'edificio. Vista la superficie utile della copertura in cui poter collocare i pannelli di 1484 m² sono stati collocati circa 450 pannelli SUNPOWER, di cui viene riportata in appendice la scheda tecnica. Sono stati disposti orientandoli a sud per sfruttare al massimo l'irradiazione solare. Per la stessa ragione sono stati anche inclinati di circa 32,6 ° (inclinazione ottimale per i pannelli fotovoltaici a Roma).

SUNPOWER | MAXEON
 Fondamentalmente diverso e migliore

 Contatti posteriori
 Backsheet bianco, teflon nero
 Applicazioni Residenziali



MAXEON 3

INTERVALLO DI POTENZA: 390-400 W | EFFICIENZA: fino al 22,6%

Appartenente alla linea di prodotti da record SunPower Maxeon, il pannello solare SunPower Maxeon 3 offre l'efficienza più elevata disponibile attualmente sul mercato, massimizzando la produzione di energia sul lungo termine e il risparmio potenziale per spazio disponibile.¹

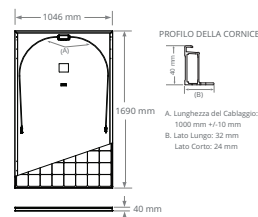
I pannelli SunPower Maxeon sono noti in tutto il mondo per la loro produzione di energia e per i vantaggi in termini di risparmio derivanti dalla combinazione di un'efficienza e affidabilità incomparabili con una garanzia leader nel settore e 40 anni di vita utile stimata.^{2,3,4}

Dati Elettrici			
	SPR-MAX3-400	SPR-MAX3-395	SPR-MAX3-390
Potenza nominale (P _{nom}) ⁶	400 W	395 W	390 W
Tolleranza di potenza	+5,0%	+5,0%	+5,0%
Efficienza del modulo	22,6%	22,3%	22,1%
Tensione al punto di massima potenza (V _{mp})	65,8 V	65,1 V	64,5 V
Corrente al punto di massima potenza (I _{mp})	6,08 A	6,07 A	6,05 A
Tensione a circuito aperto (V _{oc}) (V ₁₋₃)	75,6 V	75,4 V	75,3 V
Corrente di cortocircuito (I _{sc}) (V ₁₋₃)	6,58 A	6,56 A	6,55 A
Tensione massima del sistema	1000 V IEC		
Corrente massima del fusibile	20 A		
Coeff. temp. potenza	-0,27% / °C		
Coeff. temp. tensione	-0,236% mV / °C		
Coeff. temp. corrente	0,028% mA / °C		

Test e Certificazioni	
Test standard ¹⁰	IEC 61215, IEC 61730
Certificazione di gestione della qualità	ISO 9001:2015, ISO 14001:2015
Test dell'ammoniaca	IEC 62716
Test di resistenza alle tempeste di sabbia	IEC 60068-2-68, MIL-STD-810G
Test di resistenza all'acqua salata	IEC 61701 (livello massimo superato)
Test PID	1000 V, IEC 62804
Catalogazioni Disponibili	TUV

Test e certificazioni di sostenibilità	
Declare Label FFLU	Primo pannello solare a ottenere l'etichettatura per la trasparenza delle informazioni sulla composizione e la conformità LBC. ¹¹
Certificato Cradle to Cradle TM Bronze	Prima linea di pannelli solari certificata per la sicurezza dei materiali per la salute, gestione idrica, riutilizzo dei materiali, energia rinnovabile e gestione delle emissioni di carbonio ed equità sociale. ¹²
Contribuzione per le Green Building Certification	I pannelli possono contribuire a fornire punti aggiuntivi per le certificazioni LEED e BREEAM. ¹³
Conformità EHS	RoHS, OHSAS 18001:2007, Senza piombo, Schema di riciclaggio, REACH SVHC-163

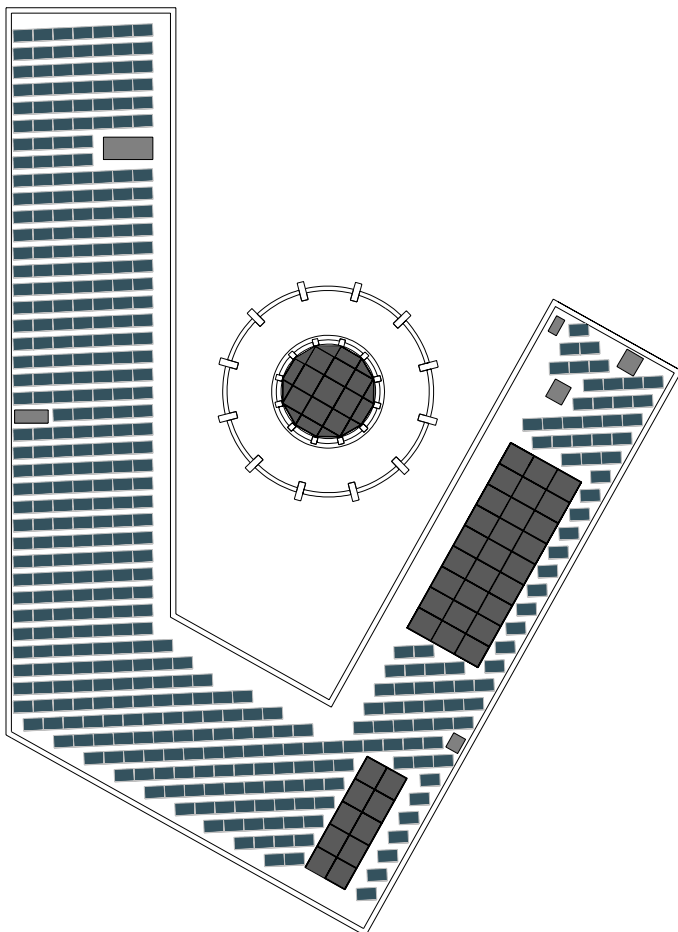
Condizioni Operative e Dati Meccanici	
Temperatura	-40°C a +85°C
Resistenza all'impatto	Grandine del diametro di 25 mm a una velocità di 23 m/s
Celle solari	104 celle monocristalline Maxeon di III generazione
Vetro	Aria/flessio, temperato ad alta trasmissione
Scatola di giunzione	IP-68, MC4
Peso	19 kg
Carico massimo ¹¹	Vento: 2400 Pa, 244 kg/m ² fronte e retro Nieve: 5400 Pa, 550 kg/m ² fronte
Cornice	Alluminio anodizzato nero classe 1, massima classificazione AAMA



Leggere attentamente le istruzioni relative all'installazione e alla sicurezza.

Potenza elettrica a fotovoltaico	Durata giornaliera consumi di picco	Consumo elettrico annuo fotovoltaico
(kW)	(h)	(kWh)
361,5	6	791628
Potenza pannello	Produzione elettrica annua del sistema	Numero di pannelli 1,77 ² m
(kW)	(kWh)	
0,4	1340	591

PIANTA DELLA COPERTURA



10. CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Per determinare l'attestato di prestazione energetica (APE) dell'edificio in esame, si è utilizzato il software Termolog dove è stato modellato l'intero edificio. La scelta di studiare il progetto con il metodo grafico e non con il metodo tabellare, è stata dettata dalla volontà di modellare anche gli edifici d'intorno all'area di progetto, per valutarne i reali apporti solari e i reali ombreggiamenti che influenzano le prestazioni dell'edificio stesso. Il processo seguito si suddivide nelle varie fasi proposte dal programma: definizione di zone e locali, di stratigrafie, le dispersioni per trasmittanza, il circuito di riscaldamento, il circuito di raffrescamento, i generatori e gli ascensori. Il primo passo è stato l'inserimento dei dati di progetto e la determinazione delle diverse zone e locali all'interno dell'immobile; dati che sono stati presi dai calcoli della gestione del comfort e delle temperature riportati nei capitoli precedenti. Successivamente, sono state modellate tutte le stratigrafie delle pareti, dei solai e delle superfici vetrate inserite modello 3D. Il passo successivo è stato definire i circuiti di riscaldamento e raffreddamento costituiti da pannelli radianti a pavimento. Procedimento analogo è stato eseguito anche per la definizione del circuito dell'acqua calda sanitaria. I circuiti precedentemente definiti sono alimentati da centrali termiche e dai relativi gruppi di generazione. Purtroppo, nel database del programma, non erano presenti le pompe di calore scelte per il progetto, di conseguenza, sono state create delle nuove pompe di calore prendendo i dati dalle schede tecniche riportate in appendice. Procedimento analogo è stato fatto per l'inserimento dei pannelli fotovoltaici SUNPOWER Maxeon 3, passaggio fondamentale per determinare con precisione la quantità di energia producibile da fonti rinnovabili e ottenere il raggiungimento di un edificio nZeb.

DATI DI PROGETTO

File | Spese | Zone | Strutture | Interventi | Classificazione invernale | Classificazione estiva | ACS | Generali | Requisiti illuminazione | Carichi e digiorni | CAM | Conferenza | Stampa | Aiuto

Supervisione Comune **TERMOVIE** Strumenti

Centralizzato di Autonomia Assente Centralizzato di Autonomia Assente Centralizzato di Autonomia Assente Centralizzato di Autonomia Assente Presente Assente Presente Assente Presente Assente Presente Assente Presente Assente

Emilia Romagna

Completati dati generali

Indirizzo

Comune: RM

Indirizzo: n°

Coordinate GIS: ***

Intervento

Normativa: Normativa NAZIONALE L. 90/2013 - DM Requisiti Minimi

Pratica per: ex Legge 10 Diagnosi Tabella mlesimi

Tipo di intervento:

Linea prevalente:

Autorizzazioni edilizie

Richiesta titolo edilizio: n. titolo

Permesso di costruire: n. permesso

Variante permesso: n. variante

Dati aggiuntivi per la compilazione dell'APE e ADE

EDIFICIO IMPOSTAZIONI ALLEGATI

Decorazione libera:

Anno di costruzione:

Caratteristiche dell'edificio:

- Edificio n-ZEB
- Pubblico
- Ad uso pubblico
- In centro storico

Mostra i rapporti SV di ogni unità immobiliare

DETERMINAZIONE DELLE ZONE

File | Spese | Zone | Strutture | Interventi | Classificazione invernale | Classificazione estiva | ACS | Generali | Requisiti illuminazione | Carichi e digiorni | CAM | Conferenza | Stampa | Aiuto

Ente Unità Zona Locale Altro Modifica Elimina Duplica Importa Esporta

Strumenti

Crea le zone climatizzate e confinanti

Dati generali e geometria della zona

Nome della zona:

Classificazione:

Ricava le dimensioni geometriche della zona da input grafico

Geometria

Superficie lorda in pianta m²: Superficie utile m²:

Altezza media lorda m: Altezza media netta m:

Volume lordo m³: Volume netto m³:

NB: valori calcolati dall'input grafico

Profili d'uso

Capacità termica

Servizi

Acqua calda sanitaria

Le docce sono dotate di sistema di recupero di calore

Efficienza scambiatore: efficienza media annuale dello scambiatore

N. docce con recupero:

N. docce senza recupero:

N. di vasche:

Inserisci le tipologie di attività presenti:

Tipologia attività:

Edificio

Piazza del Parlamento - 00118 - Roma (RM)

Ampliamento della Camera del Dep. ->

- ↳ Uffici: E.2 [HWC/M/L]
- ↳ Bar e ristorante: E.2 [HWC/M/L]
 - ↳ Bagno bar: Su=18,8 m²
 - ↳ Bagno ristorante: Su=18,8 m²
 - ↳ Bar: Su=265,9 m²
 - ↳ Cucina: Su=39,4 m²
 - ↳ Ristorante: Su=317,8 m²
- ↳ Spazio educativo: E.2 [HWC/M/L]
- ↳ Spazio espositivo: E.2 [HWC/M/L]
- ↳ Auditorium: E.2 [HWC/M/L]
- ↳ Biblioteca: E.4(2) [HWC/M/L]
- ↳ Altro: E.2 [HWC/L]

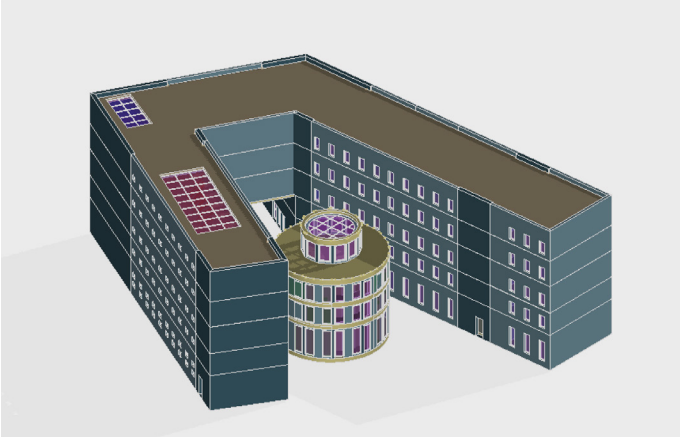
Ambienti confinanti non riscaldati

- ↳ Spazio impianti: Itca=0,0

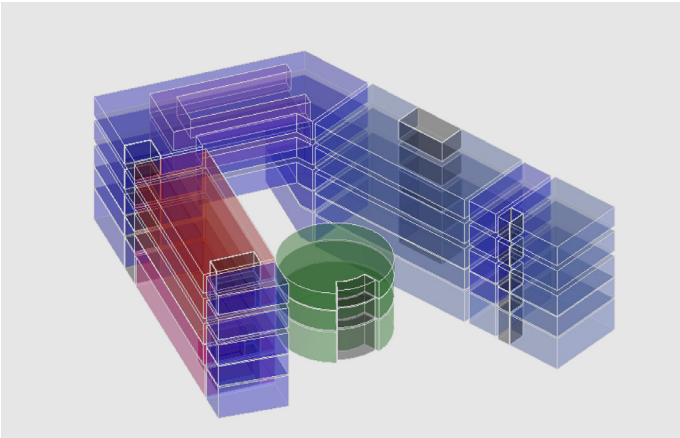
Ambienti confinanti riscaldati da altri impianti

- ↳ Edificio confinante riscaldato: E.1(1)

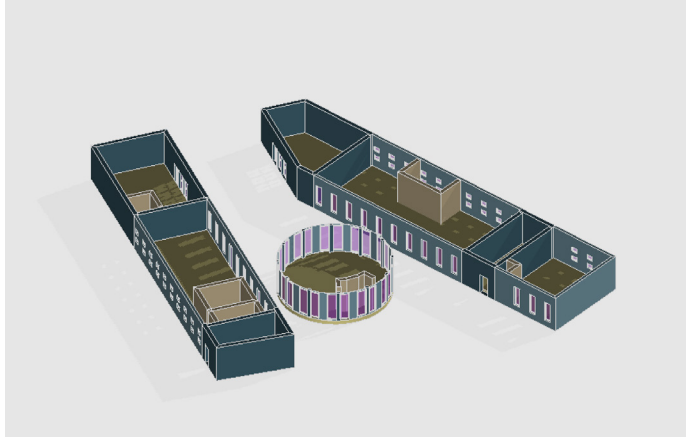
MODELLAZIONE DELL'EDIFICIO SENZA INTORNO



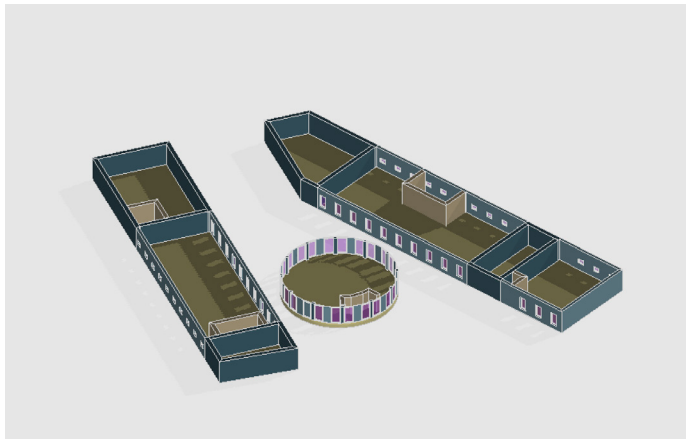
MODELLAZIONE DELLE ZONE



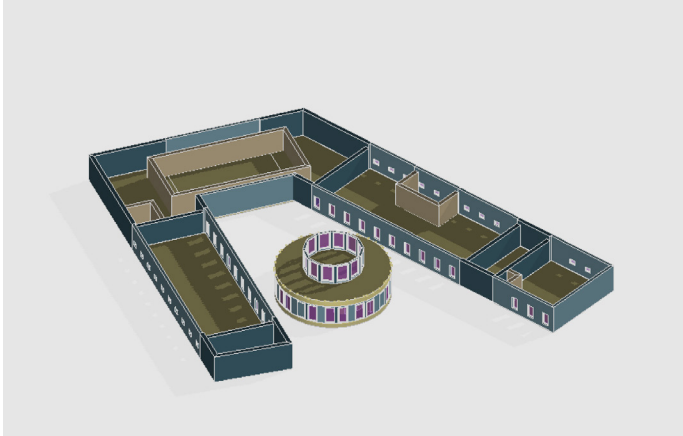
MODELLAZIONE PIANO TERRA



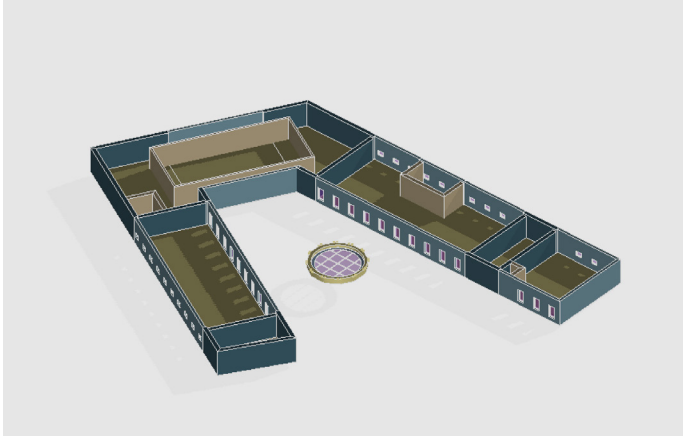
MODELLAZIONE PIANO PRIMO



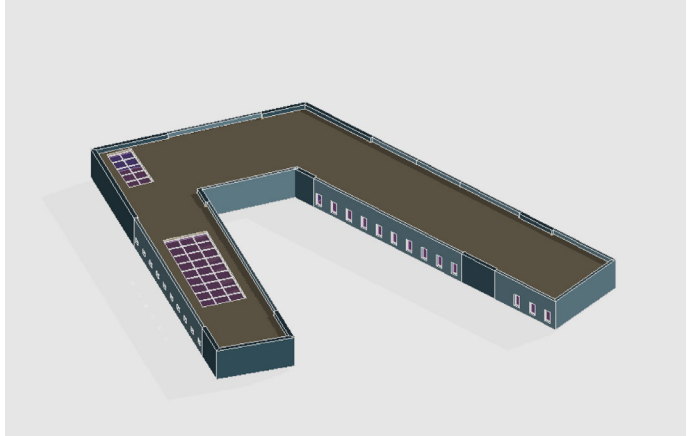
MODELLAZIONE PIANO SECONDO



MODELLAZIONE PIANO TERZO



MODELLAZIONE PIANO QUARTO



CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

Ampliamento della Camera dei Deputati

- SH1 - Pannelli radianti
 - Ad acqua
 - Uffici
 - Emissione: Pannelli a pavimento annessi
 - Regolazione: Zona + climatica
 - Bar e ristorante
 - Emissione: Pannelli a pavimento annessi
 - Regolazione: Zona + climatica
 - Spazio educativo
 - Emissione: Pannelli annessi a pavimento
 - Regolazione: Zona + climatica
 - Spazio espositivo
 - Emissione: Pannelli annessi a pavimento
 - Regolazione: Zona + climatica
 - Auditorium
 - Emissione: Pannelli annessi a pavimento
 - Regolazione: Zona + climatica
 - Biblioteca
 - Emissione: Pannelli annessi a pavimento
 - Regolazione: Zona + climatica
 - Anno
 - Emissione: Pannelli annessi a pavimento
 - Regolazione: Zona + climatica
- Distribuzione SH1: Tabellare

Terminale 2 (non presente)

Prima tipologia di terminale

Sistema di emissione - Riscaldamento

Altezza locali fino a: 6 m. Seleziona in base all'altezza di zona

Tipologia del terminale: Pannelli a pavimento annessi

Elenco delle strutture dipendenti contenenti i pannelli radianti

Struttura	U [W/mK]	Profond. posa [mm]	Percent. carico [%]

Terminali di emissione

Temperatura di mandata al terminale $\theta_{f,des}$: 35,0 °C

Temperatura di ritorno dal terminale $\theta_{r,des}$: 30,0 °C

Salto termico T $\Delta\theta_{des}$: 12,5 °C Salto termico tra T medio del fluido e la T ambiente

Potenza termica di progetto emessa $\phi_{e,des}$: 176203,9 W Calcola Ricava i dati dai parametri dei terminali di emissione

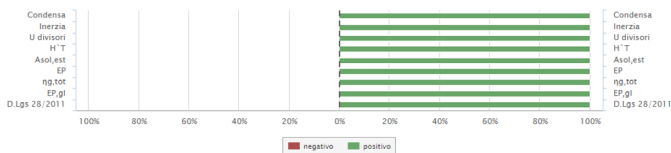
Terminali di emissione: Parallelo

Terminali	Nome	Potenza [W]	Tem [°C]	T ₁ [°C]	T ₂ [°C]	m [kg/s]	N° elem.
Terminali di emissione1		176.204	35.0	30.0	0.0000	2.7102	

VERIFICHE NZEB

Esito delle verifiche di legge – Ampliamento della Camera dei Deputati

Percentuale di verifiche soddisfatte suddivise per categoria



Verifiche di legge secondo Normativa NAZIONALE: L 90/2013 – D.M. Requisiti Minimi - Ampliamento della Camera dei Deputati

Valori limite di riferimento: Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90 - anno 2021

Tipo di intervento: Nuova costruzione o demolizione e ricostruzione - NZEB

DETTAGLIO DELLE VERIFICHE DI LEGGE - Ampliamento della Camera dei Deputati

RIASSUNTO ED ESITO DELLE VERIFICHE

Vengono mostrate solo le verifiche obbligatorie per il tipo di intervento selezionato.

	Esito	Verificato
Condensa superficiale e interstiziale	24 / 24	SI
Inerzia termica	2 / 2	SI
Trasmittanza partizioni interne	2 / 2	SI
Coefficiente medio globale di scambio termico H'T	1 / 1	SI
Area solare estiva equivalente per unità di superficie utile	1 / 1	SI
Indice di prestazione termica	2 / 2	SI
Efficienza media stagionale	3 / 3	SI
Indice di prestazione globale	1 / 1	SI
Efficienza media stagionale	3 / 3	SI
Indice di prestazione globale	1 / 1	SI
Prestazioni limite D.Lgs 28/2011 con fonti rinnovabili	4 / 4	SI
VERIFICATO NZEB		

CONDENSA SUPERFICIALE

	Valore	Limite	Um	Verificato
1.Parete opaca edificio a corte - frsi Max	0,684	0,978	-	SI
11.Solaio ponte edificio a corte - frsi Max	0,684	0,977	-	SI
12.Solaio interpiano edificio cilindrico - frsi Max	0,684	0,964	-	SI
13.Solaio copertura edificio a corte - frsi Max	0,684	0,975	-	SI
14.Solaio copertura edificio cilindrico - frsi Max	0,684	0,976	-	SI
2.Parete opaca in c.a edificio a corte - frsi Max	0,684	0,978	-	SI
3.Parete opaca edificio cilindrico - frsi Max	0,684	0,972	-	SI
5.Serramento opaco edificio cilindrico - frsi Max	0,684	0,948	-	SI
6.Parete interna tra locali - frsi Max	0,684	0,961	-	SI
8.Parete auditorium edificio a corte - frsi Max	0,684	0,978	-	SI
9.Solaio controterra - frsi Max	0,352	0,968	-	SI
Porta distribuzione S-E - frsi Max	0,684	0,954	-	SI

CONDENSA INTERSTIZIALE

	Valore	Limite	Um	Verificato
1.Parete opaca edificio a corte - Ma max	0,000	0,500	Kg/m ²	SI
11.Solaio ponte edificio a corte - Ma max	0,000	0,500	Kg/m ²	SI
12.Solaio interpiano edificio cilindrico - Ma max	0,276	0,500	Kg/m ²	SI
13.Solaio copertura edificio a corte - Ma max	0,000	0,500	Kg/m ²	SI
14.Solaio copertura edificio cilindrico - Ma max	0,000	0,500	Kg/m ²	SI
2.Parete opaca in c.a edificio a corte - Ma max	0,000	0,500	Kg/m ²	SI
3.Parete opaca edificio cilindrico - Ma max	0,000	0,500	Kg/m ²	SI
5.Serramento opaco edificio cilindrico - Ma max	0,000	0,500	Kg/m ²	SI
6.Parete interna tra locali - Ma max	0,290	0,500	Kg/m ²	SI
8.Parete auditorium edificio a corte - Ma max	0,070	0,500	Kg/m ²	SI
9.Solaio controterra - Ma max	0,020	0,500	Kg/m ²	SI
Porta distribuzione S-E - Ma max	0,000	0,500	Kg/m ²	SI

VERIFICA DELL'INERZIA TERMICA

Per tutte le zone climatiche ad esclusione della zona F nelle località in cui il valore medio mensile dell'irradiazione solare sul piano orizzontale nel mese di massima insolazi maggiore o uguale a 290 W/m² è obbligatorio il rispetto dei limiti di massa superficiale o trasmittanza termica periodica. Il valore di Yie non viene riportato per le strutture la verifica di sfasamento è stata deselezionata.

	Valore	Limite	Um	Verificato
13.Solaio copertura edificio a corte - Yie	0,040	0,180	W/m ² K	SI
14.Solaio copertura edificio cilindrico - Yie	0,000	0,180	W/m ² K	SI

TRASMITTANZA PARTIZIONI INTERNE

	Valore prima	Valore	Limite	Um	Verificato
Partizioni interne					
10.Solaio interpiano fuoriterra	0,000	0,284	0,800	W/(m ² K)	SI
11.Solaio ponte edificio a corte	0,000	0,000	0,800	W/(m ² K)	SI

COEFFICIENTE MEDIO GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO PER TRASMISSIONE PER UNITÀ DI SUPERFICIE DISPERDENTE

	Valore	Limite	Um	Verificato
HT Ampliamento della Camera dei Deputati	0,224	0,800	W/m ² K	SI

AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA PER UNITÀ DI SUPERFICIE UTILE

	Valore	Limite	Um	Verificato
Asol.est/Asup utile Ampliamento della Camera dei Deputati	0,012	0,040	-	SI
Asol.est/Asup utile edificio intero	0,012	0,040	-	SI

INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER RISCALDAMENTO

	Valore	Limite	Um	Verificato
EPH.nd	38,325	46,140	kWh/m ² a	SI

INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER RAFFRESCAMENTO

	Valore	Limite	Um	Verificato
EPC.nd	18,553	19,547	kWh/m ² a	SI

EFFICIENZA MEDIA STAGIONALE

	Valore	Limite	Um	Verificato
ng.H.tot - Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale	1,631	0,777	-	SI
ng.W.tot - Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS	0,841	0,460	-	SI
ng.C.tot - Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva	2,558	0,738	-	SI

INDICE DI PRESTAZIONE GLOBALE DELL'EDIFICIO

	Valore	Limite	Um	Verificato
EPgl.tot	53,304	122,750	kWh/m ² a	SI

COPERTURA PERCENTUALE PER LA PRODUZIONE DI ACS DA FONTE RINNOVABILE

	Valore	Limite	Um	Verificato
Copertura percentuale	91,943	55,000	%	SI

COPERTURA PERCENTUALE DEI CONSUMI PREVISTI PER LA PRODUZIONE DI ACS, RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO DA FONTE RINNOVABILE

	Valore	Limite	Um	Verificato
Copertura percentuale	56,414	55,000	%	SI

POTENZA MINIMA INSTALLATA PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA PER FONTE RINNOVABILE

	Valore	Limite	Um	Verificato
Potenza installata	180,000	0,000	kW	SI

VERIFICA PRESTAZIONE LIMITE D.Lgs. 26/2011 CON FONTI RINNOVABILI

	Valore	Limite	Um	Verificato
Prestazione globale	53,304	92,851	kWh/m ² a	SI



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI



DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- Residenziale
 Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.2

Oggetto dell'attestato

- Intero edificio
 Unità immobiliare
 Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1

- Nuova costruzione
 Passaggio di proprietà
 Locazione
 Ristrutturazione importante
 Riqualificazione energetica
 Altro: _____

Dati identificativi

Regione: Lazio
Comune: Roma (RM)
Indirizzo: Piazza del Parlamento
Piano: 1
Interno: -
Coordinate GIS: 41,883333, 12,466667

Zona climatica: D
Anno di costruzione: 2021
Superficie utile riscaldata: 7.614,8 m²
Superficie utile raffrescata: 7.614,8 m²
V lordo riscaldato: 43.250,3 m³
V lordo raffrescato: 43.250,3 m³

Comune catastale			H501			Sezione			Foglio			Particella		
Subalterni	da	-	a	-	da	a	da	a	da	a	da	a	da	a
Altri subalterni														

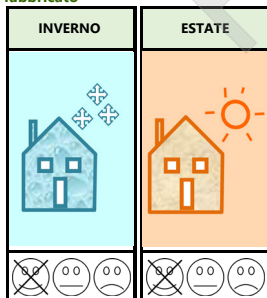
Servizi energetici presenti

- Climatizzazione invernale
 Ventilazione meccanica
 Illuminazione
 Climatizzazione estiva
 Prod. acqua calda sanitaria
 Trasporto di persone o cose

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato



Prestazione energetica globale



Riferimenti

Gli immobili simili a questo avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A1 (73,67 kWh/m²)

Se esistenti:



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta gli indici di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi annui di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	82986 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 21,25
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 32,05
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	222980 kWh	Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 6,6
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro (specificare)		
<input type="checkbox"/>			

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
REN1					kWh/m² anno
REN2					
REN3					
REN4					
REN5					
REN6					



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI



DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	27.572,96 kWh/anno	Vettore energetico: Energia elettrica
--------------------------	--------------------	--

DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

SUPERFICI E RAPPORTO DI FORMA		
V - Volume riscaldato	43.250,3	m ³
Superficie disperdente	12.496,1	m ²
Rapporto S/V	0,29	
EP_{H,nd}	38,33	kWh/m ² anno
Asol,est/A suputile	0,0118	-
YIE	0,047	W/m ² ·K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPrenn
						η _H	η _C		
Climatizzazione invernale	1- Pompa di calore a compressione di vapore	2021		Energia elettrica	792,90	1,631	η _H	9,81 kWh/m ² anno	13,69 kWh/m ² anno
	2-Pompa di calore a compressione di vapore	2021		Energia elettrica	792,90				
Climatizzazione estiva	1-Macchina frigorifera a compressione di vapore	2021		Energia elettrica	727,30	2,558	η _C	6,99 kWh/m ² anno	0,27 kWh/m ² anno
	2-Macchina frigorifera a compressione di vapore	2021		Energia elettrica	727,30				
Produzione acqua calda sanitaria	Pompa di calore a compressione di vapore	2021		Energia elettrica	1,95	0,841	η _w	1,43 kWh/m ² anno	0,13 kWh/m ² anno
Impianti combinati									
Prod. da fonti rinnovabili	1-Fotovoltaico				180,00				
	2-Pompa di calore				1,95				
Ventilazione meccanica	Ventilazione meccanica				1,10			1,11 kWh/m ² anno	0,58 kWh/m ² anno
Illuminazione	Impianto di illuminazione	2021			28,21			12,33 kWh/m ² anno	6,39 kWh/m ² anno
Trasporto di persone o cose	1-KONE	2021			5,5			0,39 kWh/m ² anno	0,20 kWh/m ² anno
	2-								



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

--

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/>	Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/>	Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/>	Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione					
Indirizzo					
E-mail					
Telefono					
Titolo					
Ordine/iscrizione					
Dichiarazione di indipendenza		L'assenza di conflitto di interessi è resa ai sensi del DPR75/13 art 3, ai fini di assicurare indipendenza e imparzialità di giudizio dei soggetti di cui al comma 1 Art 2, i tecnici abilitati, all'atto di sottoscrizione dell'attestato di certificazione energetica, dichiarano: a)nel caso di certificazione di edifici di nuova costruzione, l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivare al richiedente, che in ogni caso non deve essere ne' il coniuge ne' un parente fino al quarto grado; b)nel caso di certificazione di edifici esistenti, l'assenza di conflitto di interessi, ovvero di non coinvolgimento diretto o indiretto con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivare al richiedente, che in ogni caso non deve essere ne' coniuge ne' parente fino al quarto grado.			
Informazioni aggiuntive					

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilevio sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	Si
---	----

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	Si
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	No

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 01/11/2021

Firma e timbro del tecnico _____

APPARECCHIO 1 DI ILLUMINAZIONE DELL'EDIFICIO CILINDRICO

Illuminazione cilindro

DIALux

Scheda tecnica prodotto

ERCO Compar Pendeldownlight 2xLED 19W warm white



Articolo No.	67732000
P	42,0 W
ΦLampada	2000 lm

67732.000

ERCO Compar Pendeldownlight
con griglia antiabbagliamento nera
Bianco (RAL9002)

LED 19W 1670lm 3000K bianco caldo

LED 19W 1670lm 3000K bianco caldo

Commutabile

Versione 2

Sistema di lenti wide flood

Corpo: profilato in alluminio, verniciato a polvere.

Componentistica. Morsetto di collegamento a 5 poli.

2 sospensioni: sospensione a fune con 1 punto di fissaggio al soffitto e manicotto di regolazione della lunghezza per la regolazione dell'altezza. Fune con cavo di allacciamento, L 3m. Serracavo.

Base da soffitto con elemento a plafone: metallo/materiale sintetico, bianco. Possibile cablaggio passante.

2 superfici di emissione della luce verso il basso: modulo LED: high-power LED su circuito stampato a nucleo metallico. Sistema di lenti in polimero ottico. Griglia antiabbagliamento: materiale sintetico, verniciato nero. Angolo antiabbagliamento 30°.

Dati tecnici

Flusso luminoso dell'apparecchio 2532lm

Potenza assorbita 42W

Efficienza luminosa 60lm/W

Tolleranza cromatica 1,5 SDCM

Indice di resa cromatica CRI 97

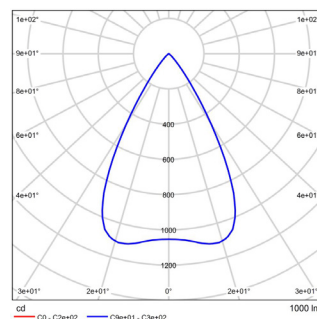
Mantenimento del flusso luminoso (indicazioni del produttore del LED) L90/B10 <=50000h, L90 <=100000h

Tasso di guasto dei LED 0,1% <=50000h

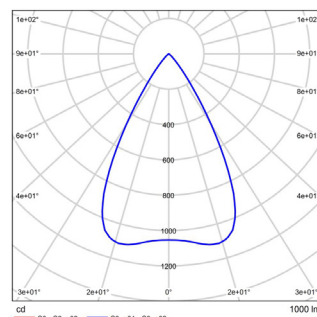
Classe di efficienza energetica EEI A

Apparecchi per dispositivo automatico di sicurezza B16 max. 23

Lunghezza 1200mm



CDL polare



CDL polare

APPARECCHIO 1 DI ILLUMINAZIONE DELL'EDIFICIO CILINDRICO

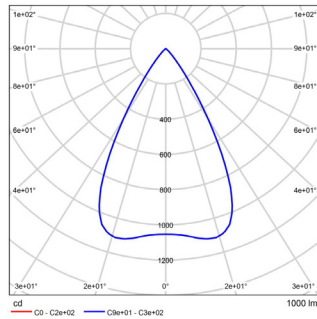
Illuminazione cilindro

DIALux

Scheda tecnica prodotto

ERCO Compar Pendeldownlight 2xLED 19W warm white

Emissione luminosa	1
Dotazione	1x LED 19W bianco caldo
P	21.0 W
$\Phi_{Lampada}$	1000 lm
η	
Efficienza	47.6 lm/W
CCT	3052 K
CRI	97



CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR													
L soffitto		70	75	80	85	90	95	100	70	75	80	85	90
L Parete		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
L Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Distanza dall'osservatore (m)	X (m)	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade						Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
		UGR						UGR					
2H	2H	16.1	16.8	16.3	17.0	17.3	16.1	16.6	16.3	17.0	17.2		
3H	3H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.1	15.9	16.6	16.2	16.9	17.1		
4H	4H	15.6	16.4	16.0	16.7	17.0	15.6	16.4	16.0	16.7	17.0		
6H	6H	15.7	16.3	16.1	16.6	16.9	15.7	16.3	16.1	16.6	16.9		
12H	12H	15.7	16.3	16.1	16.6	16.9	15.7	16.3	16.1	16.6	16.9		
4H	2H	15.9	16.5	16.2	16.8	17.0	15.9	16.5	16.2	16.8	17.0		
3H	15.7	16.3	16.1	16.6	16.9	17.1	16.3	16.1	16.6	16.9			
4H	15.8	16.1	16.0	16.5	16.8	16.8	16.1	16.0	16.5	16.8			
6H	15.5	16.0	15.9	16.3	16.7	16.5	16.0	15.9	16.3	16.7			
6H	15.5	15.9	15.9	16.3	16.7	15.5	15.9	15.9	16.3	16.7			
12H	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6	15.5	15.8	15.9	16.2	16.6			
6H	15.5	15.9	15.9	16.3	16.7	15.5	15.9	15.9	16.3	16.7			
6H	15.4	15.7	15.9	16.2	16.6	15.4	15.7	15.9	16.2	16.6			
6H	15.4	15.6	15.8	16.1	16.6	15.4	15.6	15.8	16.1	16.6			
12H	15.3	15.5	15.8	16.0	16.5	15.3	15.5	15.8	16.0	16.5			
4H	15.5	15.9	15.9	16.2	16.6	15.5	15.9	15.9	16.2	16.6			
6H	15.4	15.6	15.8	16.1	16.6	15.4	15.6	15.8	16.1	16.6			
6H	15.3	15.5	15.8	16.0	16.5	15.3	15.5	15.8	16.0	16.5			

Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade L

S = 1.0H	+5.6 / -18.0	+5.6 / -18.0
S = 1.5H	+8.4 / -26.6	+8.4 / -26.6
S = 2.0H	+10.4 / -36.6	+10.4 / -36.6

Tabella standard	BK00	BK00
Abbinato di corone	-2.6	-2.6

Indici di abbagliamento corretti riferiti a 1000lm Flux luminoso sterico

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

APPARECCHIO 2 DI ILLUMINAZIONE DELL'EDIFICIO CILINDRICO

illuminazione cilindro

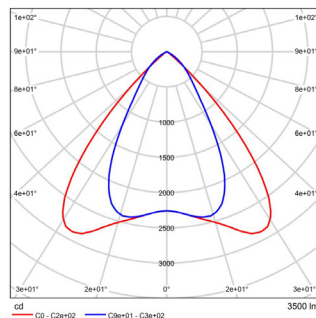
DIALux

Scheda tecnica prodotto

ERCO Jilly Downlight oval wide flood 1xLED 15W warm white



Articolo No.	55868000
P	18.0 W
ΦLampada	3500 lm
Efficienza	194.4 lm/W
CCT	3085 K
CRI	82



CDL polare

55868.000

ERCO Jilly Downlight: oval wide flood con griglia antiabbagliamento nera Nero

LED 15W 2450lm 3000K bianco caldo Casambi Bluetooth

Versione 2

Sistema di lenti oval wide flood

Corpo: materiale sintetico, verniciato; corpo ruotabile a 360° sull'adattatore.

Componentistica Casambi di ERCO.

Adattatore trifase per binari elettrificati ERCO a 220-240V: materiale sintetico, nero.

Modulo LED: mid-power LED. Sistema di lenti in polimero ottico. Griglia antiabbagliamento: materiale sintetico, verniciato nero.

Regolazione tramite App Casambi (Android/iOS) con apparecchi mobili compatibili con Bluetooth Low Energy (BLE) o prodotti "Casambi Ready".

Versioni da 2700K, 3000K, 3500K o 4000K CRI 92 disponibili su richiesta.

Dati tecnici

Flusso luminoso dell'apparecchio 1998lm

Potenza assorbita 18W

Efficienza luminosa 111lm/W

Tolleranza cromatica 1,5 SDCM

Indice di resa cromatica CRI 82

Valutazione di abbagliamento secondo UGR													
		α soffitto				α parete				α pavimento			
		70	75	50	30	70	75	50	30	70	75	50	30
Luminanza lx		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Luminanza lx	Luce	Luce di area perpendicolare all'asse della lampada				Luce di area parallela all'asse della lampada							
		2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H
2H	2H	20,7	21,6	21,0	21,8	22,0	16,6	17,6	17,0	17,8	16,1	16,1	16,1
3H	3H	20,5	21,0	20,8	21,6	21,6	16,6	17,4	16,9	17,7	17,6	17,6	17,6
4H	4H	20,5	21,2	20,8	21,5	21,7	16,6	17,3	16,9	17,6	17,6	17,6	17,6
6H	6H	20,4	21,1	20,7	21,4	21,7	16,5	17,2	16,8	17,4	17,7	17,7	17,7
8H	8H	20,4	21,0	20,7	21,3	21,6	16,4	17,1	16,8	17,4	17,7	17,7	17,7
12H	12H	20,3	21,0	20,7	21,4	21,6	16,4	17,0	16,6	17,4	17,7	17,7	17,7
4H	2H	20,5	21,2	20,8	21,5	21,7	16,6	17,3	16,9	17,6	17,6	17,6	17,6
	3H	20,3	21,0	20,7	21,4	21,6	16,4	17,0	16,6	17,4	17,7	17,7	17,7
4H	20,3	20,8	20,8	21,1	21,5	16,3	16,9	16,7	17,2	17,6	17,6	17,6	
6H	20,2	20,7	20,6	21,4	21,4	16,3	16,7	16,7	17,1	17,5	17,5	17,5	
8H	20,1	20,6	20,6	21,0	21,4	16,2	16,7	16,6	17,1	17,5	17,5	17,5	
12H	20,1	20,5	20,5	20,9	21,3	16,2	16,6	16,6	17,0	17,4	17,4	17,4	
6H	4H	20,1	20,6	20,6	21,0	21,4	16,2	16,7	16,6	17,1	17,5	17,5	17,5
	6H	20,0	20,4	20,5	20,8	21,3	16,1	16,5	16,6	16,9	17,4	17,4	17,4
8H	20,0	20,3	20,5	20,8	21,2	16,1	16,4	16,6	16,9	17,3	17,3	17,3	
12H	20,0	20,2	20,4	20,7	21,2	16,1	16,3	16,5	16,8	17,3	17,3	17,3	
4H	20,1	20,5	20,5	20,9	21,3	16,2	16,6	16,6	17,0	17,4	17,4	17,4	
6H	20,0	20,3	20,5	20,8	21,2	16,1	16,4	16,6	16,9	17,3	17,3	17,3	
8H	20,0	20,2	20,4	20,7	21,2	16,1	16,3	16,5	16,8	17,3	17,3	17,3	

Valutazione della posizione dell'osservatore per il diffusore della lampada 0°			
θ = 1,0H	+3,8 / -15,2	+2,6 / -3,6	
θ = 1,5H	+6,0 / -22,5	+4,4 / -10,3	
θ = 2,0H	+8,5 / -31,5	+6,3 / -23,4	

Tabella standard	BX00	BX00
Abbinamento di correzione	2,1	-1,9

Indici di abbagliamento secondo Annex A a 3000h. Flusso luminoso diretto

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

APPARECCHIO 3 DI ILLUMINAZIONE DELL'EDIFICIO CILINDRICO

Illuminazione cilindro

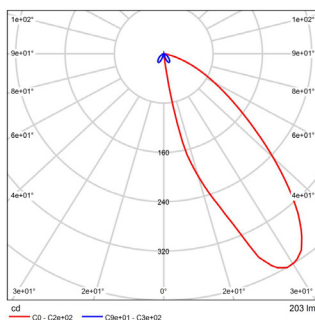
DIALux

Scheda tecnica prodotto

ERCO Lucy Apparecchio da tavolo 1xLED 10W warm white



Articolo No.	31332000
P	13.0 W
Φ _{Lampada}	203 lm
Efficienza	15.6 lm/W
CCT	2700 K
CRI	92



CDL polare

31332.000

ERCO Lucy Apparecchio da tavolo

Argento

Modulo LED: 10W 860lm 2700K bianco caldo

Dimmerabile

Versione 2

Apparecchio: profilato in alluminio, verniciato a polvere. Ruotabile a 180°.

Base: fusione di alluminio, verniciato a polvere. Superficie di appoggio, materiale sintetico antiscivolo, antracite.

Cavo di collegamento L 2000mm con adattatore di alimentazione.

Tasto, materiale sintetico nero, con dimmer integrato per la regolazione della luminosità.

Componentistica.

Modulo LED: high-power LED su circuito stampato a nucleo metallico.

Riflettore: materiale sintetico, ai vapori di alluminio, argento lucido.

Lente Softec. Elemento di copertura: materiale sintetico, nero.

Dati tecnici

Flusso luminoso dell'apparecchio 204lm

Potenza assorbita 13W

Efficienza luminosa 16lm/W

Tolleranza cromatica 1,5 SDCM

Indice di resa cromatica CRI 92

Mantenimento del flusso luminoso (indicazioni del produttore del

APPARECCHIO 4 DI ILLUMINAZIONE DELL'EDIFICIO CILINDRICO

Illuminazione cilindro

DIALux

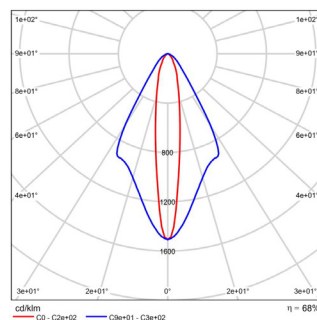
Scheda tecnica prodotto

SIMES MINISLOT PARETE



Articolo No.	S.3931 10° + S.3912
P	75.0 W
ΦLampadina	888 lm
ΦLampada	603 lm
η	67.91 %
Efficienza	8.0 lm/W
CCT	2821 K
CRI	99

MINISLOT PARETE QPAR30 75W E27 10° LENTE ELLISSOIDALE
Struttura in alluminio estruso EN AW-6060 e pressofuso EN AB-47100 ad elevata resistenza all'ossidazione. Riflettore in alluminio puro al 99,98%. Diffusore in vetro temprato di spessore 8mm Viti a brugola in acciaio INOX A4. Entrata cavi alimentazione con connettore rapido. Guarnizioni in silicone ricotto. Doppia verniciatura extra resistente eseguita in 3 fasi: - pre-trattamento chimico di nanoparticelle ceramiche (Bonderite NT-1); - strato di fondo in polvere epossidica; - strato finale di polvere poliestere ad elevata resistenza ai raggi ultravioletti ed alla corrosione. Lampada fornita solo su richiesta. IP65 CLASSE I IK08



CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR													
Luce		70				50				30			
Distanza		20				20				20			
Pavimento		20				20				20			
Luce	X	Lente di mira perpendicolare				Lente di mira parallela				Lente di mira parallela			
		Inclinazione della lampada				Inclinazione della lampada				Inclinazione della lampada			
2H	2H	15,7	16,6	16,0	16,9	17,1	22,5	23,4	22,7	23,6	23,8		
3H	3H	16,0	16,6	16,3	17,1	17,3	22,9	23,6	23,2	24,0	24,3		
4H	4H	16,0	16,6	16,4	17,1	17,4	23,0	23,9	23,3	24,1	24,3		
6H	6H	16,1	16,6	16,4	17,1	17,4	23,0	23,7	23,3	24,0	24,3		
8H	8H	16,1	16,6	16,4	17,1	17,4	22,9	23,7	23,3	24,0	24,3		
12H	12H	16,0	16,7	16,4	17,0	17,3	22,9	23,6	23,3	24,0	24,3		
4H	2H	16,5	17,3	16,9	17,6	17,9	22,4	23,2	22,7	23,5	23,7		
	3H	16,9	17,6	17,3	17,9	18,2	22,9	23,6	23,3	23,9	24,2		
4H	17,0	17,6	17,4	18,0	18,3	23,0	23,7	23,4	24,0	24,3			
6H	17,1	17,6	17,5	18,0	18,3	23,1	23,8	23,5	24,0	24,3			
8H	17,1	17,5	17,3	17,9	18,3	23,0	23,5	23,3	23,9	24,3			
12H	17,0	17,5	17,5	17,9	18,3	23,0	23,4	23,4	23,8	24,3			
6H	4H	17,2	17,7	17,6	18,0	18,5	23,0	23,5	23,4	23,8	24,2		
	6H	17,3	17,7	17,7	18,1	18,5	23,0	23,4	23,4	23,8	24,3		
8H	17,3	17,6	17,6	18,1	18,5	23,0	23,3	23,4	23,8	24,2			
12H	17,3	17,6	17,6	18,0	18,5	22,9	23,2	23,4	23,7	24,2			
12H	4H	17,1	17,6	17,6	18,0	18,4	22,9	23,4	23,4	23,8	24,2		
	6H	17,3	17,6	17,7	18,1	18,5	23,0	23,3	23,4	23,7	24,2		
8H	17,3	17,6	17,6	18,0	18,5	22,9	23,2	23,4	23,7	24,2			
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S													
S = 1,0H		+1,2 / -1,5				+2,2 / -1,2							
S = 1,5H		+2,0 / -2,5				+4,2 / -2,3							
S = 2,0H		+2,6 / -3,4				+5,9 / -3,7							
Tabella standard		BK02				BK01							
Adozione di correzione		-2,2				3,5							
Fonte di abbagliamento: centro H600 x 6000 Fattore luminoso abbasco													

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

POMPA DI CALORE ACQUA-ACQUA EDIFICIO A CORTE



WF 2512 - 9613

Pompa di calore condensata ad acqua reversibile lato acqua

Potenza frigorifera 631,5 + 2340,0 kW
Potenza termica 697,7 + 2567,7 kW

- Unità ottimizzata per basse temperature di condensazione.
- Produzione acqua calda lato condensatore fino a 50 °C.
- Valvola termostatica elettronica di serie.



DESCRIZIONE

Unità da interno per la produzione di acqua refrigerata/riscaldata, progettata e realizzata per soddisfare le esigenze di climatizzazione nei complessi residenziali / commerciali, o di refrigerazione nei complessi industriali. Macchina compatta e flessibile che si adegua alle più diverse condizioni di carico grazie all'accurata termoregolazione. Il basamento la struttura e la pannellatura sono in acciaio zincato trattato con vernici poliestere RAL 9003.

VERSIONI

A Alta Efficienza

CARATTERISTICHE

Campo di funzionamento

Produzione di acqua refrigerata fino a -6 °C di acqua prodotta lato evaporatore, ma adatta anche all'impiego in pompa di calore con temperatura di acqua prodotta al condensatore fino a 50 °C.

Unità bi-tricircolo

La gamma è composta da unità equipaggiate con 2-3 circuiti frigoriferi progettata per fornire il massimo rendimento anche ai carichi parziali e garantire la continuità di esercizio in caso di fermata di uno dei circuiti. Hanno compressori a vite e scambiatori lato impianto e sorgente a fascio tubiero.

Valvola di espansione elettronica

L'utilizzo della valvola di espansione elettronica apporta notevoli benefici in particolare modo quando il refrigeratore si trova a lavorare ai carichi parziali a vantaggio dell'efficienza energetica dell'unità. E' standard in tutte le taglie.

CONTROLLO PCOS

Regolazione a microprocessore, completo di tastiera e display LCD, che permette una facile consultazione e l'intervento sull'unità attraverso un menù disponibile in più lingue.

La regolazione comprende una completa gestione degli allarmi e il loro storico.

La possibilità di controllare due unità in parallelo Master - Slave. La presenza di un orologio programmatore permette d'impostare delle fasce orarie di funzionamento ed un eventuale secondo set-point. La termoregolazione avviene con la logica proporzionale integrale, in base alla temperatura di uscita dell'acqua.

ACCESSORI

AER485P1 x n° 2: Interfaccia RS-485 per sistemi di supervisione con protocollo MODBUS.

AER485P1 x n° 3: Interfaccia RS-485 per sistemi di supervisione con protocollo MODBUS.

AERNET: Il dispositivo permette il controllo la gestione e il monitoraggio remoto di un refrigeratore con un PC, smartphone o tablet tramite collegamento Cloud. AERNET svolge la funzione di Master mentre ogni unità collegata viene configurata come Slave fino ad un massimo di 6 unità; è inoltre possibile con un semplice click salvare sul proprio terminale un file log con tutti i dati delle unità collegate per eventuali post analisi.

MULTICHILLER_EVO: Sistema di controllo per il comando, l'accensione e lo spegnimento dei singoli refrigeratori in un impianto in cui siano installati più apparecchi in parallelo assicurando sempre la portata costante agli evaporatori.

PRV3: Consente di eseguire a distanza le operazioni di comando del refrigeratore.

AVX: Supporti antivibranti a molla.

ACCESSORI MONTATI IN FABBRICA

RIF: Rifasatore di corrente. Collegato in parallelo al motore, permette una riduzione della corrente assorbita (circa il 10%)

IS: Kit di isolamento per i condensatori. Accessorio obbligatorio per il funzionamento della macchina in pompa di calore.

AKW: Acoustic kit, grazie ad un rivestimento particolare della pannellatura o dei componenti che producono maggior rumore nell'unità, permette un abbattimento ulteriore del rumore. Disponibile solo per la versione silenziata.

POMPA DI CALORE ACQUA-ACQUA EDIFICIO A CORTE

DATI PRESTAZIONALI

WF - A

Taglia	2512	2812	3212	3612	4212	4812	5612	6412	6713	7213	8413	9613
Prestazioni in raffreddamento 12 °C / 7 °C (1)												
Potenza frigorifera	kW	640,4	727,3	890,2	1006,3	1136,2	1281,3	1416,2	1553,1	1707,3	1934,4	2154,0
Potenza assorbita	kW	120,6	138,0	169,0	188,7	213,9	240,0	269,9	299,2	324,2	368,5	412,7
Corrente assorbita totale a freddo	A	202,0	232,0	296,0	303,0	332,0	392,0	437,0	483,0	514,0	603,0	668,0
EER	W/W	5,31	5,27	5,27	5,33	5,31	5,34	5,25	5,19	5,27	5,25	5,22
Portata acqua sorgente	l/h	129922	147420	180618	203996	230292	259679	287828	315995	346993	393008	438252
Pressione di carico lato sorgente	kPa	64	65	73	70	70	75	75	78	70	70	57
Portata acqua utenza	l/h	110131	125079	153884	173014	195350	220262	243457	266995	293469	332210	370240
Pressione di carico lato utenza	kPa	46	59	62	44	62	42	41	51	36	57	58
Prestazioni in riscaldamento 40 °C / 45 °C (2)												
Potenza termica	kW	697,7	792,0	969,0	1095,2	1236,2	1393,9	1566,4	1698,3	1864,1	2111,0	2353,3
Potenza assorbita	kW	151,5	174,4	213,5	236,8	270,2	300,2	338,0	375,9	405,5	464,4	520,4
Corrente assorbita totale a caldo	A	251,0	288,0	333,0	377,0	413,0	467,0	541,0	600,0	639,0	749,0	830,0
COP	W/W	4,60	4,55	4,54	4,62	4,57	4,64	4,57	4,52	4,60	4,55	4,52
Portata acqua sorgente	l/h	160685	182494	223355	252434	285022	321371	352312	389556	428183	485145	540194
Pressione di carico lato sorgente	kPa	94	136	132	94	132	89	87	109	77	122	123
Portata acqua utenza	l/h	121554	137678	168437	190196	214700	242104	268091	294992	323825	366772	409194
Pressione di carico lato utenza	kPa	56	56	63	61	61	65	65	68	61	61	59

(1) Dati 14511/2018; Acqua lato utenza 12 °C / 7 °C; Acqua lato sorgente 30 °C / 35 °C
(2) Dati 14511/2018; Acqua lato utenza 40 °C / 45 °C; Acqua lato sorgente 10 °C / 7 °C

Dati prestazionali motoevaporanti

WF - AE

Taglia	2512	2812	3212	3612	4212	4812	5612	6412	6713	7213	8413	9613
Evaporatore: E												
Prestazioni in raffreddamento 12 °C / 7 °C (1)												
Potenza frigorifera	kW	585,0	665,0	800,0	899,0	1016,0	1148,0	1246,0	1382,0	1509,8	1710,2	1852,0
Potenza assorbita	kW	143,0	162,0	195,0	221,0	248,0	280,0	313,0	346,0	385,8	427,4	490,0
Corrente assorbita totale a freddo	A	242,0	277,0	321,0	363,0	398,0	465,0	516,0	571,0	610,0	713,0	792,0
EER	W/W	4,09	4,10	4,10	4,07	4,10	4,10	3,98	3,99	3,91	3,91	3,73
Portata acqua utenza	l/h	100509	114254	137449	154038	174560	197239	214076	231743	259397	299339	338199
Pressione di carico lato utenza	kPa	36	49	50	35	49	34	31	49	26	42	41

(1) Acqua lato utenza 12 °C / 7 °C; Temperatura di condensazione 45 °C

INDICI ENERGETICI (REG. 2016/2281 UE)

Taglia	2512	2812	3212	3612	4212	4812	5612	6412	6713	7213	8413	9613
SEER - 12/7 (EN14825:2018) (1)												
SEER	A	W/W	6,66	6,65	6,74	6,70	6,77	6,73	6,61	6,89	7,01	7,05
Efficienza stagionale	A	%	263,2%	262,9%	266,4%	264,9%	267,9%	266,3%	261,2%	272,7%	277,4%	278,3%
SEPR - (EN 14825:2018) Alta temperatura (2)												
SEPR	A	W/W	8,16	8,15	8,28	8,16	8,27	8,19	8,09	8,53	8,56	8,52

(1) Calcolo eseguito con portata d'acqua VARIABLE e temperatura d'uscita VARIABLE.
(2) Calcolo eseguito con portata d'acqua FISSA.

DATI ELETTRICI

Taglia	2512	2812	3212	3612	4212	4812	5612	6412	6713	7213	8413	9613
Dati elettrici												
Corrente massima (FLA)	A	A	294,0	336,0	396,0	446,0	494,0	572,0	636,0	702,0	741,0	858,0
Corrente di spunto (LRA)	A	A	447,0	528,0	596,0	659,0	712,0	872,0	968,0	1156,0	1047,0	1178,0

POMPA DI CALORE ACQUA-ACQUA EDIFICIO A CORTE

DATI TECNICI GENERALI

Taglia	2512	2812	3212	3612	4212	4812	5612	6412	6713	7213	8413	9613
Compressore												
Tipo	A	tipo										Bi-rite
Regolazione compressore	A	tipo										On-Off
Numero	A	n°	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Circuiti	A	n°	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Refrigerante												
Tipo	A	tipo										R134a
Carica refrigerante circuito 1	A	kg	68,0	65,0	70,0	80,0	83,0	85,0	90,0	95,0	80,0	110,0
Carica refrigerante circuito 2	A	kg	68,0	65,0	70,0	80,0	83,0	85,0	90,0	95,0	80,0	110,0
Carica refrigerante circuito 3	A	kg	-	-	-	-	-	-	-	80,0	80,0	110,0
Scambiatore lato utenza												
Tipo	A	tipo										Facce tubem
Numero	A	n°	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Attacchi (in/out)	A	tipo										Giunti scanalati
Diametro (in/out)	A	Ø	8"	8"	8"	10"	10"	10"	10"	10"	10"	10"
Scambiatore lato sorgente												
Tipo	A	tipo										Facce tubem
Numero	A	n°	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Attacchi (in/out)	A	tipo										Giunti scanalati
Diametro (in/out)	A	Ø	6"	6"	5"	5"	6"	6"	5"	5"	5"	4"

DATI SONORI

Taglia	2512	2812	3212	3612	4212	4812	5612	6412	6713	7213	8413	9613
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Allestimento: *

Dati sonori calcolati in funzionamento a freddo (1)

Livello di potenza sonora	A	dB(A)	93,6	94,0	93,5	93,7	94,6	95,5	97,3	97,9	96,4	97,3	99,1
Livello di pressione sonora (10 m)	A	dB(A)	61,6	62,0	61,4	61,6	62,5	63,4	65,1	65,7	64,0	64,9	66,7

(1) Potenza sonora calcolata sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN ISO 9614-2, nel rispetto di quanto richiesto dalla certificazione Eurovent; Pressione sonora misurata in campo libero, a 10 m di distanza dalla superficie esterna dell'unità (in accordo con la UNI EN ISO 3744).

Taglia	2512	2812	3212	3612	4212	4812	5612	6412	6713	7213	8413	9613
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

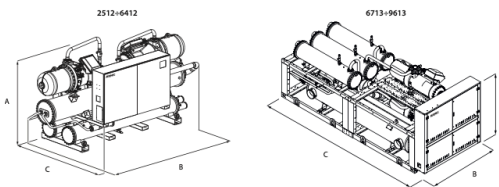
Allestimento: L

Dati sonori calcolati in funzionamento a freddo (1)

Livello di potenza sonora	A	dB(A)	85,5	86,2	87,0	87,0	90,2	89,8	91,0	90,8	92,0	91,6	92,8
---------------------------	---	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

(1) Potenza sonora calcolata sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN ISO 9614-2, nel rispetto di quanto richiesto dalla certificazione Eurovent; Pressione sonora misurata in campo libero, a 10 m di distanza dalla superficie esterna dell'unità (in accordo con la UNI EN ISO 3744).

DIMENSIONI



Taglia	2512	2812	3212	3612	4212	4812	5612	6412	6713	7213	8413	9613
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Dimensioni e pesi

A	A	mm	2180	2180	2190	2340	2340	2380	2380	2250	2250	2250
B	A	mm	4310	4310	4310	4270	4550	4550	4800	4800	2200	2200
C	A	mm	1470	1470	1557	1695	1695	1695	1700	1700	5650	5650
Peso a vuoto	A	kg	4080	4140	5470	5950	6240	6440	7230	7360	8893	9663

Per le dimensioni delle versioni D - T - L - E vi chiediamo di contattare la sede.

Aermec si riserva la facoltà di apportare in qualsiasi momento tutte le modifiche ritenute necessarie per il miglioramento del prodotto con eventuale modifica dei relativi dati tecnici.

Aermec S.p.A.
Via Roma, 5996 - 37040 Bevilacqua (VR) - Italia
Tel. 0442633111 - Telefax 044293577
www.aermec.com

Numero Verde
800-843085

www.aermec.com

WF-2512-9613-HP-W_1_CE50_04

POMPA DI CALORE ACQUA-ACQUA EDIFICIO CILINDRICO



WWM

Pompa di calore condensata ad acqua reversibile lato acqua

Potenza frigorifera 96 kW
Potenza termica 110 kW

- Moduli compatti
- Uno o due circuiti frigo
- Affidabilità e modularità
- Sovrapponibili fino a due livelli
- Possibilità di collegare fino a 36 unità (verificare le opzioni di modularità)
- Facilità di installazione e manutenzione



DESCRIZIONE

Pompa di calore condensata ad acqua, per la produzione di acqua refrigerata/riscaldata, progettata e realizzata per soddisfare le esigenze di climatizzazione nei complessi residenziali e commerciali, o di refrigerazione nei complessi industriali.

Si tratta di unità da interno con compressori ermetici scroll, scambiatore lato impianto e sorgente a piastre.

Il basamento la struttura e la pannellatura sono in acciaio zincato trattato con vernici poliestere RAL 9003.

CARATTERISTICHE

La scelta precisa dei componenti, la particolare configurazione e la possibilità di collegare diversi moduli indipendenti e gestiti come se fossero un'unica unità sono tutti aspetti che garantiscono la massima resa a pieno carico, garantendo al contempo un continuo adattamento alle reali esigenze di servizio.

Bus Bar, per facilitare le connessioni elettriche.

Modularità

Grazie alla struttura modulare, l'installazione può essere adattata alle specifiche esigenze dell'impianto, garantendo al tempo stesso sicurezza e affidabilità.

La potenza frigorifera può essere incrementata in qualsiasi momento aggiungendo uno o più moduli ad un costo limitato.

WWM sono unità indipendenti da 96 kW, con la possibilità di collegare tra di loro fino a raggiungere potenze di 3456 kW.

Con le unità WWM, si possono combinare fino a 36 unità progettate per ridurre al minimo le dimensioni complessive.

I moduli sono facili da installare dal punto di vista idraulico grazie alle connessioni con giunti scanalati.

Circuito frigorifero

Il circuito frigo può essere facilmente scollegato dall'unità mantenendo tutte le funzioni del circuito idronico per garantire il corretto funzionamento del sistema.

Componenti idraulici

Nella configurazione PN10 viene montato di serie un **pressostato differenziale**; nella configurazione PN21 viene montato di serie un **trasmettitore differenziale**.

Valvole d'intercettazione a farfalla su entrambe le linee idroniche, utili per lo scollegamento del circuito quando è necessario eseguire la manutenzione.

Nel caso di una portata variabile, le **valvole idroniche motorizzate** possono intercettare un modulo o più per ridurre la portata quando c'è un basso livello di carico termico.

Massima silenziosità

Le unità WWM si distinguono per il loro funzionamento silenzioso.

Un'accurata insonorizzazione, grazie all'utilizzo di materiale fonoassorbente di qualità, fa sì che tutte le unità lavorino a bassi livelli di rumorosità.

Unità in parallelo

MULTICHILLER_EVO (accessorio) consente di gestire fino a 9 unità in parallelo.

Questo accessorio consente di massimizzare l'efficienza totale del sistema in base al carico di lavoro, alle condizioni di temperatura dell'aria esterna e all'acqua prodotta.

Ogni unità ha la propria scatola elettrica, garantendo continuità anche in caso di malfunzionamento di un modulo o di blocco.

CONTROLLO

Regolazione a microprocessore, completo di tastiera e display LCD, che permette una facile consultazione e l'intervento sull'unità attraverso un menù disponibile in più lingue.

— La presenza di un orologio programmatore permette d'impostare delle fasce orarie di funzionamento ed un eventuale secondo set-point
— Il sistema di regolazione include la gestione completa e il registro alarmi.

ACCESSORI

AER48SP1: Interfaccia RS-485 per sistemi di supervisione con protocollo MODBUS.

POMPA DI CALORE ACQUA-ACQUA EDIFICIO CILINDRICO

DATI PRESTAZIONALI

WWM - Singolo circuito refrigerante "1" - Doppio circuito refrigerante "2"

	WWM5001*	WWM65002*
Prestazioni in raffreddamento 12 °C / 7 °C (1)		
Potenza frigorifera	kW	96,0
Potenza assorbita	kW	20,0
Corrente assorbita totale a freddo	A	46,0
EEER	W/W	4,74
Portata acqua sorgente	l/h	20046
Perdita di carico lato sorgente	kPa	34
Portata acqua utenza	l/h	16528
Perdita di carico lato utenza	kPa	24
Prestazioni in riscaldamento 40 °C / 45 °C (2)		
Potenza termica	kW	109,2
Potenza assorbita	kW	24,8
Corrente assorbita totale a caldo	A	48,0
COP	W/W	4,41
Portata acqua utenza	l/h	18943
Perdita di carico lato utenza	kPa	30
Portata acqua sorgente	l/h	24430
Perdita di carico lato sorgente	kPa	52

(1) Dati 14511-2018; Acqua lato utenza 12 °C / 7 °C; Acqua lato sorgente 30 °C / 35 °C

(2) Dati 14511-2018; Acqua lato utenza 40 °C / 45 °C; Acqua lato sorgente 10 °C / 7 °C

DATI ENERGETICI

	WWM5001*	WWM65002*
SEER - 12/7 (EN14825:2018) con ventilatori standard (1)		
SEER	W/W	6,12
Efficienza stagionale	%	241,8%
IEE 813/2013 prestazioni in condizioni climatiche medie (average) - 55 °C - Pdesign ≤ 400 kW (2)		
Pdesign	kW	138
SCOP		4,83
iph	%	185,0%

(1) Calcolo eseguito con portata d'acqua FISSA e temperatura d'uscita VARIABILE

(2) Efficienze in applicazioni per media temperatura (55 °C)

DATI ELETTRICI

	WWM5001*	WWM65002*
Dati elettrici		
Corrente massima (FLA)	A	62,0
Corrente di spunto (LRA)	A	148,9

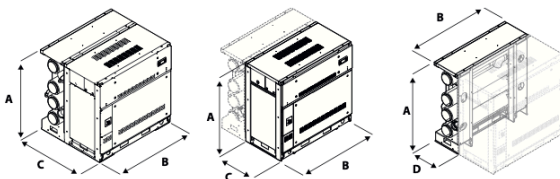
DATI TECNICI GENERALI

	WWM5001*	WWM65002*
Compressore		
Tipo	tipo	Scroll
Numero	n°	2
Circuiti	n°	2
Refrigerante	tipo	R410A
Scambiatore lato sorgente		
Tipo	tipo	Piastra
Numero	n°	1
Attacchi (in/out)	tipo	Giunti scanalati
Diámetro (in/out)	Ø	6"
Scambiatore lato utenza		
Tipo	tipo	Piastra
Numero	n°	1
Attacchi (in/out)	tipo	Giunti scanalati
Diámetro (in/out)	Ø	6"
Dati sonori calcolati in funzionamento a freddo (1)		
Livello di potenza sonora	dB(A)	81,0
Livello di pressione sonora (10 m)	dB(A)	49,5

(1) Potenza sonora calcolata sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN ISO 9614-2, nel rispetto di quanto richiesto dalla certificazione Eurovent. Pressione sonora misurata in campo libero, a 10 m di distanza dalla superficie esterna dell'unità (in accordo con la UNI EN ISO 3744).

POMPA DI CALORE ACQUA-ACQUA EDIFICIO CILINDRICO

DIMENSIONI



		WWMS001H	WWMS001*	WWMS002H	WWMS002*
Dimensioni e pesi					
A	mm	1300	1300	1300	1300
B	mm	1330	1330	1330	1330
C	mm	1150	775	1150	775
D	mm	452	-	452	-
Pesi					
Peso a vuoto + imballo	kg	930	700	930	700
Peso in funzione	kg	1042	711	1042	711
Peso a vuoto + imballo (con barre)	kg	966	736	966	736
Peso in funzione (con barre)	kg	1078	747	1078	747
Gruppo collettore					
Peso a vuoto + imballo	kg	230	-	230	-
Peso in funzione	kg	330	-	330	-

Aermec si riserva la facoltà di apportare in qualsiasi momento tutte le modifiche ritenute necessarie per il miglioramento del prodotto con eventuale modifica dei relativi dati tecnici.

Aermec S.p.A.
Via Roma, 996 - 37040 Bevilacqua (VR) - Italia
Tel. 0442633111 - Telefax 044293577
www.aermec.com

Numero Verde
800-843085

www.aermec.com

WWM_I_UN50_04

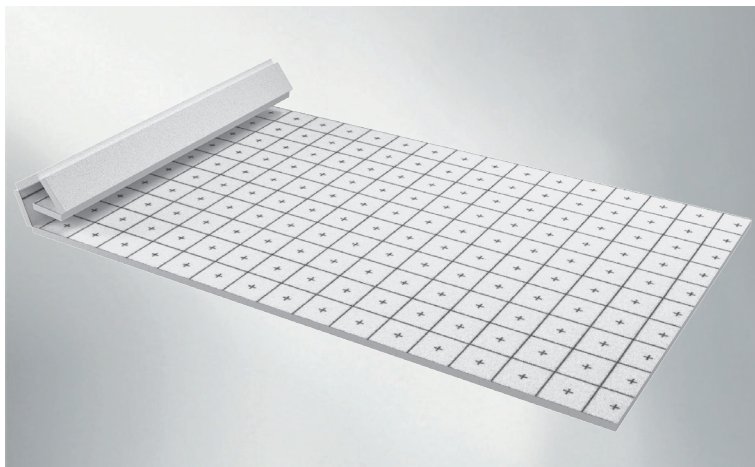
PANNELLI RADIANTI



Vitaset

Pannello piano gamma VELCRO

VIESMANN



Il pannello piano isolante gamma VELCRO in polistirene espanso per riscaldamento e raffrescamento a pavimento, è rivestito sul lato superiore da un rivestimento in "tessuto" tipo loop da 0,45 mm in cui sono riportate a distanze di 50 mm le linee guida per la posa della specifica tubazione avente uno strato esterno "a strappo".

Tale sistema di aggancio tubo-pannello nella gamma VELCRO avente uno strato esterno "a strappo", permette un'estrema velocità e ampia flessibilità di posa a seconda delle specifiche esigenze di realizzazione.

Il pannello ha una conducibilità termica dichiarata pari a 0,033 W/mK (secondo norma UNI EN 13163 e UNI EN 12667), resistenza alla compressione al 10% di deformazione pari a 150 kPa secondo normativa UNI EN 826.

I pannelli piani della gamma VELCRO sono disponibili negli spessori 20, 30 e 40 mm in formati da 1.000 x 10.000 mm.

I VANTAGGI IN SINTESI

- + Facile e veloce, installazione rapida e reversibile in caso di anelli da riposizionare grazie all'ancoraggio a strappo
- + Versatile, senza vincoli dati dalle bugne, massima flessibilità nella posa del tubo
- + Distribuzione del calore ottimale, tubo completamente annegato in modo uniforme nel massetto
- + Comodo in prossimità di soglie e cassette, in quanto non necessita di ulteriori componenti
- + Comodo il trasporto in cantiere: confezioni in rotoli da 10 metri di lunghezza
- + Diminuzione di scarti e sfridi
- + Fissaggio automatico del tubo senza ausilio di alcun tipo di attrezzatura, clips o ancoraggi



Estrema velocità di posa e massima versatilità



Vitaset
Pannello piano gamma VELCRO

VIESMANN

Dati tecnici pannello piano gamma VELCRO

Pannello piano gamma VELCRO	Mod.	H20	H30	H40
Spessore utile	mm	20	30	40
Classe EPS	-	150	150	150
Passo linee guida posa	mm	50	50	50
Film di copertura	mm	Tessuto tipo loop	Tessuto tipo loop	Tessuto tipo loop
Conducibilità termica dichiarata (EN 12667)	W/mk	0,033	0,033	0,033
Sollecitazione a compressione al 10% della deformazione (UNI EN 826)	xPA	>150	>150	>150
Resistenza termica dichiarata (EN 12667 e 12087)	m ² k/W	0,60	0,90	1,20
Assorbimento d'acqua a lungo periodo (UNI EN 12087)	l/m	<5%	<5%	<5%
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	euro classe	E	E	E
Superficie utile pannello	mm	1.000x10.000	1.000x10.000	1.000x10.000
Pannelli per confezione (rotolo)	n°	1	1	1
Confezione	m ²	10	10	10
Tubo abbinabile	mm	Solo tubo VELCRO da 16x2	Solo tubo VELCRO da 16x2	Solo tubo VELCRO da 16x2
Smorzamento acustico	dB	19,0	22,4	24,9

Per la posa del suddetto sistema radiante a pavimento seguire le relative indicazioni presenti nei documenti ufficiali Viessmann.

PANNELLI RADIANTI



Vitaset

Tubazioni PE-Xa per sistema VELCRO

VIESMANN



La componente più importante di un sistema di riscaldamento a pavimento è il tubo, nel sistema VELCRO tale tubazione è provvista di uno strato esterno "a strappo" per l'ancoraggio al relativo pannello VELCRO.

Anche in questo sistema la nostra offerta di tubazioni è stata concepita per garantire una durata minima di 50 anni in sicurezza. Il principale campo di applicazione di questo prodotto è il riscaldamento a pavimento a temperatura media di mandata.

Raggi di curvatura:

Il minore raggio di curvatura ammesso è pari a 5 x da.

Immagazzinamento:

I tubi in PE-Xa devono essere immagazzinati protetti dalla luce.

Raccordi dei tubi:

La tenuta dei raccordi dei tubi è stata verificata conformemente a DIN 4726.

Il montaggio deve essere effettuato attenendosi alle relative istruzioni.

Utilizzare i raccordi del sistema di riscaldamento a pavimento Viessmann. Questi devono essere protetti dal

adeguate protezioni.

Disponibile nei diametri 16x2 mm e 17x2 mm.

I VANTAGGI IN SINTESI

- + Estrema facilità di posa
- + Fissaggio rapido e automatico su relativo pannello senza ausilio di alcun tipo di clips o ancoraggi
- + Strisce per accoppiaggio rapido "a strappo" su relativo pannello rivestito gamma VELCRO
- + Facilità di modifica in eventuali circuiti già posati
- + Elevata resistenza nel tempo dimostrata durante test in pressione
- + Stabilità e resistenza al calore nel tempo
- + Buona resistenza allo stress
- + Buona resistenza ai solventi chimici autorizzati presenti negli additivi per trattamento acqua
- + Protezione contro la diffusione dell'ossigeno
- + Resistenza alla corrosione
- + Superficie interna liscia che garantisce perdite di carico minime e assenza di incrostazioni
- + Elevata resistenza agli urti



Estrema velocità di posa e massima versatilità

**Vitoset**

Tubazioni PE-Xa sistema VELCRO
per impianti di riscaldamento
a pavimento

VIESMANN**Dati tecnici tubazione in PE-Xa per sistema VELCRO**

Proprietà			Valori
Densità	g/cm ³		0,951
Percentuale di reticolazione	%		> 70
Conduktività termica	KJ / kg.K		0,35- 0,38
Coeff. dilatazione termica lineare	mm / m°K		0,026
Permeabilità all'ossigeno	g/m ³ d		> 0,1 a 40°C
Temperatura massima d'esercizio	°C		110
Pressione massima d'esercizio	bar		10 bar (classe 4)
Diametri disponibili	mm		16x2 17x2
Rotoli	n°	rotoli da 240 m e da 600 m	16 17
Strato esterno			velcro "a strappo" per fissaggio al pannello senza ausilio di clips di fissaggio

Per la posa del suddetto sistema radiante a pavimento seguire le relative indicazioni presenti nei documenti ufficiali Viessmann.

UNITA' DI TRATTAMENTO DELL'ARIA (UTA)

AERMEC

T

Unità di trattamento aria con potenze da 8.8 a 137.8 kW



la foto è a solo titolo esemplificativo.

La serie T fornisce un'alternativa alla centrale di trattamento nella gamma di portate da 3000 a 20000 m³/h quando sia richiesto unicamente un trattamento di filtrazione, raffreddamento e/o riscaldamento in ambienti civili o industriali.

Le unità della serie T sono installabili in versione canalizzata e non. Sono disponibili vari accessori in mandata ed in ripresa.

Le unità possono essere installate sia verticalmente che orizzontalmente con possibilità d'effettuare mandata ed aspirazione in più direzioni.

Caratteristiche

- Struttura portante in profilati d'alluminio con giunzioni d'angolo in nylon nero e pannellatura di tamponamento in lamiera pre-plasticata
- Doppia pannellatura con interposto poluretano iniettato (densità 40 kg/m³), spessore totale 25 mm
- Isolamento fonosorbente interno per plenum di mandata
- Ventilatori centrifughi a doppia aspirazione a pale avanti con numero di giri regolabile
- Trasmissione a pulegge e cinghie trapezoidali; puleggia motrice regolabile
- Motori normalizzati UNELMEC (grado di protezione IP 55 e classe di isolamento F)
- Struttura modulare con grande versatilità d'installazione
- Prevalenza statica utile sufficiente per effettuare canalizzazioni anche estese
- Batterie di scambio termico a 2, 3, 4 o 6 ranghi per riscaldamento e/o raffreddamento
- Filtri sintetici ondulati classe G3
- Ammortizzatori in elastomero sotto la culla motore-ventilatore e sul lato superiore del ventilatore

Accessori

- **GC:** Griglia di ripresa per sezione di raffreddamento. In alluminio anodizzato a semplice filare di alette fisse.
- **GR:** Griglia di ripresa per sezione di riscaldamento. In alluminio anodizzato a semplice filare di alette fisse.
- **M:** Plenum di mandata. Realizzato con la stessa pannellatura dell'unità base ma con l'aggiunta di un materassino fonosorbente interno. Trova impiego in installazioni non canalizzate dell'unità T per l'immissione dell'aria in ambiente attraverso una bocchetta a doppio filare di alette orientabili. La bocchetta è in alluminio anodizzato.
- **MO:** Plenum di aspirazione con due serrande (di ricircolo e di presa aria esterna) per installazione orizzontale. Si tratta di una camera di miscela dotata di due serrande collocate una frontalmente e l'altra superiormente. Le serrande sono in alluminio e sono del tipo ad alette contrapposte.
- **MV:** Plenum di aspirazione con due serrande (di ricircolo e di presa aria esterna) per installazione verticale. Si tratta di una camera di miscela dotata di due serrande collocate sulle pareti frontale e posteriore del plenum. Le serrande sono in alluminio e sono del tipo ad alette contrapposte.
- **P:** Kit di piedini in lamiera zincata aumentano l'altezza dell'unità di mm 50.
- **RC:** Plenum di aspirazione con griglia frontale. Simile al plenum RT ma monta una griglia in alluminio anodizzato a semplice filare di alette fisse: si utilizza per avere l'aspirazione diretta dall'ambiente nel quale è posta l'unità di condizionamento.
- **RF:** Plenum di aspirazione con griglia frontale e apertura laterale parziale. Simile al plenum RC ma con un'apertura parziale su uno dei pannelli laterali qualora sia necessario fiangiere un canale per una ridotta porzione della portata da aspirare da un locale diverso o da una presa d'aria esterna.
- **RP:** Plenum di aspirazione con griglia frontale e serranda laterale parziale. Simile al plenum RC ma dotato, su di uno dei pannelli laterali, di una serranda di dimensioni ridotte per regolare la portata aspirata da un diverso locale o da una presa d'aria esterna.
- **RS:** Plenum di aspirazione con griglia frontale e serranda laterale a tutta sezione. Simile al plenum RC ma dotato al posto di uno dei pannelli laterali di una serranda per regolare la portata aspirata da un diverso locale o da una presa d'aria esterna.
- **RT:** Plenum di aspirazione con una apertura frontale per collegamento al canale di aspirazione. Realizzato con la stessa pannellatura del T base.
- **RV:** Plenum di aspirazione con griglia frontale e apertura laterale a tutta sezione. Simile al plenum RC ma privo di uno dei pannelli laterali qualora sia necessario fiangiere un canale per una porzione della portata da aspirare da un locale diverso o da una presa d'aria esterna.

UNITA' DI TRATTAMENTO DELL'ARIA (UTA)

Dati tecnici

			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Potenza frigorifera	2R	kW	8,8	12,7	17,6	23,6	33,5	38	69,9
	3R	kW	12,6	17	24,4	32,6	45,6	53	81,4
	4R	kW	15,6	20,6	30,2	39,8	56,6	68,1	98
Potenza termica	6R	kW	20,1	25,8	38,1	53	76,1	95,3	137,8
	2R	kW	20	26,9	37,8	50,8	71,9	98	150
	3R	kW	26,8	35,6	50,4	67,7	95,5	129,3	190,4
Pressione statica max.	4R	kW	32	42,3	60,1	80,6	114	154,2	224
	6R	kW	39	51,4	73	99,3	141	188,9	274,7
	2R	Pa	164	199	277	259	271	310	297
Portata aria nominale	3R	Pa	151	185	265	247	258	299	284
	4R	Pa	138	174	253	235	246	290	271
	6R	Pa	117	151	228	210	220	268	249
Superficie batterie	m ²	3000	4000	5600	7600	10800	14000	20400	
Potenza motore	kW	0,332	0,432	0,615	0,815	1,141	1,485	2,16	
			0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4

Alimentazione elettrica = 3- 230V 50Hz; 3- 400V 50Hz.

Le prestazioni sono riferite alle seguenti condizioni:

■ Raffreddamento:

- temperatura aria ambiente 27 °C B.S., 19 °C B.U.;
- temperatura acqua 7 - 12 °C.

■ Riscaldamento:

- temperatura aria ambiente 20 °C;
- temperatura acqua 70 - 60 °C.

- prevalenza misurata con batteria asciutta.
- portata aria nominale.

Sceita dell'unità

Componibilità

La serie T prevede per ogni grandezza le seguenti sezioni:

- Sezione ventilante.
- Sezione di contenimento per batteria di riscaldamento e filtro.
- Sezione di contenimento per batteria di raffreddamento, vasca di raccolta condensa e filtro.
- Sezione plenum di mandata.
- Sezione plenum di ripresa.

Una unità può essere quindi composta, seguendo il percorso dell'aria, come segue.

Solo riscaldamento:

- Sez. batteria calda + sez. ventilante
- Sez. batteria calda + sez. ventilante + plenum mandata
- Plenum ripresa + sez. batteria calda + sez. ventilante
- Plenum ripresa + sez. batteria calda + sez. ventilante + plenum mandata

Solo raffreddamento o riscaldamento/raffreddamento con batteria doppio uso:

- Sez. batteria fredda + sez. ventilante
- Sez. batteria fredda + sez. ventilante + plenum mandata
- Plenum ripresa + sez. batteria fredda + sez. ventilante
- Plenum ripresa + sez. batteria fredda + sez. ventilante + plenum mandata

Raffreddamento e post-riscaldamento:

- Sez. batteria fredda + sez. batteria calda + sez. ventilante
- Sez. batteria fredda + sez. batteria calda + sez. ventilante + plenum mandata
- Plenum ripresa + sez. batteria fredda + sez. batteria calda + sez. ventilante
- Plenum ripresa + sez. batteria fredda + sez. batteria calda + sez. ventilante + plenum mandata.

Pre-riscaldamento e raffreddamento:

- Sez. batteria calda + sez. batteria fredda + sez. ventilante
- Sez. batteria calda + sez. batteria fredda + sez. ventilante + plenum mandata
- Plenum ripresa + sez. batteria calda + sez. batteria fredda + sez. ventilante
- Plenum ripresa + sez. batteria calda + sez. batteria fredda + sez. ventilante + plenum mandata.

Esecuzioni particolari

Su richiesta sono disponibili le seguenti esecuzioni particolari:

- Motore 4/6 poli
- Motore 4/8 poli
- Batteria ad acqua surriscaldata 2R (CuAl spessore maggiorato)
- Batteria ad acqua surriscaldata 3R (CuAl spessore maggiorato)
- Batteria ad acqua surriscaldata 4R (CuAl spessore maggiorato)
- Batteria ad espansione diretta 3R
- Batteria ad espansione diretta 4R
- Sezione ventilante fornita priva di motore per il montaggio di motori speciali a cura del cliente.

UNITA' DI TRATTAMENTO DELL'ARIA (UTA)

Sigla identificativa dell'unità T

Campo	Sigla	Descrizione
1°	T	serie T
	1	grandezza di portata nominale 3.000 m ³ /h
	2	grandezza di portata nominale 4.000 m ³ /h
2°	3	grandezza di portata nominale 5.600 m ³ /h
	4	grandezza di portata nominale 7.600 m ³ /h
	5	grandezza di portata nominale 10.800 m ³ /h
	6	grandezza di portata nominale 14.000 m ³ /h
	7	grandezza di portata nominale 20.400 m ³ /h
3°	0	nessuna sezione di condizionamento
	2	sezione di condizionamento con batteria a 2 ranghi
	3	sezione di condizionamento con batteria a 3 ranghi
	4	sezione di condizionamento con batteria a 4 ranghi
	6	sezione di condizionamento con batteria a 6 ranghi
4°	0	nessuna sezione di riscaldamento
	2	sezione di riscaldamento con batteria a 2 ranghi
	3	sezione di riscaldamento con batteria a 3 ranghi
	4	sezione di riscaldamento con batteria a 4 ranghi
5° 6°	GC	griglia di ripresa sezione di condizionamento
	GR	griglia di ripresa sezione di riscaldamento
	MO	plenum di aspirazione con due serrande per installazione orizzontale
	MV	plenum di aspirazione con due serrande per installazione verticale
	RC	plenum di ripresa con griglia di ricircolo e pannello laterale
	RF	plenum di ripresa con griglia di ricircolo e pannello forato per presa aria esterna
	RP	plenum di ripresa con griglia di ricircolo e serranda presa aria esterna parziale
7°	RS	plenum di ripresa con griglia di ricircolo e serranda presa aria esterna a tutta sezione
	RT	plenum di aspirazione con apertura frontale
	RV	plenum di ripresa con griglia di ricircolo e senza pannello laterale
	00	nessun accessorio di ripresa
	M	plenum di mandata con bocchetta a doppio filare di alette
8°	0	nessun plenum di mandata
	P	pedini d'appoggio
9°	0	nessun accessorio piedini d'appoggio
	1	disposizione verticale mandata superiore
	2	disposizione verticale mandata frontale
	3	disposizione orizzontale mandata superiore
10°	4	disposizione orizzontale mandata frontale
	A	aspirazione anteriore
	I	aspirazione inferiore
11°	P	aspirazione posteriore
	S	lato attacchi sinistro, con prima la batteria fredda o unica batteria
	D	lato attacchi destro, con prima la batteria fredda o unica batteria
	A	lato attacchi sinistro, con prima la batteria calda (da utilizzare solo con due batterie)
	B	lato attacchi destro, con prima la batteria calda (da utilizzare solo con due batterie)

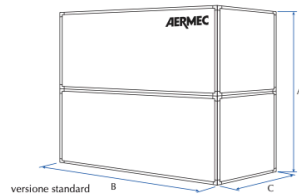
La sigla commerciale, composta da 11 caratteri, si determina scegliendo, per ogni campo, il carattere come indicato dalla tabella sovrastante. Gli ultimi tre caratteri della sigla indicano la configurazione dell'apparecchio.

Esempio: una unità T della grandezza 3, composta di sezione di condizionamento con batteria a 6 ranghi, plenum di ripresa con serranda di presa aria esterna parziale e piedini d'appoggio, disposizione verticale con mandata verso l'alto, aspirazione della sezione batteria inferiore ed attacchi idraulici destri (lato attacchi ponendosi frontalmente alla macchina con il motore elettrico sul lato sinistro e gli attacchi sul lato opposto), viene identificata dalla sigla **T3 60 RP 0 P 11D** dove:

T	---->	Unità serie T
3	---->	Grandezza di portata aria 5600 m ³ /h
6	---->	Sezione di condizionamento con batteria a 6 ranghi
0	---->	Nessuna sezione di riscaldamento
RP	---->	Plenum di ripresa con griglia e serranda di presa aria esterna parziale
0	---->	Nessun plenum di mandata
P	---->	Piedini d'appoggio
1	---->	Disposizione verticale con mandata verso l'alto
I	---->	Aspirazione della sezione batteria inferiore
D	---->	Attacchi batteria destri

UNITA' DI TRATTAMENTO DELL'ARIA (UTA)

Dati dimensionali (mm)



		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Altezza	A	1300	1300	1480	1480	1740	1740	2260
Larghezza	B	1100	1350	1500	1900	1900	2560	2560
Profondità	C	650	650	740	740	870	870	1130

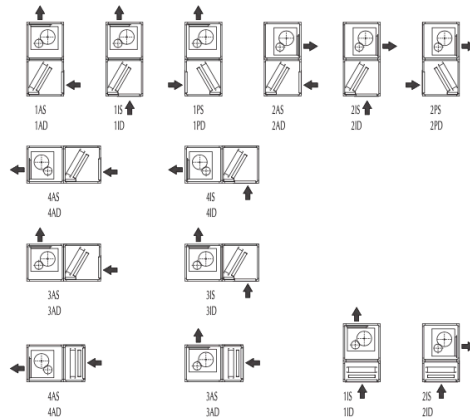
Orientamenti

Le sezioni ventilanti e batteria di raffreddamento sono realizzate in modo da poter essere orientate cambiando la posizione del pannello di aspirazione e della parete di passaggio aria fra le due sezioni. Le batterie possono essere capovolte in modo da presentare gli attacchi sul lato destro o sinistro indifferentemente. Il lato attacchi viene definito guardando l'unità in modo tale da avere il motore del ventilatore sulla sinistra; il lato attacchi è sinistro quando questi sono sullo stesso lato del motore.

Di seguito, per ognuno dei due orientamenti del lato attacchi, sono illustrate le configurazioni possibili.

Nella definizione della sigla, l'orientamento si riferisce alla unità priva di plenum di mandata e di ripresa; inoltre considerare il lato di aspirazione della prima batteria nel senso dell'aria. Ad esempio, per una unità composta di batteria di riscaldamento, batteria di raffreddamento e sezione ventilante, l'orientamento andrà definito scegliendo fra quelli riportati qui sotto

Nota: le unità per le quali il primo componente è la sezione di riscaldamento non possono essere appoggiate per terra se in orientamento verticale (1xx e 2xx).



I dati tecnici riportati nella presente documentazione non sono impegnativi. Aermec S.p.A. si riserva la facoltà di apportare in qualsiasi momento tutte le modifiche ritenute necessarie per il miglioramento del prodotto.

Aermec S.p.A.
Via Roma, 996 - 37040 Bevilacqua (VR) - Italia
Tel. 0442633111 - Telefax 044293730
www.aermec.com

PANNELLI FOTOVOLTAICI

SUNPOWER | MAXEON
Fondamentalmente diverso e migliore



Contatti
posteriori



Backsheet
bianco, telaio
nero



Applicazioni
Residenziale



MAXEON 3

INTERVALLO DI POTENZA: 390-400 W | EFFICIENZA: fino al 22,6%

Appartenente alla linea di prodotti da record SunPower Maxeon, il pannello solare SunPower Maxeon 3 offre l'efficienza più elevata disponibile attualmente sul mercato, massimizzando la produzione di energia sul lungo termine e il risparmio potenziale per spazio disponibile.¹

I pannelli SunPower Maxeon sono noti in tutto il mondo per la loro produzione di energia e per i vantaggi in termini di risparmio derivanti dalla combinazione di un'efficienza e affidabilità incomparabili con una garanzia leader nel settore e 40 anni di vita utile stimata.^{2,3,4}

Massima energia totale prodotta, massimi risparmi

Il pannello solare SunPower Maxeon 3 è progettato per fornire il 35% di energia in più a parità di spazio per oltre 25 anni in condizioni reali, come in presenza di ombre parziali e temperature elevate.^{5,6,7}

Migliore prodotto. Migliore garanzia

La Garanzia SunPower Fiducia Totale di 25 anni sui pannelli fotovoltaici è basata su test e dati ricavati sul campo relativi a più di 30 milioni di pannelli SunPower Maxeon installati, oltre che su un tasso di reso in garanzia inferiore allo 0,005%.⁸



- Rendimento energetico minimo garantito nel 1° anno 98,0%
- Degradato annuo massimo 0,25%
- Rendimento energetico minimo garantito nel 25° anno 92,0%

Leadership nella produzione sostenibile

I pannelli SunPower Maxeon, e gli stabilimenti in cui sono prodotti, alzano gli standard relativi alla responsabilità ambientale e sociale. Di seguito sono presentate le certificazioni e i riconoscimenti più rilevanti attribuiti ad alcuni dei nostri prodotti e siti produttivi.

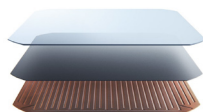


Declare.



Tecnologia delle celle fotovoltaiche SunPower Maxeon

- Tecnologia dimostrata in tutti i 3,5 miliardi di celle spedite
- Tecnologia solare commercializzata più efficiente¹
- L'unica cella fotovoltaica con base in metallo solido, che fornisce una protezione brevettata da rotture e corrosione



sunpower.maxeon.com/it

PANNELLI FOTOVOLTAICI

MAXEON 3 POTENZA: 390-400 W | EFFICIENZA: fino al 22,6%

Dati Elettrici			
	SPR-MAX3-400	SPR-MAX3-395	SPR-MAX3-390
Potenza nominale (P _{nom}) ¹	400 W	395 W	390 W
Tolleranza di potenza	+5/0%	+5/0%	+5/0%
Efficienza del modulo	22,6%	22,3%	22,1%
Tensione al punto di massima potenza (V _{mpp})	65,8 V	65,1 V	64,5 V
Corrente al punto di massima potenza (I _{mpp})	6,08 A	6,07 A	6,05 A
Tensione a circuito aperto (V _{oc} (+/-3))	75,6 V	75,4 V	75,3 V
Corrente di cortocircuito (I _{sc} (+/-3))	6,58 A	6,56 A	6,55 A
Tensione massima del sistema	1000 V IEC		
Corrente massima del fusibile	20 A		
Coeff. temp. potenza	-0,27% / °C		
Coeff. temp. tensione	-0,236% mV / °C		
Coeff. temp. corrente	0,058% mA / °C		

Test e Certificazioni	
Test standard ¹⁰	IEC 61215, IEC 61730
Certificazione di gestione della qualità	ISO 9001:2015, ISO 14001:2015
Test dell'armonica	IEC 62716
Test di resistenza alle tempeste di sabbia	IEC 60068-2-68, MIL-STD-810G
Test di resistenza all'acqua salata	IEC 61701 (livello massimo superato)
Test PID	1000 V IEC 62804
Catalogazioni Disponibili	TUV

Test e certificazioni di sostenibilità	
Declare Label IFLI	Primo pannello solare a ottenere l'etichettatura per la trasparenza delle informazioni sulla composizione e la conformità LBC. ¹²
Certificato Cradle to Cradle™ Bronze	Prima linea di pannelli solari certificata per la sicurezza dei materiali per la salute, gestione idica, riutilizzo dei materiali, energia rinnovabile e gestione delle emissioni di carbonio ed equità sociale. ¹³
Contribuzione per le Green Building Certification	I pannelli possono contribuire a fornire punti aggiuntivi per le certificazioni LEED e BREEAM. ¹⁴
Conformità EHS	RoHS, OHSAS 18001:2007, senza piombo, Schema di riciclaggio, REACH SVHC-163

- In base all'analisi delle schede tecniche pubblicate sui siti web dei 20 principali produttori secondo IHS, dati aggiornati a gennaio 2020.
- Jordan, et. al. Robust PV Degradation Methodology and Application. PVSC 2018.
- In base all'analisi delle garanzie riportate nel mese di ottobre 2019 sui siti web dei principali 20 produttori secondo i dati di IHS per il 2019.
- "SunPower Module 40 Year Useful Life." Whitepaper SunPower. 2013.
- Pannello SunPower da 400 W, con efficienza del 22,6%, rispetto a un pannello convenzionale su campi di pari dimensioni (mono PERC 310 W, efficienza del 19%, circa 1,64 m²)
- PV Evolution Labs, "SunPower Shading Study", 2013. Rispetto a un pannello convenzionale con contatti sul fronte.
- In base ai coefficienti di temperatura forniti nelle schede tecniche dei produttori del 2020.
- Su oltre 15 milioni di pannelli SunPower spediti, il valore DPPM (parti difettose per milione) è inferiore a 50 (0,005%) - Fonte: Whitepaper SunPower, 2019.
- Condizioni di prova standard (irradianza 1000 W/m²; AM 1,5, 25 °C, Standard di calibrazione NREL S0M5 per la misura della corrente, JACO5 per la misura del Fill Factor e tensione).
- Classe di reazione al fuoco Class C secondo IEC 61730.
- Coefficiente di sicurezza 1,5 incluso.
- I pannelli SunPower Maxeon DC hanno ricevuto per primi nel 2016 la Declare Label dell'International Living Future Institute.
- I pannelli SunPower Maxeon DC sono dotati di certificazione Cradle to Cradle Certified™ Bronze - www.c2certified.org/products/solarecardle-series_x-series_solar_panels_-_sunpower_corporation Cradle to Cradle Certified™ Bronze. Cradle to Cradle Certified™ è un marchio di certificazione concesso dal Cradle to Cradle Products Innovation Institute.
- I pannelli Maxeon possono contribuire alle categorie di credito LEED Materials and Resources e alla certificazione BREAM.

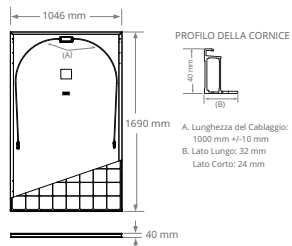
Progettato negli Stati Uniti da SunPower Corporation
 Prodotto nelle Filippine (celle)
 Assemblato in Messico (modulo)

Ci riserviamo di modificare senza preavviso i dati contenuti nella presente scheda tecnica.

©2020 Maxeon Solar Technologies. Tutti i diritti riservati. Per informazioni sulla garanzia, il brevetto e il marchio, consultare maxeon.com/legal.

sunpower.maxeon.com/it

Condizioni Operative e Dati Meccanici	
Temperatura	-40°C a +85°C
Resistenza all'impatto	Grandine del diametro di 25 mm a una velocità di 23 m/s
Celle solari	104 celle monocristalline Maxeon di III generazione
Vetro	Antiriflesso, temperato ad alta trasmissione
Scatola di giunzione	IP-68, MC4
Peso	19 kg
Carico massimo ¹¹	Vento: 2400 Pa, 244 kg/m ² fronte e retro Neve: 5400 Pa, 550 kg/m ² fronte
Cornice	Alluminio anodizzato nero classe 1, massima classificazione AAMA



Leggere attentamente le istruzioni relative all'installazione e alla sicurezza.

SUNPOWER
 FROM MAXEON SOLAR TECHNOLOGIES

536423 REV B / AAJT
 Data di pubblicazione: Settembre 2020

ASCENSORE

GUIDA ALLA PROGETTAZIONE | 4

PANORAMICA DELLE SOLUZIONI KONE

Progettare costruzioni gradevoli e funzionali, assieme ai nostri clienti e partner, è la nostra passione. Edifici che proteggano l'incolumità e la sicurezza, che siano confortevoli e accoglienti per i loro utilizzatori. Ci appassiona anche la loro realizzazione, e vogliamo essere certi che ogni progetto venga eseguito in modo fluido ed efficace, dal primo contatto fino alla consegna.

Interni eleganti, corsa fluida e silenziosa, basse emissioni di CO₂: i nostri ascensori garantiscono un flusso ottimale di persone e merci in qualsiasi contesto, dai più piccoli edifici residenziali ai più alti grattacieli del mondo. Le soluzioni MonoSpace 300 DX, MonoSpace 500 DX, MonoSpace 700 DX e Transys DX sono in grado di soddisfare le esigenze di tutte le possibili destinazioni d'uso degli impianti.



MONOSPACE 300 DX

È la scelta ideale per gli edifici residenziali. Elevata affidabilità e facile manutenzione sono le sue caratteristiche principali. Componenti, materiali e accessori garantiscono una lunga durata.

MONOSPACE 500 DX

La soluzione flessibile per gli edifici residenziali o commerciali, caratterizzata da un'ampia gamma di opzioni e finiture per gli interni cabina. Offre il massimo comfort di marcia e un'eccellente eco-efficienza.

MONOSPACE 700 DX

Apporta valore agli edifici commerciali e residenziali, anche ad uso ufficio, caratterizzati da importanti flussi di persone. Oltre all'ampia gamma di opzioni per gli interni cabina, assicura il massimo comfort di marcia ed eco-efficienza energetica.

TRANSYS DX

Potente e dalle elevate prestazioni, rappresenta la soluzione ideale per il trasporto in verticale di merci pesanti in varie tipologie di edifici: supermercati, centri commerciali, aeroporti, magazzini, ospedali, hotel, stabilimenti industriali e uffici.

	MONSPACE 300 DX	MONSPACE 500 DX	MONSPACE 700 DX	TRANSYS DX
Portata	da 400 a 800 kg	da 320 a 1.150 kg	da 630 kg a 2.500 kg	da 1.000 a 5.000 kg
Velocità	da 0,63 a 1,0 m/s	da 1,0 a 1,75 m/s	da 1,0 a 3,0 m/s	da 0,5 a 1,6 m/s
Corsa	fino a 40 m in funzione di portata e velocità	fino a 75 m in funzione di portata e velocità	fino a 90 m in funzione di portata e velocità	fino a 40 m in funzione di portata e velocità
Fermate	14	24	36	12
Gruppi impianti	fino a 2	fino a 4	fino a 6	fino a 4
Manovra	universale con memorizzazione delle chiamate (MPB); collettiva in discesa (DC); collettiva in salita e discesa (FC); collettiva ibrida (DC+FC)	universale (PB); collettiva in discesa (DC); collettiva in salita e discesa (FC); collettiva ibrida (DC+FC); Polaris DCS	universale (PB); collettiva in discesa (DC); collettiva in salita e discesa (FC); collettiva ibrida (DC+FC); Polaris DCS	universale (PB); collettiva in discesa (DC); collettiva in salita e discesa (FC); collettiva ibrida (DC+FC)
Porte	telescopiche laterali con apertura da 700 a 900 mm	telescopiche laterali o centrali con apertura da 600 a 1.100 mm	telescopiche laterali o centrali con apertura da 700 a 1.500 mm	telescopiche laterali o centrali con apertura da 800 a 3.000 mm
Ingressi	singolo, opposti	singolo, opposti	singolo, opposti	singolo, opposti
Motore	sincrono assiale a magneti permanenti	sincrono assiale a magneti permanenti	sincrono assiale a magneti permanenti	sincrono assiale a magneti permanenti
Azionamento	frequenza e tensione variabili	frequenza e tensione variabili	frequenza e tensione variabili	frequenza e tensione variabili
Pannello di accesso	integrato nel portale (DMAP)	integrato nel portale (DMAP); installato a muro in prossimità della porta (WMAP)	integrato nel portale (DMAP); installato a muro in prossimità della porta (WMAP)	integrato nel portale (DMAP); installato a muro in prossimità della porta (WMAP)
Inserzioni orarie	180 con rapporto di intermittenza 35%	180 con rapporto di intermittenza 35%	180 con rapporto di intermittenza 40 % (portate <=1.150) 240 con rapporto di intermittenza 60% (portate >1.150)	180 con rapporto di intermittenza 40%
Rispondenza normativa	Direttiva Ascensori 2014/33/UE; direttiva compatibilità elettromagnetica 2014/30/UE. Norme: EN81-20 e EN81-50 (Regole di sicurezza per gli ascensori); EN81-28 (Teleallarmi per ascensori); abbattimento barriere architettoniche (Legge 13/89 o norma EN81-70). In opzione norme: EN81-21 (Ascensori in edifici esistenti); EN81-58 (Porte resistenti al fuoco); EN81-71 (Ascensori resistenti ai vandali); EN81-72 (Ascensori antincendio); EN81-73 (Comportamento ascensori in caso di incendio); EN81-77 (Ascensori soggetti a condizioni sismiche).			

ASCENSORE

KONE MONOSPACE[®] 300 DX

Le informazioni riportate in questa sezione possono essere utilizzate per un dimensionamento di massima dell'impianto rispondente alle norme EN81-20 e EN81-50.

DIMENSIONAMENTO CORSA, TESTATA E FOSSA

VELOCITÀ (m/s)	CORSA H MINIMA (mm)	CORSA H MASSIMA (m)	TESTATA SH MINIMA		FOSSA PH MINIMA (mm)
			CIELINI INTEGRATI (mm)	CIELINI STANDARD Spessore 70 mm (mm)	
0,63	HH + 550	20	CH + 1.220 CH + 500 ⁽¹⁾	CH + 1.300 CH + 570 ⁽¹⁾	1.100 1.400 ⁽²⁾
1	HH + 550	40	CH + 1.220 CH + 500 ⁽¹⁾	CH + 1.300 CH + 570 ⁽¹⁾	1.100 1.400 ⁽²⁾

La misura della testata SH deve sempre essere considerata al netto della misura dei ganci.
Altezza cabina CH disponibile 2.100 e 2.200 mm.

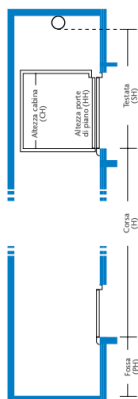
Cielini integrati: RL12

Cielini standard con spessore 70 mm: CL80 e CL96

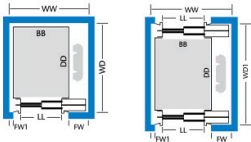
⁽¹⁾ Edifici esistenti con deroga in conformità al D.P.R. 8/2015

⁽²⁾ Se zona transitabile sotto il vano

Le dimensioni di vano sopra riportate possono leggermente differire in base alla tipologia di porta.
Nota: Tolleranza ± 2,5 mm.



DIMENSIONAMENTO CABINA E VANO



- BB = Larghezza cabina
- DD = Profondità cabina
- CH = Altezza cabina
- HI = Altezza porte di piano
- FW = Spalletta lato macchina per porte con telaio standard
- FW1 = Spalletta lato opposto macchina per porte con telaio standard
- LL = Larghezza luce porta
- WW = Larghezza vano
- WD = Profondità vano singolo accesso
- WD1 = Profondità vano doppio accesso

APERTURA LATERALE						
PERSONE (N°) / PORTATA (kg)	CABINA		PORTE DI PIANO			VANO DI CORSA
	VELOCITÀ (m/s)	DIMENSIONE CABINA BB x DD (mm)	LL (mm)	FW1 (mm)	FW (mm)	DIMENSIONE VANO WW x WD (WD1) (mm)
4/400	0,63 - 1	850x1.200	700	25	295	1.320x1.550 (1.730)
			750	25	325	1.400x1.550 (1.730)
5/400	0,63 - 1	950x1.120	700	150	270	1.420x1.460 (1.650)
			800	30	320	1.450x1.460 (1.650)
6/450	0,63 - 1	1.000x1.200	800	50	320	1.470x1.550 (1.730)
6/480	0,63 - 1	1.000x1.250	800	50	320	1.470x1.590 (1.780)
			900	30	370	1.600x1.590 (1.780)
		1.000x1.300	800	50	320	1.470x1.640 (1.830)
			900	30	370	1.600x1.640 (1.830)
		950x1.300	800	30	320	1.450x1.640 (1.830)
			900	30	370	1.600x1.640 (1.830)
7/525	0,63 - 1	1.050x1.250	800	100	320	1.520x1.590 (1.780)
			900	30	370	1.600x1.590 (1.780)
		1.050x1.300	800	100	320	1.520x1.640 (1.830)
			900	30	370	1.600x1.640 (1.830)
8/630	0,63 - 1	1.100x1.400	800	150	320	1.570x1.740 (1.930)
			900	30	370	1.600x1.740 (1.930)
10/800	1	1.200x1.500	800	230	370	1.700x1.840 (2.030)
			900	130	370	1.700x1.840 (2.030)

LABORATORIO DI ARCHITETTURA
DELLE COSTRUZIONI COMPLESSE II



Professor Oliaro Paolo

Parma Beatrice 942572
Riva Carola 943280
Tosi Sara 942951