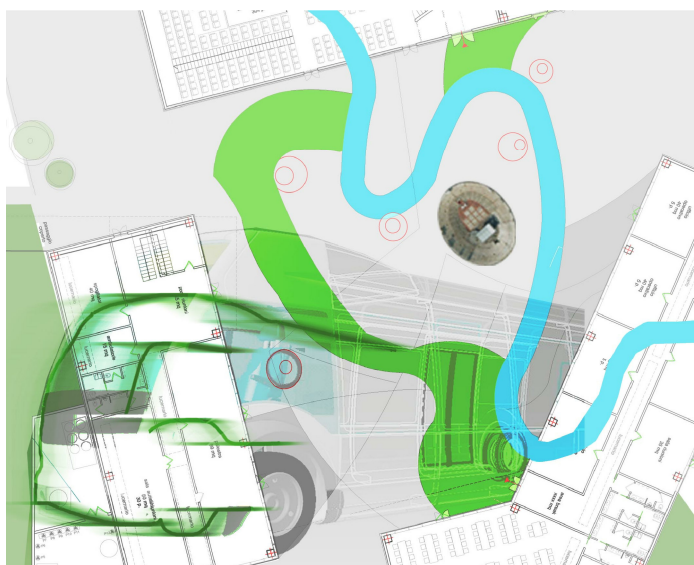


SISTEMA DI TRASPORTO PUBBLICO DI TIPO FILOVIARIO

GARA D'APPALTO PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA,
L'ESECUZIONE DEI LAVORI E LA FORNITURA DEI VEICOLI

OFFERTA TECNICA
B2 - PROGETTO DEFINITIVO



PROGETTO:

DEPOSITO
IMPIANTI TECNOLOGICI

Impianti tecnici civili

Relazione contenimento consumi energetici (ex L. 10/91) Complesso Direzionale

CONCORRENTE
ATE:

SOVECO
COSTRUZIONI SPA

CONSORZIO COOPERATIVE COSTRUZIONI
CCC

Società cooperativa
(MANDATARIA/CAPOGRUPPO)

ALPIQ
Alpiq InTec Verona S.p.A.

APTS
Advanced Public
Transport Systems bv

MAZZI
Impresa Generale Costruzioni
S.p.A.

Balfour Beatty
Rail

SCALA	-
RIF. N°	PDD0301RS07A.dwg
ALLEGATO N°	PD 00301 RS07A

PROGETTAZIONE
COSTITUENDO R.T.P.:



(MANDATARIA/CAPOGRUPPO)

DIRETTORE TECNICO

Dott. Ing. Massimo Raccosta



DIRETTORE TECNICO

Dott. Arch. Valentina Butterini

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	REDATTO	VISTO	APPROVATO
A	Dic. 2010	Emissione	Girpa	Dal Corso	Barana	Butterini

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato, in tutto o in parte, senza il consenso scritto. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge.
This document may not be copied, reproduced or published, either in part or entirely, without the written permission. Unauthorized use will be prosecuted by law.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	VERONA	
Provincia	VERONA	
Progetto per la realizzazione di	Uffici	
Classificazione dell'edificio	Unità immobiliare	Classificazione
	Palazzine uffici	E.2 - Edifici per uffici ed assimilabili

2. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno	2468 [GG]
Temperatura minima di progetto	-5 [°C]

3. DATI TECNICO E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Unità immobiliari centralizzate	T. Int.	U. Int.	V. Lordo	S. Lorda	S/V	S.Utile
	[°C]	[%]	[m ³]	[m ²]	[m ⁻¹]	[m ²]
Centrale: CT	20,00	50,00	16.984,51	7.698,28	0,45	3.177,63
Unità immobiliare: Palazzine uffici			16.984,51	7.698,28	0,45	3.177,63

4. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

4.1. Impianti termici

4.1.1. Descrizione impianto

➤ **Tipologia**

Impianto di riscaldamento a pannelli radianti a soffitto alimentati da una centrale termica a gas metano. Nel locale sala polifunzionale è previsto un impianto di tipo a tutt'aria.

➤ **Sistemi di generazione**

Caldaia a gas metano di tipo a basamento a condensazione. E' inoltre presente un impianto solare termico a tubi sottovuoto per integrazione a fonti rinnovabili al riscaldamento invernale.

➤ **Sistemi di termoregolazione**

Centralizzata con rete bus, completa di un regolatore di temperatura per ogni ambiente e regolazione in centrale termica della temperatura di mandata agli impianti secondo curva climatica in funzione della temperatura esterna.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione mediante tubazioni in multistrato o acciaio nero coibentate secondo normativa vigente.

Sistemi di accumulo termico: tipologia

All'interno del locale centrale termica saranno installati tre accumuli della capacità di 5000 litri cadauno per lo stoccaggio dell'acqua calda prodotta dai pannelli solari.

Sistemi di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione localizzata con appositi bollitori.

4.1.2. Specifiche dei generatori di energia (rendimenti come da allegato I del D.Lgs 311/06)

Specifiche del generatore: Caldaia condensazione 450 kW	
Tipo	Caldaia a gas a condensazione
Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile P _n	450,00 [kW]
Combustibile utilizzato	Metano

4.1.3. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista (*) Continua con attenuazione notturna () Intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico

Gestione centralizzata dell'impianto termico mediante software su apposito pc.

Sistema di regolazione climatica in centrale termica

Regolazione della temperatura di mandata agli impianti radianti in funzione della temperatura esterna.

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura nei singoli locali o nelle singole zone ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Numero di apparecchi

Uno per locale

Descrizione sintetica delle funzioni

Pannello di comando a parete con impostazione della T ambiente +/- 2°C

4.1.4. Terminali di erogazione dell'energia termica

Uffici: Pannelli radianti a soffitto

Sala polifunzionale: unità di trattamento aria con sistema di canalizzazioni e bocchette.

4.1.5. Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Camino a doppia parete in acciaio inox

4.1.6. Specifiche dell'isolamento termico delle rete di distribuzione

Distribuzione mediante tubazioni in multistrato o acciaio nero coibentate secondo normativa vigente.

4.1.7. Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Elettropompe di circolazione con regolazione elettronica ad inverter.

4.1.8. Impianti solari termici

Impianto solare termico costituito da 152 pannelli sottovuoto posti sulla copertura piana dell'officina. Il fluido termovettore prodotto avrà la funzione, nel periodo invernale, di essere utilizzato per il riscaldamento degli ambienti, mentre nel periodo estivo esso sarà sfruttato da un refrigeratore ad assorbimento per la produzione dell'acqua refrigerata a servizio dell'impianto di condizionamento estivo.

4.1.9. Schemi funzionali degli impianti termici

Vedi allegati

5. **PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO**

5.1. **Involucro edilizio e ricambi d'aria**

- Caratteristiche termiche, idrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio
- Confronto con i valori limite di cui all' allegato c al d.lgs. n. 311/06
Vedi allegati alla presente relazione
- Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio
Confronto con i valori limite di cui all' allegato c al d.lgs. n. 311/06
Vedi allegati alla presente relazione
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti
- Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate
- Trasmissione termica degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti
Confronto con il valore limite di cui all' allegato c al d.lgs. n. 311/06
Vedi allegati alla presente relazione
- Verifica termo igrometrica
Vedi allegati alla presente relazione

Calcoli relativi alla centrale: CT

Valori di ventilazione

DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Unità immobiliare	Palazzine uffici	
Zona	Uffici A	
Numero di ricambi medi giornalieri	0,3	[Vol/h]
Portata d'aria di ricambio	1.621,34	[m ³ /h]
Zona	Sala conferenze	
Numero di ricambi medi giornalieri	2,5	[Vol/h]
Portata d'aria di ricambio	5.443,98	[m ³ /h]
Portata d'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	5.443,98	[m ³ /h]
Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso	60	[%]
Zona	Uffici B	
Numero di ricambi medi giornalieri	0,3	[Vol/h]
Portata d'aria di ricambio	386,40	[m ³ /h]
Zona	Uffici C	
Numero di ricambi medi giornalieri	0,3	[Vol/h]
Portata d'aria di ricambio	546,06	[m ³ /h]

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Rendimento di produzione	108,02	[%]
Rendimento di regolazione	95,00	[%]
Rendimento di distribuzione	100,00	[%]
Rendimento di emissione	96,67	[%]

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Metodo di calcolo utilizzato	UNI EN ISO 13790	
Valore di progetto	9,83	[kWh/m³ anno]
Valore limite riportato nell'allegato C del D.lgs 311/06	16,33	[kWh/m³ anno]
Fabbisogno di combustibile:		
Caldaia condensazione 450 kW	13161,3748	[Nm ³ /anno]
Fabbisogno di energia elettrica da rete	2.168,11	[kWh/anno]
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale		[kWh/anno]

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva

DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Metodo di calcolo utilizzato	UNI EN ISO 13790	
Valore di progetto	10,67	[kWh/m³ anno]
Valore limite riportato nell' art. 4 del D.P.R. 59/09	10,00	[kWh/m³ anno]

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Valore di progetto	14,34	[kJ/(m ³ GG)]

6. ALLEGATI

1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **strutture opache verticali** dell'involucro edilizio.
Confronto con i valori limite di cui all' allegato C al d.lgs. n. 311/06
2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **strutture opache orizzontali** dell'involucro edilizio.
Confronto con i valori limite di cui all' allegato C al d.lgs. n. 311/06
3. Trasmissanza termica delle degli **elementi divisorii** tra unità immobiliari
4. Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio.
Confronto con i valori limite di cui all' allegato C al d.lgs. n. 311/06
5. Verifica termo-igrometrica dei componenti opachi dell'involucro edilizio
6. Giustificativo Allegato I, Comma 6 Dlgs. 311 (Verifica rapporto superfici Vetrate – superfici utili del fabbricato/unità immobiliare.

6.1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle strutture opache verticali - Confronto con i valori limite di cui all' allegato C al d.lgs. n. 311/06

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduttività termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	c
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_v 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_{IW}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_P
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_B
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_F
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

Stru0 - ME

Spessore totale [cm]:	36,00	Massa superficiale [kg/m²]:	284,53
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,29	Tot. [(m²·K)/W]:	3,42
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,28	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	3,60

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m²·C]	C [W/m²·C]	ρ [kg/m³]	δ _{10⁻¹²} [kg/msPa]	δ _{10⁻¹²} [kg/msPa]	R [m²·C/W]
129	Parete esterna laterizio 1000	20,00	0,470		1.000,00	17,55	19,30	0,43
176	Polistirene estruso con pelle	10,00	0,035		35,00	0,97	1,06	2,86
1014	Intercapedine aria PAR. 30mm	3,00	0,225		1,00	193,00	212,30	0,13
2615	Marmo	3,00	3,000		2.700,00	0,02	0,02	0,01

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06

La struttura opaca è del tipo	Verticale	
Trasmittanza della struttura calcolata	0,29	[W/(m²·K)]

6.2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale strutture opache orizzontali dell'involucro edilizio - Confronto con i valori limite di cui all' allegato C al d.lgs. n. 311/06

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduttività termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	c
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_v 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_{IW}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_P
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_B
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_F
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

Stru2 - PAVT

Spessore totale [cm]:	40,00	Massa superficiale [kg/m²]:	632,75
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,34	Tot. [(m²·K)/W]:	2,96
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,34	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	2,96

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m²°C]	ρ [kg/m³]	δ _i 10 ⁻¹² [kg/msPa]	δ _e 10 ⁻¹² [kg/msPa]	R [m²°C/W]
2403	Piastrelle in ceramica	1,00	1,000		2.300,00	0,97	1,06	0,01
1201	Sottofondo in cls magro	4,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,04
4001c	C.l.s. alleggerito foamcem	10,00	0,090		800,00	24,13	26,54	1,11
176	Polistirene estruso con pelle	5,00	0,035		35,00	0,97	1,06	1,43
1200	Calcestruzzo ordinario	20,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,16

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06

La struttura opaca è del tipo	Orizzontale/Inclinata	
Trasmittanza della struttura calcolata	0,34	[W/(m²·K)]

Stru5 - SOF E

Spessore totale [cm]:	130,00	Massa superficiale [kg/m ²]	425,34
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,26	Tot. [(m ² ·K)/W]:	3,79
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,26	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	3,79

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m ² °C]	ρ [kg/m ³]	δ ₁₀ 10 ⁻¹² [kg/msPa]	δ ₁₀ 10 ⁻¹² [kg/msPa]	R [m ² °C/W]
10	Pannello di cartongesso	2,00	0,600		750,00	24,13	26,54	0,03
1008_	Intercapedine aria 88 cm	88,00	4,580		1,00	193,00	212,30	0,19
3302	Sol bi polistire 2.4.01i/3 240	24,00		1,92	1.204,00	21,44	23,59	0,52
176	Polistirene estruso con pelle	10,00	0,035		35,00	0,97	1,06	2,86
1200	Calcestruzzo ordinario	6,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,05

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06

La struttura opaca è del tipo	Orizzontale/Inclinata	
Trasmittanza della struttura calcolata	0,26	[W/(m ² ·K)]

6.3. Trasmittanza termica degli elementi divisori tra unità immobiliari

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduttività termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	c
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_v 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

Stru1 - DI

Spessore totale [cm]:	15,00	Massa superficiale [kg/m²]:	5,50
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna (*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale esterna (*) [(m²·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,35	Tot. [(m²·K)/W]:	2,84
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,35	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	2,84

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m²°C]	ρ [kg/m³]	$\delta, 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta, 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²°C/W]
10	Pannello di cartongesso	2,50	0,600		750,00	24,13	26,54	0,04
143	Feltro res. rocce feldspatiche	10,00	0,040		55,00	149,61	164,57	2,50
10	Pannello di cartongesso	2,50	0,600		750,00	24,13	26,54	0,04

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06

La struttura divisoria è del tipo	Verticale	
Trasmittanza termica U	0,35	[W/(m²·K)]
Valore limite della trasmittanza U limite, di cui al comma 7, allegato I al D.Lgs. n. 311/06	0,80	[W/(m²·K)]
La struttura è verificata	Si	

Stru3 - PAVI

Spessore totale [cm]:	130,00	Massa superficiale [kg/m²]:	502,84
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	5,88	Superficiale interna (*) [(m²·K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	5,88	Superficiale esterna (*) [(m²·K)/W]:	0,17
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,44	Tot. [(m²·K)/W]:	2,26
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,44	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	2,26

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m²°C]	ρ [kg/m³]	δ _{10⁻¹²} [kg/msPa]	δ _{10⁻¹²} [kg/msPa]	R [m²°C/W]
2403	Piastrelle in ceramica	1,00	1,000		2.300,00	0,97	1,06	0,01
10	Pannello di cartongesso	2,00	0,600		750,00	24,13	26,54	0,03
3302	Sol bi polistire 2.4.01i/3 240	24,00		1,92	1.204,00	21,44	23,59	0,52
1008_	Intercapedine aria 88 cm	88,00	4,580		1,00	193,00	212,30	0,19
1201	Sottofondo in cls magro	5,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,05
4001c	C.I.s. alleggerito foamcem	10,00	0,090		800,00	24,13	26,54	1,11

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06

La struttura divisoria è del tipo	Orizzontale/Inclinata	
Trasmittanza termica U	0,44	[W/(m²·K)]
Valore limite della trasmittanza U limite, di cui al comma 7, allegato I al D.Lgs. n. 311/06	0,80	[W/(m²·K)]
La struttura è verificata	Sì	

Stru4 - SOFI

Spessore totale [cm]:	130,00	Massa superficiale [kg/m²]:	502,84
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	10,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,10
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,47	Tot. [(m²·K)/W]:	2,12
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,47	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	2,12

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	$\delta \cdot 10^{-12}$	$\delta \cdot 10^{-12}$	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
10	Pannello di cartongesso	2,00	0,600		750,00	24,13	26,54	0,03
1008_	Intercapedine aria 88 cm	88,00	4,580		1,00	193,00	212,30	0,19
3302	Sol bi polistire 2.4.01i/3 240	24,00		1,92	1.204,00	21,44	23,59	0,52
4001c	C.l.s. alleggerito foamcem	10,00	0,090		800,00	24,13	26,54	1,11
1201	Sottofondo in cls magro	5,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,05
2403	Piastrelle in ceramica	1,00	1,000		2.300,00	0,97	1,06	0,01

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06

La struttura divisoria è del tipo	Orizzontale/Inclinata	
Trasmittanza termica U	0,47	[W/(m²·K)]
Valore limite della trasmittanza U limite, di cui al comma 7, allegato I al D.Lgs. n. 311/06	0,80	[W/(m²·K)]
La struttura è verificata	Sì	

6.4. Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Area del vetro	Ag
Area del telaio	Af
Lunghezza della superficie vetrata	Lg
Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	Ug
Trasmittanza termica del telaio	Uf
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	Ul
Trasmittanza termica totale del serramento	Uw
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)

120x300d - 120x300d							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale interna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
Superficiale esterna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale esterna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Tot. $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
1,89				0,53			
TIPOLOGIA	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²°C]	Uf [W/m²°C]	UI [W/m°C]	Uw [W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	2,91	0,69	9,76	1,50	2,40	0,08	1,89

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,89
Trasmittanza centrale del vetro $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,50

120x210 - 120x210							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale interna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
Superficiale esterna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale esterna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Tot. $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
1,95				0,51			
TIPOLOGIA	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²°C]	Uf [W/m²°C]	UI [W/m°C]	Uw [W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	2,02	0,50	5,96	1,60	2,40	0,08	1,95

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,95
Trasmittanza centrale del vetro $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,60

120x300 - 120x300							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale interna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
Superficiale esterna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale esterna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Tot. $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
1,92				0,52			
TIPOLOGIA	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² °C]	Uf [W/m ² °C]	UI [W/m ² °C]	Uw [W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	2,95	0,65	7,76	1,60	2,40	0,08	1,92

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,92
Trasmittanza centrale del vetro $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,60

L290x080 - L290x080							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale interna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
Superficiale esterna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale esterna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Tot. $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
2,03				0,49			
TIPOLOGIA	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² °C]	Uf [W/m ² °C]	UI [W/m ² °C]	Uw [W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,75	0,57	6,76	1,60	2,40	0,08	2,03

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso $[W/(m^2 \cdot K)]$	2,03
Trasmittanza centrale del vetro $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,60

L450x150 - L450x150							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale interna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
Superficiale esterna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale esterna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Tot. $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
1,85				0,54			
TIPOLOGIA	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²°C]	Uf [W/m²°C]	UI [W/m²°C]	Uw [W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	5,82	0,93	11,36	1,60	2,40	0,08	1,85

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,85
Trasmittanza centrale del vetro $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,60

L500x080 - L500x080							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale interna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
Superficiale esterna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale esterna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Tot. $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
2,00				0,50			
TIPOLOGIA	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²°C]	Uf [W/m²°C]	UI [W/m²°C]	Uw [W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	3,10	0,90	10,96	1,60	2,40	0,08	2,00

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso $[W/(m^2 \cdot K)]$	2,00
Trasmittanza centrale del vetro $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,60

L740x080 - L740x080							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale interna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
Superficiale esterna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale esterna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Tot. $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
1,99				0,50			
TIPOLOGIA	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²°C]	Uf [W/m²°C]	UI [W/m²°C]	Uw [W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	4,63	1,29	15,76	1,60	2,40	0,08	1,99

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,99
Trasmittanza centrale del vetro $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,60

L900x080 - L900x080							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale interna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
Superficiale esterna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale esterna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Tot. $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
1,98				0,50			
TIPOLOGIA	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²°C]	Uf [W/m²°C]	UI [W/m²°C]	Uw [W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	5,66	1,54	18,96	1,60	2,40	0,08	1,98

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,98
Trasmittanza centrale del vetro $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,60

L1260x150 - L1260x150							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m²·K)]:				Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:			
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:				Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m²·K)]:				Tot. [(m²·K)/W]:			
1,81				0,55			
TIPOLOGIA	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²°C]	Uf [W/m²°C]	UI [W/m²°C]	Uw [W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	16,67	2,23	27,56	1,60	2,40	0,08	1,81

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso [W/(m²·K)]	1,81
Trasmittanza centrale del vetro [W/(m²·K)]	1,60

L1750x150 - L1750x150							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m²·K)]:				Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:			
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:				Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m²·K)]:				Tot. [(m²·K)/W]:			
1,81				0,55			
TIPOLOGIA	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²°C]	Uf [W/m²°C]	UI [W/m²°C]	Uw [W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	23,24	3,01	37,36	1,60	2,40	0,08	1,81

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso [W/(m²·K)]	1,81
Trasmittanza centrale del vetro [W/(m²·K)]	1,60

L3100x150 - L3100x150							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale interna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
Superficiale esterna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale esterna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Tot. $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
1,80				0,56			
TIPOLOGIA	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² °C]	Uf [W/m ² °C]	UI [W/m ² °C]	Uw [W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	41,33	5,17	64,36	1,60	2,40	0,08	1,80

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,80
Trasmittanza centrale del vetro $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,60

L1450x080 - L1450x080							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale interna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
Superficiale esterna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale esterna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Tot. $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
1,97				0,51			
TIPOLOGIA	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² °C]	Uf [W/m ² °C]	UI [W/m ² °C]	Uw [W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	9,18	2,42	29,96	1,60	2,40	0,08	1,97

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,97
Trasmittanza centrale del vetro $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,60

L650x150 - L650x150							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale interna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
Superficiale esterna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale esterna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Tot. $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
1,83				0,55			
TIPOLOGIA	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²°C]	Uf [W/m²°C]	UI [W/m²°C]	Uw [W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	8,50	1,25	15,36	1,60	2,40	0,08	1,83

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,83
Trasmittanza centrale del vetro $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,60

L790x150 - L790x150							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale interna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
Superficiale esterna $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Superficiale esterna(*) $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) $[W/(m^2 \cdot K)]$:				Tot. $[(m^2 \cdot K)/W]$:			
1,82				0,55			
TIPOLOGIA	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²°C]	Uf [W/m²°C]	UI [W/m²°C]	Uw [W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	10,37	1,48	18,16	1,60	2,40	0,08	1,82

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,82
Trasmittanza centrale del vetro $[W/(m^2 \cdot K)]$	1,60

L1180x150 - L1180x150							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m²·K)]:				Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:			
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:				Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m²·K)]: 1,81				Tot. [(m²·K)/W]: 0,55			
TIPOLOGIA	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²°C]	Uf [W/m²°C]	UI [W/m²°C]	Uw [W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	15,60	2,10	25,96	1,60	2,40	0,08	1,81

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso [W/(m²·K)]	1,81
Trasmittanza centrale del vetro [W/(m²·K)]	1,60

L4600x150 - L4600x150							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m²·K)]:				Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:			
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:				Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:			
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m²·K)]: 1,80				Tot. [(m²·K)/W]: 0,56			
TIPOLOGIA	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²°C]	Uf [W/m²°C]	UI [W/m²°C]	Uw [W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	61,43	7,57	94,36	1,60	2,40	0,08	1,80

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06	
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso [W/(m²·K)]	1,80
Trasmittanza centrale del vetro [W/(m²·K)]	1,60

6.5. Calcolo della temperatura superficiale e della condensa interstiziale di strutture edilizie secondo la norma uni en iso 13788

GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

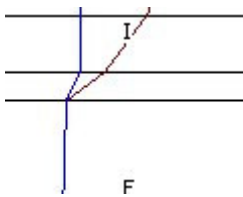
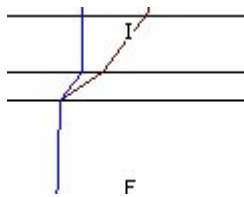
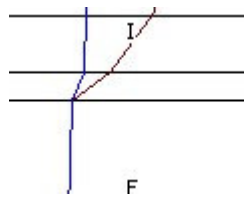
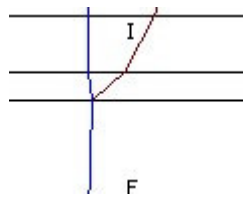
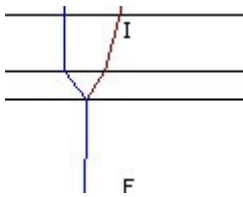
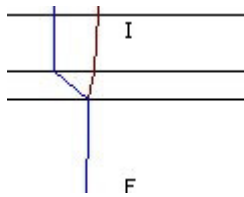
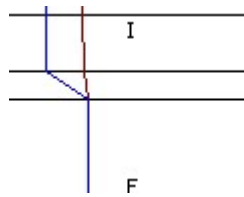
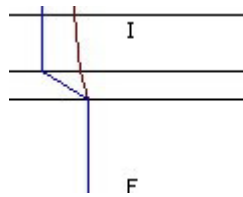
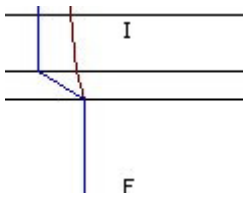
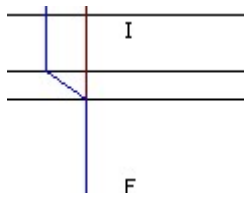
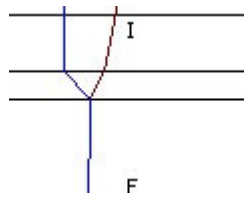
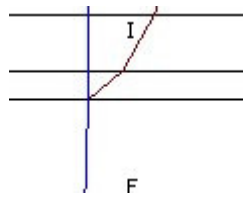
DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
Massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	Ma	[kg/m ²]
Resistenza termica specifica	R	[(m ² ·K)/W]
Temperatura	T	[°C]
Fattore di resistenza igroscopica	Mu	
Fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	fR_{si}	
Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna	$fR_{si,min}$	
Spessore dello strato corrente	S	[cm]

PAVT			
Materiale	Mu	R	S
		[(m²·K)/W]	[cm]
Piastrelle in ceramica	200	0,01	1
Sottofondo in cls magro	70	0,04	4
C.I.s. alleggerito foamcem	8	1,11	10
Polistirene estruso con pelle	200	1,43	5
Calcestruzzo ordinario	70	0,16	20
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9180		3,04	40

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Dicembre	4,3	100	20	50	0,82	1,16	12,5	0,5240	0,007	0,007
Gennaio	2,4	100	20	50	0,72	1,16	12,5	0,5760	0,011	0,018
Febbraio	4,9	100	20	50	0,86	1,16	12,5	0,5060	0,005	0,023
Marzo	9,3	100	20	50	1,16	1,16	12,5	0,3020	-0,002	0,021
Aprile	13,7	100	20	50	1,56	1,16	12,5	0,0000	-0,002	0,02
Maggio	17,4	100	20	50	1,97	1,16	12,5	0,0000	-0,001	0,019
Giugno	21,7	100	20	50	2,58	1,16	12,5	0,0000	0	0,019
Luglio	23,8	100	20	50	2,93	1,16	12,5	0,0000	0	0,019
Agosto	23,6	100	20	50	2,9	1,16	12,5	0,0000	0	0,019
Settembre	20,2	100	20	50	2,35	1,16	12,5	0,0000	0	0,019
Ottobre	14,7	100	20	50	1,66	1,16	12,5	0,0000	-0,001	0,018
Novembre	8,5	100	20	50	1,1	1,16	12,5	0,3510	-0,002	0,016

Verifiche normative
La struttura <u>è</u> soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato <u>non supera</u> i 0.5 kg/m²
La struttura <u>non è</u> soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi

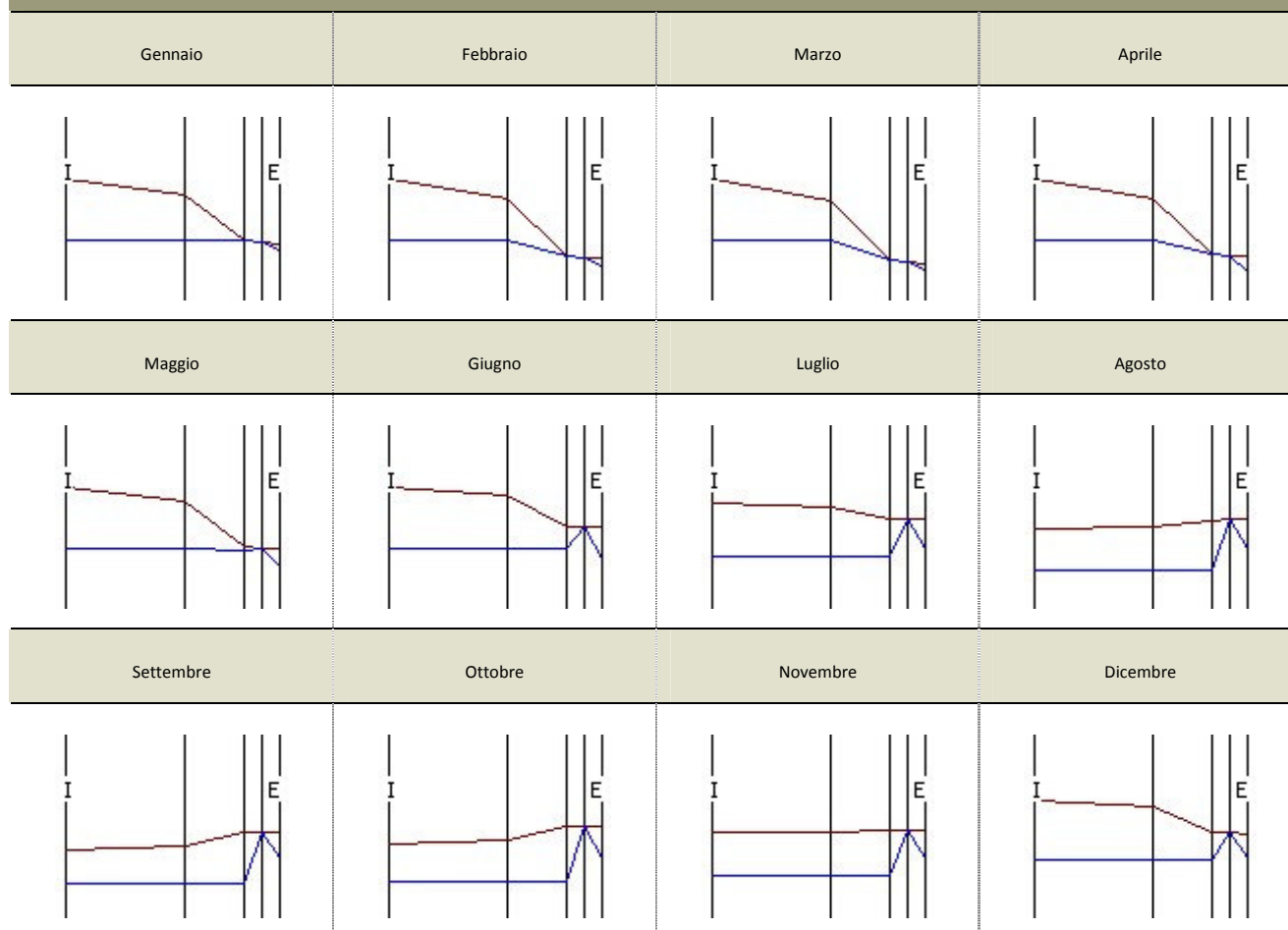
Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
			
Maggio	Giugno	Luglio	Agosto
			
Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
			

ME			
Materiale	Mu	R	S
		[(m²·K)/W]	[cm]
Parete esterna laterizio 1000	11	0,43	20
Polistirene estruso con pelle	200	2,86	10
Intercapedine aria PAR. 30mm	1	0,13	3
Marmo	10000	0,01	3
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9330		3,72	36

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Novembre	8,5	87	20	50	0,96	1,16	12,5	0,3510	0,001	0,001
Dicembre	4,3	83	20	50	0,68	1,16	12,5	0,5240	0,625	0,625
Gennaio	2,4	82	20	50	0,59	1,16	12,5	0,5760	0,66	1,286
Febbraio	4,9	63	20	50	0,54	1,16	12,5	0,5060	0,499	1,785
Marzo	9,3	70	20	50	0,81	1,16	12,5	0,3020	-0,001	1,785
Aprile	13,7	63	20	50	0,98	1,16	12,5	0,0000	-0,001	1,784
Maggio	17,4	67	20	50	1,33	1,16	12,5	0,0000	-0,001	1,783
Giugno	21,7	68	20	50	1,76	1,16	12,5	0,0000	-0,001	1,781
Luglio	23,8	70	20	50	2,05	1,16	12,5	0,0000	-0,002	1,78
Agosto	23,6	65	20	50	1,89	1,16	12,5	0,0000	-0,002	1,778
Settembre	20,2	69	20	50	1,63	1,16	12,5	0,0000	-0,001	1,777
Ottobre	14,7	72	20	50	1,19	1,16	12,5	0,0000	-0,001	1,776

Verifiche normative
La struttura <u>è</u> soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato <u>supera</u> i 0.5 kg/m²
La struttura <u>non</u> è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi



SOF E

Materiale	Mu	R	S
		[(m ² ·K)/W]	[cm]
Pannello di cartongesso	8	0,03	2
Intercapedine aria 88 cm	1	0,19	88
Sol bi polistire 2.4.01i/3 240	9	0,52	24
Polistirene estruso con pelle	200	2,86	10
Calcestruzzo ordinario	70	0,05	6
		Total e	Total e
Fattore di qualità = 0,9370		3,94	130

Calcolo della condensa

Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	2,4	82	20	50	0,59	1,16	12,5	0,5760	0	0
Febbraio	4,9	63	20	50	0,54	1,16	12,5	0,5060	0	0
Marzo	9,3	70	20	50	0,81	1,16	12,5	0,3020	0	0
Aprile	13,7	63	20	50	0,98	1,16	12,5	0,0000	0	0
Maggio	17,4	67	20	50	1,33	1,16	12,5	0,0000	0	0
Giugno	21,7	68	20	50	1,76	1,16	12,5	0,0000	0	0
Luglio	23,8	70	20	50	2,05	1,16	12,5	0,0000	0	0
Agosto	23,6	65	20	50	1,89	1,16	12,5	0,0000	0	0
Settembre	20,2	69	20	50	1,63	1,16	12,5	0,0000	0	0
Ottobre	14,7	72	20	50	1,19	1,16	12,5	0,0000	0	0
Novembre	8,5	87	20	50	0,96	1,16	12,5	0,3510	0	0
Dicembre	4,3	83	20	50	0,68	1,16	12,5	0,5240	0	0

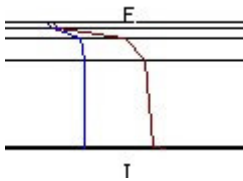
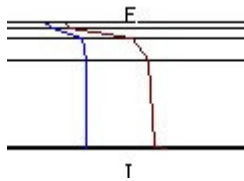
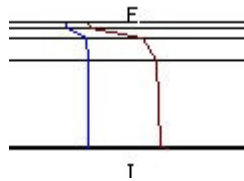
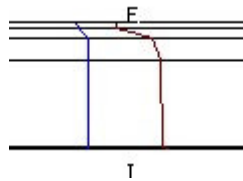
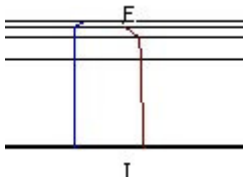
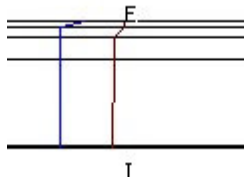
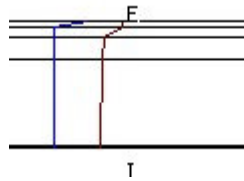
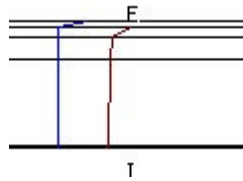
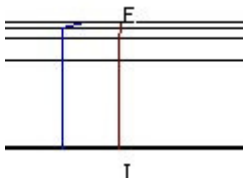
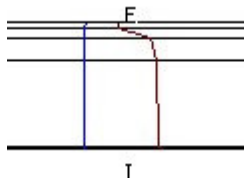
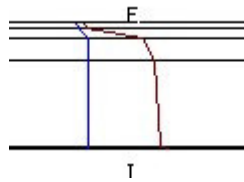
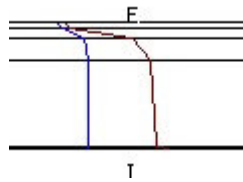
Verifiche normative

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m²

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
			
Maggio	Giugno	Luglio	Agosto
			
Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
			

6.6. Giustificativo Allegato I, Comma 6 Dlgs. 311 (Verifica rapporto superfici vetrate – superfici utili del fabbricato/unità immobiliare)

Descrizione Zona	Superficie Utile	Superficie Vetrata	Rapporto A_g/A_{zona}
	A_{zona}	A_g	
	[m ²]	[m ²]	-
Uffici A - CT	1.801,31	429,70	0,239
Sala conferenze - CT	340,25	63,00	0,185
Uffici B - CT	429,34	264,17	0,615
Uffici C - CT	606,73	211,48	0,349
Totali superfici:	3.177,63	968,35	

Verifica: Il rapporto tra la superficie vetrata e la superficie utile (0,305) **eccede** il limite (0,18) imposto dal Dlgs in vigore.

7. RELAZIONE DI CALCOLO INVERNALE

NORME UTILIZZATE

DESCRIZIONE	NORMA
CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA	UNI EN ISO 13790:2008
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA DELL'EDIFICIO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE	UNI/TS 11300- 1:2008
DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA E DEI RENDIMENTI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA.	UNI/TS 11300- 2:2008
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA - RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA	UNI EN ISO 6946:2007
SCAMBI DI ENERGIA TRA TERRENO ED EDIFICIO	UNI EN ISO 13370:2008
PONTI TERMICI IN EDILIZIA – COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA	UNI EN ISO 14683:2008
COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE E VENTILAZIONE	UNI EN ISO 13789:2008
PRESTAZIONE IGROTERMICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA - TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITÀ SUPERFICIALE CRITICA E CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE - METODO DI CALCOLO	UNI EN ISO 13788:2003
PRESTAZIONE TERMICA DEI COMPONENTI PER EDILIZIA - CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE - METODI DI CALCOLO	UNI EN ISO 13786:2008
TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI FINESTRATI	UNI EN ISO 10077
DATI CLIMATICI	UNI 10349
CONDUTTIVITA' TERMICA E PERMEABILITA' AL VAPORE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	UNI 10351
MURATURE E SOLAI VALORI DELLA RESISTENZA TERMICA E METODO DI CALCOLO	UNI 10355
PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI - METODI PER ESPRIMERE LA PRESTAZIONE ENERGETICA E PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI	UNI EN 15217:2007

DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÀ (UNI 10349)

DATI GEOGRAFICI E VENTOSITÀ DELLA LOCALITÀ								
		Alt.	Lat.	Grad	Rg	Zona	Ma re	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	VERONA	59,00	45,26	0,006	A	1	120,00	0,90
Provincia di riferimento	VERONA	59,00	45,26		A	1		
2° Prov. per la radiazione solare	VERONA		45,26					

Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell' aria esterna - Prima Provincia											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2,40	4,90	9,30	13,70	17,40	21,70	23,80	23,60	20,20	14,70	8,50	4,30

Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell' aria esterna - Comune											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2,40	4,90	9,30	13,70	17,40	21,70	23,80	23,60	20,20	14,70	8,50	4,30

Irradiazione solare giornaliera media mensile diretta sul piano orizzontale											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1,80	3,60	5,90	8,00	11,00	12,30	13,60	11,60	8,80	5,50	2,40	2,10

Irradiazione solare giornaliera media mensile diffusa sul piano orizzontale											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2,30	3,50	5,10	6,70	7,90	8,40	8,00	7,00	5,50	3,90	2,60	2,10

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a E-O											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
3,30	5,40	8,00	10,00	12,40	13,30	14,10	12,70	10,30	7,20	3,90	3,50

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Nord											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1,60	2,50	3,60	5,20	7,50	8,90	8,70	6,30	4,20	2,90	1,80	1,50

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a NO-NE											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC

1,70	3,00	5,10	7,40	10,10	11,40	11,70	9,50	6,60	3,90	2,00	1,60
------	------	------	------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a SO-SE

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
5,50	8,00	9,90	10,60	11,60	11,70	12,60	12,70	12,20	10,30	6,50	6,20

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Sud

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
6,90	9,50	10,50	9,60	9,50	9,30	10,00	10,90	12,10	11,90	8,10	8,00

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

Caratteristiche dimensionali

SUPERFICI E VOLUMI DI OGNI ALLOGGIO				
Descrizione	S.Utile	S. Lorda	V. Lordo	S_L/V_L
	[m ²]	[m ²]	[m ³]	[m ⁻¹]
Centrale: CT	3.177,63	7.698,28	16.984,51	0,45
Unità immobiliare: Palazzine uffici	3.177,63	7.698,28	16.984,51	0,45

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
Sof. Esterno	0	0
Pav. su terra	0	180
S-SE	157,5	90
O-SO	247,5	90
N-NO	337,5	90
E-NE	67,5	90
Sud	180	90
O-NO	292,5	90
N-NE	22,5	90
E-SE	112,5	90
Est	90	90
Nord	0	90
Ovest	270	90
S-SO	202,5	90

(Orientamento: 0° = Nord , 90° = Est , 180° = Sud , 270° = Ovest

Inclinazione: 0°÷60° = tetti o soffitti , 61°÷90° = pareti verticali , 91°÷180° = pavimenti)

FINESTRE E SCHERMI SOLARI (UNI/TS 11300-1:2008)

COMPOSIZIONE					
Descrizione	Rif	Descrizione schermo	$g_{gl,sh}$	Descrizione vetro	$g_{gl,n}$
120x300d	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,75
120x210	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
120x300	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
L290x080	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
L450x150	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
L500x080	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
L740x080	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
L900x080	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
L1260x150	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
L1750x150	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
L3100x150	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
L1450x080	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
L650x150	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
L790x150	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
L1180x150	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67
L4600x150	0	Sistema oscurante esterno	0,35	Doppio vetro	0,67

PERMEABILITÀ ALL'ARIA E AGGETTI										
Descrizione	Perm. Serramento	Perm. Cassonetto	Lung. Cass.	Orizzon. Prof.	Orizzon. Dist.	Vert. Dx Prof.	Vert. Dx Dist.	Vert. Sx Prof.	Vert. Sx Dist.	Res. ter. chiusura notturna
	[m ³ /hm ²]	[m ³ /hm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m ² °C/W]
120x300d	0,35	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0,12
120x210	0,35	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0,12
120x300	0,35	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0,12
L290x080	0,35	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,12
L450x150	0,35	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0,12
L500x080	0,35	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,12
L740x080	0,35	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,12
L900x080	0,35	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,12
L1260x150	0,35	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0,12
L1750x150	0,35	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0,12
L3100x150	0,35	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0,12
L1450x080	0,35	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,12
L650x150	0,35	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0,12
L790x150	0,35	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0,12
L1180x150	0,35	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0,12
L4600x150	0,35	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0,12

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
FABBISOGNO IDEALE DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	Q_h	[MJ]
ENERGIA DISPERSA DAL SIST. DI PRODUZIONE ACS E RECUPERATA DAL SISTEMA DI RISCALDAMENTO	$Q_{w,lrh}$	[MJ]
RENDIMENTO DI EMISSIONE	η_e	[%]
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE	η_{rg}	[%]
FABBISOGNO EFFETTIVO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO	$Q_{hr} = [(Q_h - Q_{w,lrh}) / \eta_e] / \eta_{rg}$	[MJ]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE	Q_{ld}	[MJ]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAGLI AUSILIARI ELETTRICI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	$Q_{aux,d,lrh}$	[MJ]
ENERGIA TERMICA IN INGRESSO AL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE	$Q_{d,in} = Q_{hr} + Q_{ld} - 0,85Q_{aux,d}$	[MJ]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO	$Q_{l,s}$	[MJ]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAL SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO	$Q_{lrh,s}$	[MJ]
ENERGIA TERMICA DISPERSA DAL CIRCUITO PRIMARIO	$Q_{l,pd}$	[MJ]
ENERGIA TERMICA RECUPERATA DAL CIRCUITO PRIMARIO	$Q_{lrh,pd}$	[MJ]
ENERGIA TERMICA EROGATA DAL GENERATORE	$Q_{gn,out} = Q_{din} + Q_{ls} - Q_{lrh,s} + Q_{lpd} - Q_{lrh,pd}$	[MJ]
ENERGIA TERMICA FORNITA DAL SISTEMA DI PRODUZIONE	$Q_{gn,in}$	[MJ]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SISTEMA DI GENERAZIONE DEL CALORE	$Q_{aux,gn}$	[MJ]
FABBISOGNO ELETTRICO DEI TERMINALI DI EROGAZIONE DEL CALORE	$Q_{aux,e}$	[MJ]
FABBISOGNO ELETTRICO DEGLI AUSILIARI DEL SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE	$Q_{aux,d}$	[MJ]
RENDIMENTO DI PRODUZIONE MEDIO MENSILE	η_p	[%]
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA	Q	[MJ]

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA

Centrale: **CT**

Periodo di riscaldamento dal **15/Ottobre** al **15/Aprile**

Unità immobiliare: **Palazzine uffici**

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m ²]	[m ²]	[m ³]
Uffici A	1.801,31	2.411,84	5.404,46
Sala conferenze	340,25	826,49	2.177,59
Uffici B	429,34	1.121,99	1.288,02
Uffici C	606,73	1.580,82	1.820,20
Tot. Unità Immobiliare.	3.177,63	5.941,14	10.690,27
Totale Centrale	3.177,63	5.941,14	10.690,27

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: **CT**

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Palazzine uffici**

Uffici A

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO (UNI EN ISO 13790:2008)

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO

(UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	F _{T,i} ⁽¹⁾	A _i ·U _i ·(1+F _{T,i})
		[m²]	[W/m²K]	[%]	[W/K]
ME	O-SO	78,30	0,292	5,00	22,86
ME	S-SE	236,93	0,292	5,00	69,18
ME	N-NO	268,85	0,292	5,00	78,50
ME	E-NE	80,21	0,292	5,00	23,42
SOF E	Sof. Esterno	791,82	0,264	0,00	208,91
Σ A_i·U_i·(1+F_{T,i}):					402,87

⁽¹⁾ F_T: rappresenta il fattore correttivo della trasmittanza dovuto alla presenza di ponti termici secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1. Da questo punto della relazione in poi alla trasmittanza U_i si sostituisce il valore U_i·(1+F_{T,i}).

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A						
Descrizione	Esposizione	N°	A _i [m²]	U _w [W/m²K]	1-f _{shut} f _{shut}	A _i ·U _w · (1-f _{shut}) A _i · U _{w+shut} · f _{shut} [W/K]
				U _{w+shut}	f _{shut}	A _i · U _{w+shut} · f _{shut}
120x300d	N-NO	31	111,60	1,889	0,4	84,32
				1,540	0,6	103,11
120x300d	E-NE	18	62,42	1,889	0,4	47,16
				1,540	0,6	57,67
120x300d	S-SE	39	138,74	1,889	0,4	104,83
				1,540	0,6	128,18
120x210	E-NE	1	2,52	1,949	0,4	1,96
				1,579	0,6	2,39
120x210	S-SE	1	2,52	1,949	0,4	1,96
				1,579	0,6	2,39
120x300d	O-SO	1	3,60	1,889	0,4	2,72
				1,540	0,6	3,33
L650x150	Sof. Esterno	1	9,75	1,829	0,4	7,13
				1,500	0,6	8,77
L790x150	Sof. Esterno	1	11,85	1,822	0,4	8,64
				1,495	0,6	10,63
L1180x150	Sof. Esterno	1	17,70	1,812	0,4	12,83
				1,489	0,6	15,81
L4600x150	Sof. Esterno	1	69,00	1,797	0,4	49,60
				1,478	0,6	61,21
Σ A _i ·U _i ·h:						714,64

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SCAMBIO TERMICO CON IL TERRENO (UNI EN ISO 13370:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Descrizione	Pav. su terra	
Tipologia	PAVIMENTO POGGIATO SUL TERRENO	
Struttura pavimento	PAVT	
Area del pavimento A	526,03	[m²]
Perimetro esposto del pavimento P	92,57	[m]
Struttura perimetrale	ME	
Conduttività termica del terreno λ	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	CENTRO URBANO - 0.02	
Velocità del vento v	0,900	[m/s]
Trasmittanza lineare del ponte termico n° Y		[W/m°C]
Lunghezza del ponte termico n°		[m]
Trasmittanza termica U	0,18	[W/m²°C]
Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H_g	95,24	[W/°C]

VENTILAZIONE NATURALE

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Ricambio d'aria orario n	0,30	[h ⁻¹]
Portata d'aria di rinnovo q_{ve,k}	1.621,3392	[m³/h]
Frazione di presenza della portata di rinnovo f_{ve,t,k}	1,00	

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H_{tr,adj}: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H_D⁽¹⁾	H_g	H_U	H_A (Continuo)	H_{tr,zy}	H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A + H_{tr,zy}
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	1.117,52	95,24	0,00	0,00	0,00	1.212,75
Nov	1.117,52	95,24	0,00	0,00	0,00	1.212,75
Dic	1.117,52	95,24	0,00	0,00	0,00	1.212,75
Gen	1.117,52	95,24	0,00	0,00	0,00	1.212,75
Feb	1.117,52	95,24	0,00	0,00	0,00	1.212,75
Mar	1.117,52	95,24	0,00	0,00	0,00	1.212,75
Apr	1.117,52	95,24	0,00	0,00	0,00	1.212,75

⁽¹⁾ $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum l_k \cdot \psi_k$ Secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1.

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE
(UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D^{(1)}$	H_g	H_U	H_A (Intermittente) H_A (Non occup.)	$H_{tr,zy}$	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A + H_{tr,zy}$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	1.117,52	95,24	0,00	0,00 0,00	0,00	1.212,75 1.212,75
Nov	1.117,52	95,24	0,00	0,00 0,00	0,00	1.212,75 1.212,75
Dic	1.117,52	95,24	0,00	0,00 0,00	0,00	1.212,75 1.212,75
Gen	1.117,52	95,24	0,00	0,00 0,00	0,00	1.212,75 1.212,75
Feb	1.117,52	95,24	0,00	0,00 0,00	0,00	1.212,75 1.212,75
Mar	1.117,52	95,24	0,00	0,00 0,00	0,00	1.212,75 1.212,75
Apr	1.117,52	95,24	0,00	0,00 0,00	0,00	1.212,75 1.212,75

⁽¹⁾ $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1.

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve,adj
(UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A			
Mese	Scambio termico per ventilazione	Scambio termico per ventilazione verso altre zone	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione
	$r_a \cdot c_a \cdot (S b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn})$	$H_{ve,zy}$	$H_{ve,adj} = r_a \cdot c_a \cdot (S b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}) + H_{ve,zy}$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	540,4464	0,0000	540,4464
Nov	540,4464	0,0000	540,4464
Dic	540,4464	0,0000	540,4464
Gen	540,4464	0,0000	540,4464
Feb	540,4464	0,0000	540,4464
Mar	540,4464	0,0000	540,4464
Apr	540,4464	0,0000	540,4464

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2008)			
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A			
Descrizione Struttura	A_j	χ_i	$\chi_i \cdot A_j$
	[m²]	[kJ/(Km²)]	[kJ/K]
DI	3.072,69	19,22	59.041,66
ME	664,29	84,00	55.800,49
SOFI	901,37	12,68	11.429,34
PAVT	526,03	133,56	70.257,10
SOF E	791,82	12,68	10.040,28
PAVI	1.275,45	109,46	139.608,11
$C_z = \sum \chi_i \cdot A_j :$			346.176,98

RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO (Centralina climatica) (UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13790:2008)							
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A							
Mese	Temp. di set-point	Temp. di attenuazione giornaliera	Ore di attenuazione giornaliera	Temp. nei periodi di non occupazione continuata	Ore mensili di non occupazione continuata	Frazione mensile di non occupazione	Temp. media giornaliera di calcolo
	$\theta_{H,set,point}$	$\theta_{H,red}$	$h_{H,red}$	$\theta_{H,nocc}$	$h_{H,nocc}$	$f_{H,nocc}$	$\theta_{H,set,calc}$
	[°C]	[°C]	[h]	[°C]	[h]		[°C]
Ott	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,00	20,00
Nov	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,35	20,00
Dic	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Gen	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Feb	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,37	20,00
Mar	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Apr	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,69	20,00

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO DIRETTO PER TRASMISSIONE (UNI/TS 11300-1:2008)								
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A								
Descrizione	Inclinaz.	Fattore di forma	Resistenza liminare est.	Trasm.	Area	Coeff. di scambio per irr.	Extra flusso termico	Disp. Radiazione Infrarossa
	S	F_r	R_{se}	U	A	h_r	Φ_r	$\Phi_r \cdot F_r$
	[°]		[(m² K)/W]	[W/(m² K)]	[m²]	[W/(m² K)]	[W]	[W]
ME	90,00	0,50	0,0400	0,28	664,29	4,50	365,77	182,88
120x300d	90,00	0,50	0,0400	1,89	316,36	1,00	262,93	131,46
120x210	90,00	0,50	0,0400	1,95	5,04	2,00	8,64	4,32
SOF E	0,00	1,00	0,0400	0,26	791,82	4,50	413,63	413,63
L650x150	0,00	1,00	0,0400	1,83	9,75	2,00	15,69	15,69
L790x150	0,00	1,00	0,0400	1,82	11,85	2,00	19,00	19,00
L1180x150	0,00	1,00	0,0400	1,81	17,70	2,00	28,23	28,23
L4600x150	0,00	1,00	0,0400	1,80	69,00	2,00	109,13	109,13
Totale:							904,36	

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [MJ]

(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	0,00	0,00	0,00	5.164,81	6.445,42	9.239,94	20.850,17
Nov	0,00	0,00	0,00	4.955,51	7.625,47	8.673,29	21.254,27
Dic	0,00	0,00	0,00	4.140,04	7.636,88	7.528,41	19.305,34
Gen	0,00	0,00	0,00	4.396,31	7.059,50	7.349,16	18.804,98
Feb	0,00	0,00	0,00	6.932,14	9.267,61	11.495,00	27.694,75
Mar	0,00	0,00	0,00	12.432,35	12.099,14	19.717,27	44.248,76
Apr	0,00	0,00	0,00	8.644,09	6.591,64	12.749,73	27.985,45

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [MJ]

(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	0,00	0,00	0,00	162,18	386,81	801,20	1.350,18
Nov	0,00	0,00	0,00	146,77	430,77	752,06	1.329,59
Dic	0,00	0,00	0,00	121,33	424,58	652,79	1.198,70
Gen	0,00	0,00	0,00	128,91	376,64	637,25	1.142,80
Feb	0,00	0,00	0,00	205,48	494,83	996,73	1.697,04
Mar	0,00	0,00	0,00	386,74	677,96	1.709,68	2.774,38
Apr	0,00	0,00	0,00	271,52	351,24	1.105,53	1.728,29

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO (UNI/TS 11300-1:2008)

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A						
Mese	$Q_{H,ht}$ [MJ]	Q_{int} [MJ]	Q_{sol} [MJ]	γ_H	η_H	$Q_{H,nd}$ [MJ]
Ott	14.976,36	0,00	22.200,35	1,48	0,64	873,68
Nov	54.603,51	0,00	22.583,86	0,41	0,99	32.238,18
Dic	76.145,88	0,00	20.504,03	0,27	1,00	55.675,15
Gen	85.067,85	0,00	19.947,78	0,23	1,00	65.137,89
Feb	66.232,12	0,00	29.391,79	0,44	0,99	37.216,05
Mar	52.667,01	0,00	47.023,14	0,89	0,87	11.923,93
Apr	15.486,58	0,00	29.713,74	1,92	0,51	365,87

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	Q_{int}	Q_{sol}	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,occ}$	$Q_{H,nd}$
	$Q_{H,ht,noocc}$			$\gamma_{H,noocc}$	$\eta_{H,noocc}$	$Q_{H,nd,noocc}$	$f_{h,noocc}$	
	[MJ]					[MJ]		
Ott	14.976,36	0,00	22.200,35	1,48	0,64	873,68	1,00	873,68
	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	
Nov	54.603,51	0,00	22.583,86	0,41	0,99	32.238,18	0,65	23.543,07
	27.337,73			0,83	0,89	7.196,25	0,35	
Dic	76.145,88	0,00	20.504,03	0,27	1,00	55.675,15	0,66	46.272,65
	47.971,24			0,43	0,99	27.693,30	0,34	
Gen	85.067,85	0,00	19.947,78	0,23	1,00	65.137,89	0,66	55.697,76
	56.893,21			0,35	1,00	37.044,07	0,34	
Feb	66.232,12	0,00	29.391,79	0,44	0,99	37.216,05	0,63	28.396,96
	40.784,05			0,72	0,93	13.510,33	0,37	
Mar	52.667,01	0,00	47.023,14	0,89	0,87	11.923,93	0,66	8.111,20
	24.492,36			1,92	0,51	577,25	0,34	
Apr	15.486,58	0,00	29.713,74	1,92	0,51	365,87	0,31	111,80
	1.853,69			16,03	0,06	0,00	0,69	

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

(UNI/TS 11300-2:2008)

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A						
Mese	Q_h	$Q_{w,th}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	873,68	0,00	97,00	95,00	0,00	948,10
Nov	32.238,18	0,00	97,00	95,00	0,00	34.984,46
Dic	55.675,15	0,00	97,00	95,00	0,00	60.417,96
Gen	65.137,89	0,00	97,00	95,00	0,00	70.686,81
Feb	37.216,05	0,00	97,00	95,00	0,00	40.386,38
Mar	11.923,93	0,00	97,00	95,00	0,00	12.939,70
Apr	365,87	0,00	97,00	95,00	0,00	397,04

Scambio termico totale in regime intermittente						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici A						
Mese	Q_h	$Q_{w,th}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	873,68	0,00	97,00	95,00	0,00	948,10
Nov	23.543,07	0,00	97,00	95,00	0,00	25.548,64
Dic	46.272,65	0,00	97,00	95,00	0,00	50.214,49
Gen	55.697,76	0,00	97,00	95,00	0,00	60.442,50
Feb	28.396,96	0,00	97,00	95,00	0,00	30.816,01
Mar	8.111,20	0,00	97,00	95,00	0,00	8.802,17
Apr	111,80	0,00	97,00	95,00	0,00	121,32

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE SECONDARIO
(UNI/TS 11300-2:2008)

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Palazzine uffici**

Sala conferenze

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO
(UNI EN ISO 13790:2008)

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO

(UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	F _{T,i} ⁽¹⁾	A _i ·U _i ·(1+F _{T,i})
		[m²]	[W/m²K]	[%]	[W/K]
ME	S-SE	164,37	0,292	5,00	47,99
ME	N-NO	166,89	0,292	5,00	48,73
ME	O-SO	91,98	0,292	5,00	26,86
Σ A_i·U_i·(1+F_{T,i}):					123,58

⁽¹⁾ F_{T,i} rappresenta il fattore correttivo della trasmittanza dovuto alla presenza di ponti termici secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1. Da questo punto della relazione in poi alla trasmittanza U_i si sostituisce il valore U_i·(1+F_{T,i}).

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO

(UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze

Descrizione	Esposizione	N°	A _i	U _W	1-f _{shut}	A _i ·U _W · (1-f _{shut})
				U _{W+shut}	f _{shut}	A _i · U _{W+shut} · f _{shut}
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
120x210	S-SE	3	7,56	1,949	0,4	5,89
				1,579	0,6	7,16
120x210	N-NO	2	5,04	1,949	0,4	3,93
				1,579	0,6	4,78
120x300	S-SE	7	25,20	1,916	0,4	19,31
				1,558	0,6	23,56
120x300	N-NO	7	25,20	1,916	0,4	19,31
				1,558	0,6	23,56
Σ A _i ·U _i ·h:						107,50

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SCAMBIO TERMICO CON IL TERRENO (UNI EN ISO 13370:2008)		
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Descrizione	Pav. su terra	
Tipologia	PAVIMENTO POGGIATO SUL TERRENO	
Struttura pavimento	PAVT	
Area del pavimento A	340,25	[m²]
Perimetro esposto del pavimento P	66,61	[m]
Struttura perimetrale	ME	
Conduttività termica del terreno λ	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	CENTRO URBANO - 0.02	
Velocità del vento v	0,900	[m/s]
Trasmittanza lineare del ponte termico n° Y		[W/m°C]
Lunghezza del ponte termico n°		[m]
Trasmittanza termica U	0,19	[W/m²°C]
Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H_g	64,21	[W/°C]

VENTILAZIONE MECCANICA		
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Flusso d'aria della ventilazione	A flusso doppio	
Ricambio d'aria orario n	2,50	[h ⁻¹]
Portata d'aria di rinnovo $q_{ve,des}$	5.443,98	[m ³ /h]
Efficienza del recuperatore di calore h_{ve}	60,00	[%]
Frazione della portata che attraversa il rec. $f_{ve,frac}$	1,00	
Coefficiente correttivo della temperatura b_{ve}	0,40	
Coefficiente di contemporaneità delle bocchette K	0,00	

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D^{(1)}$	H_g	H_U	H_A (Continuo)	$H_{tr,zy}$	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A + H_{tr,zy}$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29
Nov	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29
Dic	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29
Gen	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29
Feb	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29
Mar	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29
Apr	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29

⁽¹⁾ $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$; Secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1.

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE
(UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D^{(1)}$	H_g	H_U	H_A (Intermittente) H_A (Non occup.)	$H_{tr,zy}$	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A + H_{tr,zy}$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29
				0,00		295,29
Nov	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29
				0,00		295,29
Dic	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29
				0,00		295,29
Gen	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29
				0,00		295,29
Feb	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29
				0,00		295,29
Mar	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29
				0,00		295,29
Apr	231,08	64,21	0,00	0,00	0,00	295,29
				0,00		295,29

⁽¹⁾ $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1.

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve,adj
(UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze			
Mese	Scambio termico per ventilazione	Scambio termico per ventilazione verso altre zone	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione
	$r_a \cdot c_a \cdot (S b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn})$	$H_{ve,zy}$	$H_{ve,adj} = r_a \cdot c_a \cdot (S b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}) + H_{ve,zy}$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	725,8640	0,0000	725,8640
Nov	725,8640	0,0000	725,8640
Dic	725,8640	0,0000	725,8640
Gen	725,8640	0,0000	725,8640
Feb	725,8640	0,0000	725,8640
Mar	725,8640	0,0000	725,8640
Apr	725,8640	0,0000	725,8640

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze

Descrizione Struttura	A_j	χ_i	$\chi_i \cdot A_j$
	[m²]	[kJ/(Km²)]	[kJ/K]
ME	423,24	84,00	35.551,87
DI	91,98	19,22	1.767,40
SOFI	340,25	12,68	4.314,35
PAVT	340,25	133,56	45.443,63
$C_z = \Sigma \chi_i \cdot A_j :$			87.077,24

RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO

(Centralina climatica)

(UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze

Mese	Temp. di set-point	Temp. di attenuazione giornaliera	Ore di attenuazione giornaliera	Temp. nei periodi di non occupazione continuata	Ore mensili di non occupazione continuata	Frazione mensile di non occupazione	Temp. media giornaliera di calcolo
	$\theta_{H,set,point}$	$\theta_{H,red}$	$h_{H,red}$	$\theta_{H,nocc}$	$h_{H,nocc}$	$f_{H,nocc}$	$\theta_{H,set,calc}$
	[°C]	[°C]	[h]	[°C]	[h]		[°C]
Ott	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,00	20,00
Nov	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,35	20,00
Dic	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Gen	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Feb	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,37	20,00
Mar	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Apr	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,69	20,00

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO DIRETTO PER TRASMISSIONE

(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze

Descrizione	Inclinaz.	Fattore di forma	Resistenza liminare est.	Trasm.	Area	Coeff. di scambio per irr.	Extra flusso termico	Disp. Radiazione Infrarossa
	S	F_r	R_{se}	U	A	h_r	Φ_r	$\Phi_r \cdot F_r$
	[°]		[(m² K)/W]	[W/(m² K)]	[m²]	[W/(m² K)]	[W]	[W]
ME	90,00	0,50	0,0400	0,28	423,24	4,50	233,04	116,52
120x210	90,00	0,50	0,0400	1,95	12,60	2,00	21,61	10,80
120x300	90,00	0,50	0,0400	1,92	50,40	2,00	84,98	42,49
Totale:								169,81

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [MJ]
(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	0,00	0,00	0,00	891,57	1.308,74	0,00	2.200,32
Nov	0,00	0,00	0,00	850,44	1.539,19	0,00	2.389,63
Dic	0,00	0,00	0,00	688,62	1.547,29	0,00	2.235,91
Gen	0,00	0,00	0,00	735,48	1.430,65	0,00	2.166,13
Feb	0,00	0,00	0,00	1.139,77	1.885,43	0,00	3.025,20
Mar	0,00	0,00	0,00	2.114,58	2.462,64	0,00	4.577,22
Apr	0,00	0,00	0,00	1.487,31	1.342,48	0,00	2.829,79

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [MJ]
(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	0,00	0,00	0,00	77,54	314,55	0,00	392,09
Nov	0,00	0,00	0,00	70,17	350,30	0,00	420,47
Dic	0,00	0,00	0,00	58,01	345,27	0,00	403,28
Gen	0,00	0,00	0,00	61,63	306,29	0,00	367,92
Feb	0,00	0,00	0,00	98,24	402,40	0,00	500,64
Mar	0,00	0,00	0,00	184,90	551,32	0,00	736,22
Apr	0,00	0,00	0,00	129,82	285,63	0,00	415,45

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO

(UNI/TS 11300-1:2008)

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze						
Mese	$Q_{H,ht}$ [MJ]	Q_{int} [MJ]	Q_{sol} [MJ]	γ_H	η_H	$Q_{H,nd}$ [MJ]
Ott	8.198,72	0,00	2.592,41	0,32	0,96	5.698,80
Nov	30.878,66	0,00	2.810,11	0,09	1,00	28.073,84
Dic	43.395,18	0,00	2.639,19	0,06	1,00	40.757,80
Gen	48.591,78	0,00	2.534,06	0,05	1,00	46.058,90
Feb	37.713,42	0,00	3.525,84	0,09	1,00	34.194,67
Mar	29.719,91	0,00	5.313,44	0,18	0,99	24.458,03
Apr	8.557,58	0,00	3.245,24	0,38	0,95	5.482,88

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	Q_{int}	Q_{sol}	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,nocc}$	$Q_{H,nd}$
	$Q_{H,ht,nocc}$			$\gamma_{H,nocc}$	$\eta_{H,nocc}$	$Q_{H,nd,nocc}$	$f_{h,nocc}$	
	[MJ]					[MJ]		
Ott	8.198,72	0,00	2.592,41	0,32	0,96	5.698,80	1,00	5.698,80
	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	
Nov	30.878,66	0,00	2.810,11	0,09	1,00	28.073,84	0,65	22.568,36
	14.997,70			0,19	0,99	12.218,07	0,35	
Dic	43.395,18	0,00	2.639,19	0,06	1,00	40.757,80	0,66	35.244,96
	26.984,85			0,10	1,00	24.351,59	0,34	
Gen	48.591,78	0,00	2.534,06	0,05	1,00	46.058,90	0,66	40.545,40
	32.181,46			0,08	1,00	29.650,72	0,34	
Feb	37.713,42	0,00	3.525,84	0,09	1,00	34.194,67	0,63	28.686,73
	22.891,19			0,15	0,99	19.389,34	0,37	
Mar	29.719,91	0,00	5.313,44	0,18	0,99	24.458,03	0,66	19.030,83
	13.309,58			0,40	0,94	8.306,67	0,34	
Apr	8.557,58	0,00	3.245,24	0,38	0,95	5.482,88	0,31	1.680,14
	617,10			5,26	0,19	6,93	0,69	

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

(UNI/TS 11300-2:2008)

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze						
Mese	Q_h	$Q_{w,th}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	5.698,80	0,00	94,00	95,00	0,00	6.381,63
Nov	28.073,84	0,00	94,00	95,00	0,00	31.437,67
Dic	40.757,80	0,00	94,00	95,00	0,00	45.641,43
Gen	46.058,90	0,00	94,00	95,00	0,00	51.577,72
Feb	34.194,67	0,00	94,00	95,00	0,00	38.291,90
Mar	24.458,03	0,00	94,00	95,00	0,00	27.388,62
Apr	5.482,88	0,00	94,00	95,00	0,00	6.139,84

Scambio termico totale in regime intermittente						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Sala conferenze						
Mese	Q_h	$Q_{w,th}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	5.698,80	0,00	96,00	95,00	0,00	6.248,68
Nov	22.568,36	0,00	96,00	95,00	0,00	24.746,01
Dic	35.244,96	0,00	96,00	95,00	0,00	38.645,79
Gen	40.545,40	0,00	96,00	95,00	0,00	44.457,68
Feb	28.686,73	0,00	96,00	95,00	0,00	31.454,75
Mar	19.030,83	0,00	96,00	95,00	0,00	20.867,14
Apr	1.680,14	0,00	96,00	95,00	0,00	1.842,25

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE SECONDARIO
(UNI/TS 11300-2:2008)

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Palazzine uffici**

Uffici B

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO
(UNI EN ISO 13790:2008)

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	F _{T,i} ⁽¹⁾	A _i ·U _i ·(1+F _{T,i})
		[m²]	[W/m²K]	[%]	[W/K]
ME	O-SO	76,50	0,292	5,00	22,34
SOF E	Sof. Esterno	383,25	0,264	0,00	101,11
ME	N-NO	36,75	0,292	5,00	10,73
ME	E-NE	10,68	0,292	5,00	3,12
ME	S-SE	5,88	0,292	5,00	1,72
ME	Sud	1,50	0,292	5,00	0,44
ME	Est	1,05	0,292	5,00	0,31
ME	Nord	0,62	0,292	5,00	0,18
ME	Ovest	1,20	0,292	5,00	0,35
Σ A_i·U_i·(1+F_{T,i}):					140,29

⁽¹⁾ F_T: rappresenta il fattore correttivo della trasmittanza dovuto alla presenza di ponti termici secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1. Da questo punto della relazione in poi alla trasmittanza U_i si sostituisce il valore U_i·(1+F_{T,i}).

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO						
(UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B						
Descrizione	Esposizione	N°	A _i	U _w	1-f _{shut}	A _i ·U _w · (1-f _{shut})
				U _{w+shut}	f _{shut}	A _i · U _{w+shut} · f _{shut}
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
L290x080	Sof. Esterno	1	2,32	2,028	0,4	1,88
				1,631	0,6	2,27
L740x080	Sof. Esterno	1	5,92	1,987	0,4	4,70
				1,604	0,6	5,70
120x300d	E-NE	20	70,02	1,889	0,4	52,90
				1,540	0,6	64,69
120x210	E-NE	3	7,56	1,949	0,4	5,89
				1,579	0,6	7,16
120x300d	S-SE	9	28,63	1,889	0,4	21,63
				1,540	0,6	26,45
120x210	S-SE	1	2,36	1,949	0,4	1,84
				1,579	0,6	2,24
L1750x150	Sof. Esterno	1	26,25	1,806	0,4	18,96
				1,484	0,6	23,38
L1450x080	Sof. Esterno	1	11,60	1,974	0,4	9,16
				1,596	0,6	11,11
120x300d	Sud	9	30,24	1,889	0,4	22,85
				1,540	0,6	27,94
120x300d	Est	7	24,11	1,889	0,4	18,21
				1,540	0,6	22,27
120x300d	Nord	9	31,16	1,889	0,4	23,55
				1,540	0,6	28,79
120x300d	Ovest	7	24,00	1,889	0,4	18,13
				1,540	0,6	22,17
Σ A _i ·U _i ·h:						443,89

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SCAMBIO TERMICO CON IL TERRENO (UNI EN ISO 13370:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Descrizione	Pav. su terra	
Tipologia	PAVIMENTO POGGIATO SUL TERRENO	
Struttura pavimento	PAVT	
Area del pavimento A	340,38	[m²]
Perimetro esposto del pavimento P	79,46	[m]
Struttura perimetrale	ME	
Conduttività termica del terreno λ	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	CENTRO URBANO - 0.02	
Velocità del vento v	0,900	[m/s]
Trasmittanza lineare del ponte termico n° Y		[W/m°C]
Lunghezza del ponte termico n°		[m]
Trasmittanza termica U	0,20	[W/m²°C]
Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H_g	68,31	[W/°C]

VENTILAZIONE NATURALE

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Ricambio d'aria orario n	0,30	[h ⁻¹]
Portata d'aria di rinnovo q_{ve,k}	386,4046	[m³/h]
Frazione di presenza della portata di rinnovo f_{ve,t,k}	1,00	

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H_{tr,adj}: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H_D⁽¹⁾	H_g	H_U	H_A (Continuo)	H_{tr,zy}	H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A + H_{tr,zy}
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	584,19	68,31	0,00	0,00	0,00	652,49
Nov	584,19	68,31	0,00	0,00	0,00	652,49
Dic	584,19	68,31	0,00	0,00	0,00	652,49
Gen	584,19	68,31	0,00	0,00	0,00	652,49
Feb	584,19	68,31	0,00	0,00	0,00	652,49
Mar	584,19	68,31	0,00	0,00	0,00	652,49
Apr	584,19	68,31	0,00	0,00	0,00	652,49

⁽¹⁾ $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum l_k \cdot \psi_k$ Secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1.

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE
(UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D^{(1)}$	H_g	H_U	H_A (Intermittente) H_A (Non occup.)	$H_{tr,zy}$	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A + H_{tr,zy}$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	584,19	68,31	0,00	0,00 0,00	0,00	652,49 652,49
Nov	584,19	68,31	0,00	0,00 0,00	0,00	652,49 652,49
Dic	584,19	68,31	0,00	0,00 0,00	0,00	652,49 652,49
Gen	584,19	68,31	0,00	0,00 0,00	0,00	652,49 652,49
Feb	584,19	68,31	0,00	0,00 0,00	0,00	652,49 652,49
Mar	584,19	68,31	0,00	0,00 0,00	0,00	652,49 652,49
Apr	584,19	68,31	0,00	0,00 0,00	0,00	652,49 652,49

⁽¹⁾ $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum I_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1.

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve,adj
(UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B			
Mese	Scambio termico per ventilazione	Scambio termico per ventilazione verso altre zone	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione
	$r_a \cdot c_a \cdot (S b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn})$	$H_{ve,zy}$	$H_{ve,adj} = r_a \cdot c_a \cdot (S b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}) + H_{ve,zy}$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	128,8015	0,0000	128,8015
Nov	128,8015	0,0000	128,8015
Dic	128,8015	0,0000	128,8015
Gen	128,8015	0,0000	128,8015
Feb	128,8015	0,0000	128,8015
Mar	128,8015	0,0000	128,8015
Apr	128,8015	0,0000	128,8015

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B

Descrizione Struttura	A_j	χ_i	$\chi_i \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(Km ²)]	[kJ/K]
DI	375,69	19,22	7.218,92
ME	134,19	84,00	11.271,74
SOF E	383,25	12,68	4.859,62
PAVT	340,38	133,56	45.461,18
PAVI	88,96	109,46	9.737,15
$C_z = \Sigma \chi_i \cdot A_j :$			78.548,61

RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO

(Centralina climatica)

(UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B

Mese	Temp. di set-point	Temp. di attenuazione giornaliera	Ore di attenuazione giornaliera	Temp. nei periodi di non occupazione continuata	Ore mensili di non occupazione continuata	Frazione mensile di non occupazione	Temp. media giornaliera di calcolo
	$\theta_{H,set,point}$	$\theta_{H,red}$	$h_{H,red}$	$\theta_{H,nocc}$	$h_{H,nocc}$	$f_{H,nocc}$	$\theta_{H,set,calc}$
	[°C]	[°C]	[h]	[°C]	[h]		[°C]
Ott	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,00	20,00
Nov	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,35	20,00
Dic	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Gen	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Feb	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,37	20,00
Mar	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Apr	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,69	20,00

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO DIRETTO PER TRASMISSIONE

(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B

Descrizione	Inclinaz.	Fattore di forma	Resistenza liminare est.	Trasm.	Area	Coeff. di scambio per irr.	Extra flusso termico	Disp. Radiazione Infrarossa
	S	F_r	R_{se}	U	A	h_r	Φ_r	$\Phi_r \cdot F_r$
	[°]		[(m ² K)/W]	[W/(m ² K)]	[m ²]	[W/(m ² K)]	[W]	[W]
ME	90,00	0,50	0,0400	0,28	134,19	4,50	73,89	36,94
SOF E	0,00	1,00	0,0400	0,26	383,25	4,50	200,20	200,20
L290x080	0,00	1,00	0,0400	2,03	2,32	2,00	4,14	4,14
L740x080	0,00	1,00	0,0400	1,99	5,92	2,00	10,35	10,35
120x300d	90,00	0,50	0,0400	1,89	208,16	1,00	173,00	86,50
120x210	90,00	0,50	0,0400	1,95	9,92	2,00	17,02	8,51
L1750x150	0,00	1,00	0,0400	1,81	26,25	2,00	41,71	41,71
L1450x080	0,00	1,00	0,0400	1,97	11,60	2,00	20,15	20,15
Totale:								408,51

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [MJ]
(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	1.473,05	1.835,46	838,83	1.802,01	1.362,10	3.738,78	11.050,23
Nov	1.821,57	2.153,54	918,80	1.753,28	1.601,94	3.509,50	11.758,63
Dic	1.805,82	1.997,58	791,19	1.570,89	1.610,38	3.046,24	10.822,10
Gen	1.672,30	1.892,07	843,94	1.647,55	1.488,98	2.973,71	10.518,55
Feb	2.051,08	2.642,17	1.191,04	2.694,68	1.962,30	4.651,25	15.192,52
Mar	2.544,81	3.782,83	1.898,86	4.490,77	2.563,04	7.978,25	23.258,56
Apr	1.234,00	2.236,61	1.327,16	3.039,60	1.397,21	5.158,96	14.393,55

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [MJ]
(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	2,13	1,93	0,22	22,04	101,09	387,79	515,19
Nov	2,55	1,84	0,24	19,94	112,58	364,01	501,16
Dic	2,61	1,71	0,20	16,49	110,96	315,96	447,93
Gen	2,25	1,61	0,22	17,52	98,43	308,43	428,46
Feb	2,80	2,38	0,31	27,92	129,32	482,43	645,16
Mar	3,42	3,91	0,49	52,55	177,18	827,51	1.065,06
Apr	1,51	2,37	0,34	36,89	91,80	535,09	668,00

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO (UNI/TS 11300-1:2008)

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B						
Mese	$Q_{H,ht}$ [MJ]	Q_{int} [MJ]	Q_{sol} [MJ]	γ_H	η_H	$Q_{H,nd}$ [MJ]
Ott	6.682,12	0,00	11.565,42	1,73	0,52	667,23
Nov	24.347,71	0,00	12.259,80	0,50	0,93	13.007,24
Dic	33.948,31	0,00	11.270,03	0,33	0,97	23.003,68
Gen	37.924,29	0,00	10.947,02	0,29	0,98	27.201,50
Feb	29.528,92	0,00	15.837,68	0,54	0,91	15.048,51
Mar	23.485,20	0,00	24.323,62	1,04	0,73	5.779,61
Apr	6.908,55	0,00	15.061,55	2,18	0,43	422,79

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	Q_{int} [MJ]	Q_{sol} [MJ]	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,noocc}$	$Q_{H,nd}$ [MJ]
	$Q_{H,ht,noocc}$			$\gamma_{H,noocc}$	$\eta_{H,noocc}$	$Q_{H,nd,noocc}$	$f_{h,noocc}$	
	[MJ]					[MJ]		
Ott	6.682,12	0,00	11.565,42	1,73	0,52	667,23	1,00	667,23
	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	
Nov	24.347,71	0,00	12.259,80	0,50	0,93	13.007,24	0,65	9.579,45
	12.197,00			1,01	0,74	3.135,21	0,35	
Dic	33.948,31	0,00	11.270,03	0,33	0,97	23.003,68	0,66	18.987,92
	21.392,58			0,53	0,92	11.052,78	0,34	
Gen	37.924,29	0,00	10.947,02	0,29	0,98	27.201,50	0,66	23.103,53
	25.368,56			0,43	0,95	15.005,95	0,34	
Feb	29.528,92	0,00	15.837,68	0,54	0,91	15.048,51	0,63	11.562,43
	18.188,26			0,87	0,79	5.677,93	0,37	
Mar	23.485,20	0,00	24.323,62	1,04	0,73	5.779,61	0,66	4.052,23
	10.929,47			2,23	0,42	638,94	0,34	
Apr	6.908,55	0,00	15.061,55	2,18	0,43	422,79	0,31	129,32
	833,19			18,08	0,06	0,20	0,69	

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

(UNI/TS 11300-2:2008)

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B						
Mese	Q_h	$Q_{w,th}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	667,23	0,00	97,00	95,00	0,00	724,07
Nov	13.007,24	0,00	97,00	95,00	0,00	14.115,29
Dic	23.003,68	0,00	97,00	95,00	0,00	24.963,30
Gen	27.201,50	0,00	97,00	95,00	0,00	29.518,72
Feb	15.048,51	0,00	97,00	95,00	0,00	16.330,45
Mar	5.779,61	0,00	97,00	95,00	0,00	6.271,96
Apr	422,79	0,00	97,00	95,00	0,00	458,81

Scambio termico totale in regime intermittente						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici B						
Mese	Q_h	$Q_{w,th}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	667,23	0,00	97,00	95,00	0,00	724,07
Nov	9.579,45	0,00	97,00	95,00	0,00	10.395,50
Dic	18.987,92	0,00	97,00	95,00	0,00	20.605,45
Gen	23.103,53	0,00	97,00	95,00	0,00	25.071,66
Feb	11.562,43	0,00	97,00	95,00	0,00	12.547,40
Mar	4.052,23	0,00	97,00	95,00	0,00	4.397,43
Apr	129,32	0,00	97,00	95,00	0,00	140,34

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE SECONDARIO
(UNI/TS 11300-2:2008)

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Palazzine uffici**

Uffici C

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO
(UNI EN ISO 13790:2008)

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'ESTERNO
(UNI EN ISO 6946:2007 - UNI EN ISO 13789:2008)

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	F _{T,i} ⁽¹⁾	A _i ·U _i ·(1+F _{T,i})
		[m²]	[W/m²K]	[%]	[W/K]
ME	O-NO	2,40	0,292	5,00	0,70
ME	N-NE	35,70	0,292	5,00	10,42
SOF E	Sof. Esterno	525,38	0,264	0,00	138,61
ME	E-SE	123,43	0,292	5,00	36,04
ME	Sud	40,61	0,292	5,00	11,86
ME	N-NO	2,69	0,292	5,00	0,78
ME	O-SO	32,40	0,292	5,00	9,46
Σ A_i·U_i·(1+F_{T,i}):					207,88

⁽¹⁾ F_{T,i} rappresenta il fattore correttivo della trasmittanza dovuto alla presenza di ponti termici secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1. Da questo punto della relazione in poi alla trasmittanza U_i si sostituisce il valore U_i·(1+F_{T,i}).

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO						
(UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C						
Descrizione	Esposizione	N°	A _i	U _w	1-f _{shut}	A _i ·U _w · (1-f _{shut})
				U _{w+shut}	f _{shut}	A _i · U _{w+shut} · f _{shut}
			[m²]	[W/m²K]		[W/K]
120x300d	O-NO	25	86,21	1,889	0,4	65,14
				1,540	0,6	79,65
120x210	O-NO	2	5,04	1,949	0,4	3,93
				1,579	0,6	4,78
L500x080	Sof. Esterno	1	2,00	2,000	0,4	1,60
				1,613	0,6	1,94
L3100x150	Sof. Esterno	1	46,50	1,800	0,4	33,48
				1,480	0,6	41,29
120x210	Sud	2	5,04	1,949	0,4	3,93
				1,579	0,6	4,78
L900x080	Sof. Esterno	1	7,20	1,982	0,4	5,71
				1,601	0,6	6,92
120x300d	N-NO	8	28,80	1,889	0,4	21,76
				1,540	0,6	26,61
120x210	N-NO	1	2,52	1,949	0,4	1,96
				1,579	0,6	2,39
120x210	O-SO	1	2,52	1,949	0,4	1,96
				1,579	0,6	2,39
L450x150	Sof. Esterno	1	6,75	1,845	0,4	4,98
				1,511	0,6	6,12
L1260x150	Sof. Esterno	1	18,90	1,811	0,4	13,69
				1,488	0,6	16,87
Σ A _i ·U _i ·h:						351,86

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SCAMBIO TERMICO CON IL TERRENO (UNI EN ISO 13370:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Descrizione	Pav. su terra	
Tipologia	PAVIMENTO POGGIATO SUL TERRENO	
Struttura pavimento	PAVT	
Area del pavimento A	606,73	[m²]
Perimetro esposto del pavimento P	122,45	[m]
Struttura perimetrale	ME	
Conduttività termica del terreno λ	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	CENTRO URBANO - 0.02	
Velocità del vento v	0,900	[m/s]
Trasmittanza lineare del ponte termico n° Y		[W/m°C]
Lunghezza del ponte termico n°		[m]
Trasmittanza termica U	0,19	[W/m²°C]
Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H_g	115,79	[W/°C]

VENTILAZIONE NATURALE

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Ricambio d'aria orario n	0,30	[h ⁻¹]
Portata d'aria di rinnovo q_{ve,k}	546,0604	[m³/h]
Frazione di presenza della portata di rinnovo f_{ve,t,k}	1,00	

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H_{tr,adj}: CONTINUO (UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C

Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	H_D⁽¹⁾	H_g	H_U	H_A (Continuo)	H_{tr,zy}	H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A + H_{tr,zy}
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53
Nov	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53
Dic	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53
Gen	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53
Feb	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53
Mar	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53
Apr	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53

⁽¹⁾ $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum l_k \cdot \psi_k$ secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1.

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Htr,adj: INTERMITTENTE
(UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C						
Mese	Scambio termico per trasmissione verso					Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	Altre zone	
	$H_D^{(1)}$	H_g	H_U	H_A (Intermittente) H_A (Non occup.)	$H_{tr,zy}$	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A + H_{tr,zy}$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53
				0,00		675,53
Nov	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53
				0,00		675,53
Dic	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53
				0,00		675,53
Gen	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53
				0,00		675,53
Feb	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53
				0,00		675,53
Mar	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53
				0,00		675,53
Apr	559,74	115,79	0,00	0,00	0,00	675,53
				0,00		675,53

⁽¹⁾ $H_D = (\sum A_i \cdot U_i)_{opache} + (\sum A_i \cdot U_i)_{serramenti} + \sum l_k \cdot \psi_k$; secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 parte1.

COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA Hve,adj
(UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C			
Mese	Scambio termico per ventilazione	Scambio termico per ventilazione verso altre zone	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione
	$r_a \cdot c_a \cdot (S b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn})$	$H_{ve,zy}$	$H_{ve,adj} = r_a \cdot c_a \cdot (S b_{ve,k} \cdot q_{ve,k,mn}) + H_{ve,zy}$
	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	182,0201	0,0000	182,0201
Nov	182,0201	0,0000	182,0201
Dic	182,0201	0,0000	182,0201
Gen	182,0201	0,0000	182,0201
Feb	182,0201	0,0000	182,0201
Mar	182,0201	0,0000	182,0201
Apr	182,0201	0,0000	182,0201

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C

Descrizione Struttura	A_j	χ_i	$\chi_i \cdot A_j$
	[m ²]	[kJ/(Km ²)]	[kJ/K]
ME	237,23	84,00	19.927,05
DI	780,05	19,22	14.988,73
SOF E	525,38	12,68	6.661,88
PAVT	606,73	133,56	81.035,37
$C_z = \Sigma \chi_i \cdot A_j :$			122.613,02

RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO

(Centralina climatica)

(UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C

Mese	Temp. di set-point	Temp. di attenuazione giornaliera	Ore di attenuazione giornaliera	Temp. nei periodi di non occupazione continuata	Ore mensili di non occupazione continuata	Frazione mensile di non occupazione	Temp. media giornaliera di calcolo
	$\theta_{H,set,point}$	$\theta_{H,red}$	$h_{H,red}$	$\theta_{H,nocc}$	$h_{H,nocc}$	$f_{H,nocc}$	$\theta_{H,set,calc}$
	[°C]	[°C]	[h]	[°C]	[h]		[°C]
Ott	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,00	20,00
Nov	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,35	20,00
Dic	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Gen	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Feb	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,37	20,00
Mar	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Apr	20,00	16,00	10,00	14,00	250,00	0,69	20,00

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO DIRETTO PER TRASMISSIONE

(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C

Descrizione	Inclinaz.	Fattore di forma	Resistenza liminare est.	Trasm.	Area	Coeff. di scambio per irr.	Extra flusso termico	Disp. Radiazione Infrarossa
	S	F_r	R_{se}	U	A	h_r	Φ_r	$\Phi_r \cdot F_r$
	[°]		[(m ² K)/W]	[W/(m ² K)]	[m ²]	[W/(m ² K)]	[W]	[W]
ME	90,00	0,50	0,0400	0,28	237,23	4,50	130,62	65,31
120x300d	90,00	0,50	0,0400	1,89	115,01	1,00	95,58	47,79
120x210	90,00	0,50	0,0400	1,95	15,12	2,00	25,93	12,96
SOF E	0,00	1,00	0,0400	0,26	525,38	4,50	274,45	274,45
L500x080	0,00	1,00	0,0400	2,00	2,00	2,00	3,52	3,52
L3100x150	0,00	1,00	0,0400	1,80	46,50	2,00	73,65	73,65
L900x080	0,00	1,00	0,0400	1,98	7,20	2,00	12,56	12,56
L450x150	0,00	1,00	0,0400	1,85	6,75	2,00	10,96	10,96
L1260x150	0,00	1,00	0,0400	1,81	18,90	2,00	30,12	30,12
Totale:								531,32

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [MJ]
(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \Phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	217,08	0,00	0,00	3.335,74	120,95	6.843,17	10.516,94
Nov	268,44	0,00	0,00	3.502,71	170,16	6.423,51	10.364,82
Dic	266,12	0,00	0,00	2.735,55	153,28	5.575,60	8.730,55
Gen	246,44	0,00	0,00	2.949,03	140,69	5.442,85	8.779,01
Feb	302,26	0,00	0,00	4.339,20	163,14	8.513,29	13.317,89
Mar	375,02	0,00	0,00	7.826,95	209,56	14.602,77	23.014,30
Apr	181,85	0,00	0,00	5.525,04	111,71	9.442,55	15.261,16

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [MJ]
(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Diretta Diffusa	Totale
Mese	$Q_{sol} = [\sum_k \phi_{sol,mn,k}] \cdot t + [\sum_i (1-b_{tr,i}) \cdot \phi_{sol,mn,u,i}] \cdot t$						
Ott	57,57	0,00	0,00	18,95	191,21	531,61	799,34
Nov	69,15	0,00	0,00	17,15	212,94	499,00	798,25
Dic	70,57	0,00	0,00	14,18	209,89	433,14	727,77
Gen	60,87	0,00	0,00	15,06	186,19	422,82	684,95
Feb	75,70	0,00	0,00	24,01	244,61	661,35	1.005,67
Mar	92,63	0,00	0,00	45,19	335,14	1.134,40	1.607,36
Apr	40,98	0,00	0,00	31,73	173,63	733,54	979,87

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO (UNI/TS 11300-1:2008)

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C						
Mese	$Q_{H,ht}$ [MJ]	Q_{int} [MJ]	Q_{sol} [MJ]	γ_H	η_H	$Q_{H,nd}$ [MJ]
Ott	7.456,16	0,00	11.316,28	1,52	0,60	648,52
Nov	26.939,17	0,00	11.163,07	0,41	0,98	16.043,44
Dic	37.484,01	0,00	9.458,32	0,25	1,00	28.072,32
Gen	41.848,07	0,00	9.463,96	0,23	1,00	32.416,48
Feb	32.611,77	0,00	14.323,55	0,44	0,97	18.696,53
Mar	25.999,64	0,00	24.621,66	0,95	0,81	6.162,43
Apr	7.690,36	0,00	16.241,03	2,11	0,46	273,33

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	Q_{int} [MJ]	Q_{sol} [MJ]	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,occ}$	$Q_{H,nd}$ [MJ]
	$Q_{H,ht,noocc}$			$\gamma_{H,noocc}$	$\eta_{H,noocc}$	$Q_{H,nd,noocc}$	$f_{h,noocc}$	
	[MJ]					[MJ]		
Ott	7.456,16	0,00	11.316,28	1,52	0,60	648,52	1,00	648,52
	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	
Nov	26.939,17	0,00	11.163,07	0,41	0,98	16.043,44	0,65	11.882,34
	13.602,49			0,82	0,85	4.059,47	0,35	
Dic	37.484,01	0,00	9.458,32	0,25	1,00	28.072,32	0,66	23.493,74
	23.702,77			0,40	0,98	14.446,45	0,34	
Gen	41.848,07	0,00	9.463,96	0,23	1,00	32.416,48	0,66	27.815,02
	28.066,83			0,34	0,99	18.722,56	0,34	
Feb	32.611,77	0,00	14.323,55	0,44	0,97	18.696,53	0,63	14.470,76
	20.164,20			0,71	0,90	7.337,64	0,37	
Mar	25.999,64	0,00	24.621,66	0,95	0,81	6.162,43	0,66	4.258,69
	12.218,40			2,02	0,48	496,89	0,34	
Apr	7.690,36	0,00	16.241,03	2,11	0,46	273,33	0,31	83,54
	1.022,01			15,89	0,06	0,04	0,69	

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

(UNI/TS 11300-2:2008)

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C						
Mese	Q_h	$Q_{w,th}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	648,52	0,00	97,00	95,00	0,00	703,76
Nov	16.043,44	0,00	97,00	95,00	0,00	17.410,13
Dic	28.072,32	0,00	97,00	95,00	0,00	30.463,73
Gen	32.416,48	0,00	97,00	95,00	0,00	35.177,94
Feb	18.696,53	0,00	97,00	95,00	0,00	20.289,24
Mar	6.162,43	0,00	97,00	95,00	0,00	6.687,40
Apr	273,33	0,00	97,00	95,00	0,00	296,61

Scambio termico totale in regime intermittente						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Palazzine uffici / Zona: Uffici C						
Mese	Q_h	$Q_{w,th}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	648,52	0,00	97,00	95,00	0,00	703,76
Nov	11.882,34	0,00	97,00	95,00	0,00	12.894,56
Dic	23.493,74	0,00	97,00	95,00	0,00	25.495,10
Gen	27.815,02	0,00	97,00	95,00	0,00	30.184,51
Feb	14.470,76	0,00	97,00	95,00	0,00	15.703,48
Mar	4.258,69	0,00	97,00	95,00	0,00	4.621,48
Apr	83,54	0,00	97,00	95,00	0,00	90,66

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE SECONDARIO
(UNI/TS 11300-2:2008)

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Dettaglio Centrale: CT

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE (UNI/TS 11300-2:2008)

Dati generali della centrale

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori	1	
Centrale termica per produzione di	Solo riscaldamento	
Posizione della centrale	Interna	
Temperatura di mandata del fluido vettore	40	[°C]
Temperatura di ritorno del fluido vettore	35	[°C]
Azionamento della pompa del circuito primario	Continua	
Potenza della pompa del circuito primario	2250	[W]
Funzionamento della pompa di circolazione	Pompa a velocità variabile	

Dati del generatore

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Numero di generatori	1	
Tipo		
Modello	Caldaia condensazione 450 kW	
Combustibile	Metano	
Potenza nominale utile del sistema di produzione	450,00	[kW]
Rendimento al 100% di Pn	107,10	
Rendimento al 30 % di Pn	109,00	
Calcolo analitico (Metodo B1) - Appendice B UNI/TS 11300-2:2008		
Potenza elettrica ausiliari a carico nominale	300,00	[W]
Potenza elettrica ausiliari a carico intermedio	100,00	[W]
Potenza elettrica ausiliari a carico nullo	20,00	[W]
Perdite a carico nullo	20,00	[W]

Calcolo in regime di funzionamento intermittente
(UNI/TS 11300-2:2008 – UNI EN ISO 13790:2008)

Energia termica erogata dai sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: CT							
Mese	Q_h	$Q_{W,lrh}$	η_e	η_{rg}	Q_{hr}	Q_{ld}	$Q_{aux,d,lrh}$
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]	[MJ]
10	7.888,22	0,00	96,28	95,00	8.624,62	0,00	0,00
11	67.573,22	0,00	96,66	95,00	73.584,70	0,00	0,00
12	123.999,27	0,00	96,71	95,00	134.960,83	0,00	0,00
1	147.161,72	0,00	96,72	95,00	160.156,34	0,00	0,00
2	83.116,87	0,00	96,65	95,00	90.521,64	0,00	0,00
3	35.452,95	0,00	96,46	95,00	38.688,22	0,00	0,00
4	2.004,80	0,00	96,16	95,00	2.194,58	0,00	0,00

Energia termica erogata dai sottosistemi di distribuzione e accumulo						
Centrale termica: CT						
Mese	$Q_{d,in}$	η_d	$Q_{i,s}$	$Q_{lrh,s}$	$Q_{i,pd}$	$Q_{lrh,pd}$
	[MJ]	[%]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]
10	8.624,62	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	73.584,70	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	134.960,83	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	160.156,34	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	90.521,64	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	38.688,22	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2.194,58	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fabbisogno mensile di energia primaria									
Centrale termica: CT									
Mese	$Q_{gn,out}$	θ_f	θ_r	$Q_{gn,in}$	η_p	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,e}$	$Q_{aux,d}$	Q
	[MJ]	[°C]	[°C]	[MJ]	[%]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]
10	8.624,62	40,0	35,0	7.984,39	108,02	695,45	0,00	0,00	9.496,23
11	73.584,70	40,0	35,0	68.122,34	108,02	1.261,85	0,00	0,00	70.865,48
12	134.960,83	40,0	35,0	124.942,37	108,02	1.338,82	0,00	0,00	127.852,85
1	160.156,34	40,0	35,0	148.267,56	108,02	1.353,76	0,00	0,00	151.210,51
2	90.521,64	40,0	35,0	83.802,01	108,02	1.190,67	0,00	0,00	86.390,41
3	38.688,22	40,0	35,0	35.816,30	108,02	1.281,77	0,00	0,00	38.602,77
4	2.194,58	40,0	35,0	2.031,67	108,02	610,42	0,00	0,00	3.358,67

Risultati finali – indicatori di progetto

Centrale termica: CT

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime intermittente Q_s	487.776.928,90	[kJ/anno]
	135.493,59	[kWh/anno]

Risultati finali – valori di progetto dei rendimenti medi stagionali

Centrale termica: CT

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Rendimento di produzione	108,02	[%]
Rendimento di regolazione	95,00	[%]
Rendimento di distribuzione	100,00	[%]
Rendimento di emissione	96,67	[%]
Fabbisogno di combustibile per la climatizzazione invernale		
Metano	13161,3748	[Nm ³ /anno]

Calcolo in regime di funzionamento continuo
(UNI/TS 11300-2:2008 – UNI EN ISO 13790:2008)

Energia termica erogata dai sottosistemi di emissione e regolazione							
Centrale termica: CT							
Mese	Q_h	$Q_{w,lrh}$	η_e	η_{rg}	Q_{hr}	Q_{ld}	$Q_{aux,d,lrh}$
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]	[MJ]
10	7.888,22	0,00	94,81	95,00	8.757,57	0,00	0,00
11	89.362,69	0,00	96,04	95,00	97.947,55	0,00	0,00
12	147.508,95	0,00	96,15	95,00	161.486,42	0,00	0,00
1	170.814,77	0,00	96,17	95,00	186.961,19	0,00	0,00
2	105.155,75	0,00	96,00	95,00	115.297,96	0,00	0,00
3	48.324,01	0,00	95,46	95,00	53.287,66	0,00	0,00
4	6.544,87	0,00	94,47	95,00	7.292,30	0,00	0,00

Energia termica erogata dai sottosistemi di distribuzione e accumulo						
Centrale termica: CT						
Mese	$Q_{d,in}$	η_d	$Q_{i,s}$	$Q_{lrh,s}$	$Q_{i,pd}$	$Q_{lrh,pd}$
	[MJ]	[%]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]
10	8.757,57	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	97.947,55	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	161.486,42	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	186.961,19	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	115.297,96	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	53.287,66	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	7.292,30	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fabbisogno mensile di energia primaria									
Centrale termica: CT									
Mese	$Q_{gn,out}$	θ_f	θ_r	$Q_{gn,in}$	η_p	$Q_{aux,gn}$	$Q_{aux,e}$	$Q_{aux,d}$	Q
	[MJ]	[°C]	[°C]	[MJ]	[%]	[MJ]	[MJ]	[MJ]	[MJ]
10	8.757,57	40,0	35,0	8.107,47	108,02	695,53	0,00	0,00	9.619,49
11	97.947,55	40,0	35,0	90.676,67	108,02	1.276,28	0,00	0,00	93.451,20
12	161.486,42	40,0	35,0	149.498,90	108,02	1.354,54	0,00	0,00	152.443,56
1	186.961,19	40,0	35,0	173.082,62	108,02	1.369,64	0,00	0,00	176.060,10
2	115.297,96	40,0	35,0	106.739,12	108,02	1.205,35	0,00	0,00	109.359,45
3	53.287,66	40,0	35,0	49.332,00	108,02	1.290,43	0,00	0,00	52.137,27
4	7.292,30	40,0	35,0	6.750,98	108,02	613,44	0,00	0,00	8.084,55

Risultati finali – indicatori di progetto		
Centrale termica: CT		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime continuo Q_s	601.155.615,20	[kJ/anno]
	166.987,67	[kWh/anno]
Superficie utile servita dalla centrale:	3.177,63	[m ²]
Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime continuo	9,83	[kWh/m³ anno]
Volume riscaldato V	16.984,51	[m ³]
Numero di giorni del periodo di riscaldamento N:	183	[g]
Differenza di temperatura media stagionale:	12,66	[°C]

Risultati finali – valori limite di legge degli indicatori		
Centrale termica: CT		
DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime continuo	16,33	[kWh/m³ anno]