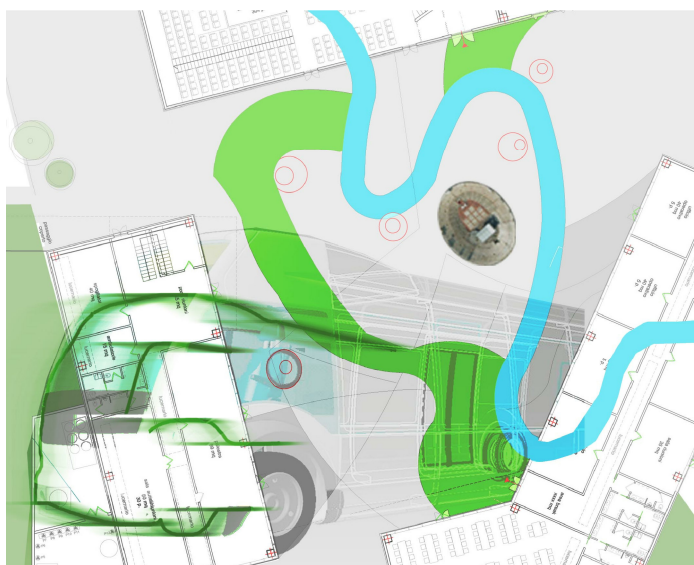


SISTEMA DI TRASPORTO PUBBLICO DI TIPO FILOVIARIO

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) Officina

CONCORRENTE
AT:

SOVECO
COSTRUZIONI SPA

CONSORZIO COOPERATIVE COSTRUZIONI
CCC

Società cooperativa
(MANDATARIA/CAPOGRUPPO)

MAZZI
Impresa Generale Costruzioni
S.p.A.

APTS
Advanced Public
Transport Systems bv

ALPIQ
Alpiq InTec Verona S.p.A.

Balfour Beatty
Rail

SCALA	-
RIF. N°	PDD030IRS08A.dwg
ALLEGATO N°	PD 00301 RS08A

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
	Officina	E.8 - Tipo di attività
	Uffici officina	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	16,85	57,88	31.899,62	12.200,81	0,38	4.077,80
Unità immobiliare: Officina			28.327,12	9.559,00	0,34	3.214,29
Unità immobiliare: Uffici officina			3.572,49	2.641,81	0,74	863,51

4. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

4.1. Impianti termici

4.1.1. Descrizione impianto

➤ **Tipologia**

Impianto di riscaldamento a pannelli radianti a soffitto (uffici) o pavimento (officina) alimentati da una centrale termica a gas metano.

➤ **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

Officina: pannelli radianti a pavimento

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	Officina	
Zona	Officina	
Numero di ricambi medi giornalieri	0,5	[Vol/h]
Portata d'aria di ricambio	12.919,69	[m ³ /h]
Unità immobiliare	Uffici officina	
Zona	Locali climatizzati	
Numero di ricambi medi giornalieri	0,3	[Vol/h]
Portata d'aria di ricambio	682,95	[m ³ /h]
Zona	Locali riscaldati	
Numero di ricambi medi giornalieri	0,3	[Vol/h]
Portata d'aria di ricambio	109,71	[m ³ /h]

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Rendimento di produzione	107,02	[%]
Rendimento di regolazione	95,00	[%]
Rendimento di distribuzione	100,00	[%]
Rendimento di emissione	97,83	[%]

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Metodo di calcolo utilizzato	UNI EN ISO 13790	
Valore di progetto	9,55	[kWh/m³ anno]
Valore limite riportato nell'allegato C del D.lgs 311/06	14,80	[kWh/m³ anno]
Fabbisogno di combustibile:		
Caldaia condensazione 450 kW	26492,0526	[Nm ³ /anno]
Fabbisogno di energia elettrica da rete	5.368,38	[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	1,30	[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	13,93	[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. Trasmissione 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 Prefabbricato			
Spessore totale [cm]:		30,00	Massa superficiale [kg/m²] 240,00
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)]:		0,34	Tot. [(m²·K)/W]: 2,96
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:		0,32	Tot. adottata [(m²·K)/W]: 3,11

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m²°C]	ρ [kg/m³]	$\delta_0 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta_1 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²°C/W]
100b	Prefabbricato 0.32 W/m²K	30,00		0,32	800,00	24,13	26,54	3,13

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		0,34 [W/(m²·K)]

Stru2 - DI30 Prefabbricato			
Spessore totale [cm]:		30,00	Massa superficiale [kg/m²] 240,00
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)]:		0,34	Tot. [(m²·K)/W]: 2,96
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:		0,32	Tot. adottata [(m²·K)/W]: 3,11

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m²°C]	ρ [kg/m³]	$\delta_0 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta_1 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²°C/W]
100b	Prefabbricato 0.32 W/m²K	30,00		0,32	800,00	24,13	26,54	3,13

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		0,34 [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	(***)

Stru1 - PAVT capannone			
Spessore totale [cm]:	33,00	Massa superficiale [kg/m²]	660,90
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)]:	0,77	Tot. [(m²·K)/W]:	1,30
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,77	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	1,30

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ ₁₀ ⁻¹²	δ ₁₀ ⁻¹²	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
1200	Calcestruzzo ordinario	20,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,16
1951-b	Polistirolo imp. pavimento	3,00	0,035		30,00	3,22	3,54	0,86
1200	Calcestruzzo ordinario	10,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,08

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	0,77	[W/(m²·K)]

Stru5 - SOFE Copertura			
Spessore totale [cm]:	17,00	Massa superficiale [kg/m²]	136,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,10
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]:	3,47
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,29	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	3,47

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ ₁₀ ⁻¹²	δ ₁₀ ⁻¹²	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
100c	Prefabbricato copertura 0.29 W/m²K	17,00		0,29	800,00	24,13	26,54	3,45

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	0,29	[W/(m²·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	(***)

Stru3 - PAVI Pavimento interpiano			
Spessore totale [cm]:		40,00	Massa superficiale [kg/m²] 479,00
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)]:		0,48	Tot. [(m²·K)/W]: 2,11
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:		0,48	Tot. adottata [(m²·K)/W]: 2,11

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	$\delta_b 10^{-12}$	$\delta_b 10^{-12}$	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[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
1200	Calcestruzzo ordinario	4,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,03
1215	Soffitto interno laterizio1000	20,00	0,360		1.000,00	32,17	35,38	0,56
7	Intonaco di calce e gesso	1,00	0,700		1.400,00	19,30	21,23	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		0,48 [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

Stru4 - SOFI Soffitto interpiano			
Spessore totale [cm]:	40,00	Massa superficiale [kg/m²]:	479,00
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)]:	0,51	Tot. [(m²·K)/W]:	1,97
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,51	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	1,97

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]
7	Intonaco di calce e gesso	1,00	0,700		1.400,00	19,30	21,23	0,01
121S	Soffitto interno laterizio1000	20,00	0,360		1.000,00	32,17	35,38	0,56
1200	Calcestruzzo ordinario	4,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,03
4001c	C.I.s. alleggerito foamcem	10,00	0,090		800,00	24,13	26,54	1,11
1201	Sottofondo in cls magro	4,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,04
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	0,51	[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	

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	(**)

120x135 - 120x135							
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]:			
2,17				0,46			
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,24	0,38	4,46	1,70	2,40	0,11	2,17

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)]	2,17
Trasmittanza centrale del vetro [W/(m²·K)]	1,70

120x245 - 120x245							
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]:			
2,08				0,48			
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	2,49	0,57	6,86	1,70	2,40	0,11	2,08

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)]	2,08
Trasmittanza centrale del vetro [W/(m²·K)]	1,70

L12000x115 - L12000x115							
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]:			
2,05				0,49			
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	11,56	2,24	29,30	1,70	2,40	0,11	2,05

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)]	2,05
Trasmittanza centrale del vetro [W/(m²·K)]	1,70

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

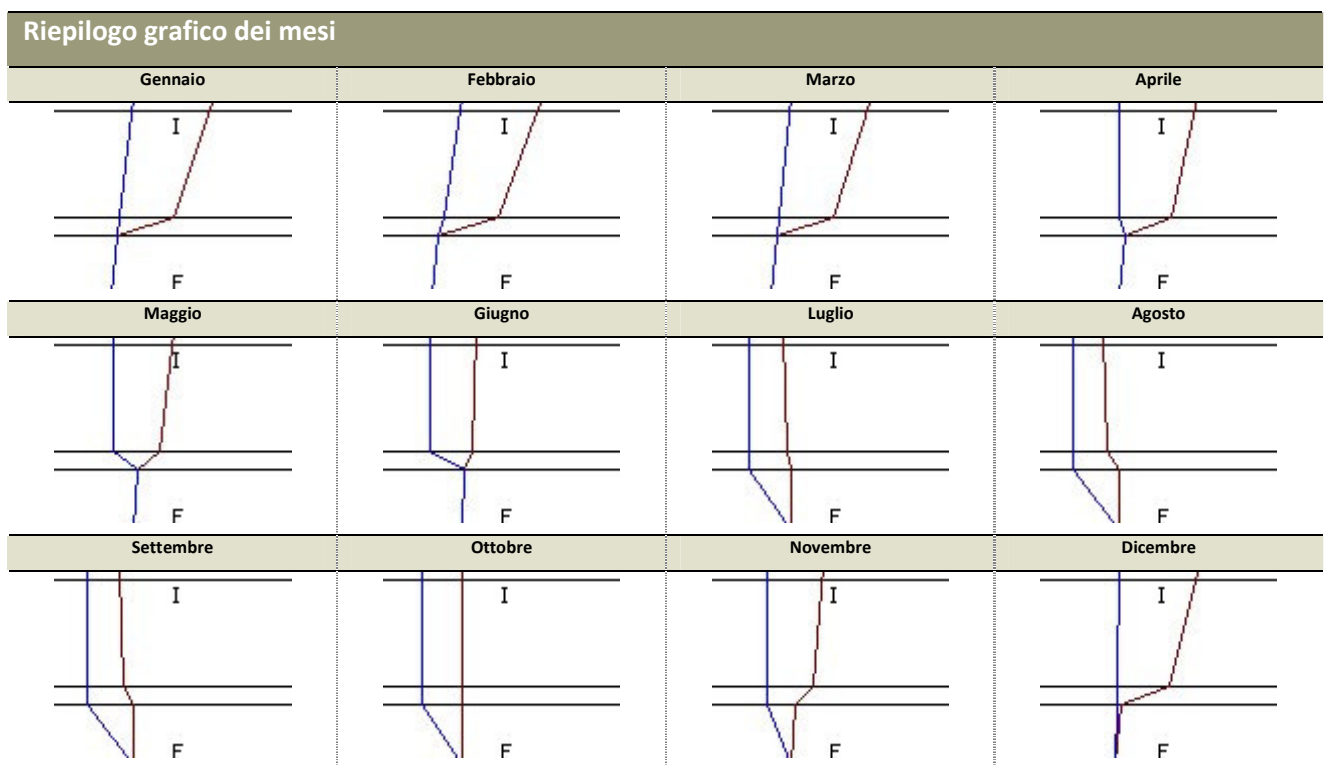
GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

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 capannone			
Materiale	Mu	R	S
		[(m²·K)/W]	[cm]
Calcestruzzo ordinario	70	0,16	20
Polistirolo imp. pavimento	60	0,86	3
Calcestruzzo ordinario	70	0,08	10
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,8190		1,38	33

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	16	60	0,82	1,08	11,5	0,6140	0,002	0,002
Gennaio	2,4	100	16	60	0,72	1,08	11,5	0,6680	0,005	0,007
Febbraio	4,9	100	16	60	0,86	1,08	11,5	0,5930	0,001	0,009
Marzo	9,3	100	16	60	1,16	1,08	11,5	0,3250	-0,004	0,005
Aprile	13,7	100	16	60	1,56	1,08	11,5	0,0000	-0,002	0,003
Maggio	17,4	100	16	60	1,97	1,08	11,5	0,0000	0	0,003
Giugno	21,7	100	16	60	2,58	1,08	11,5	0,0000	0	0,003
Luglio	23,8	100	16	60	2,93	1,08	11,5	0,0000	0	0,003
Agosto	23,6	100	16	60	2,9	1,08	11,5	0,0000	0	0,003
Settembre	20,2	100	16	60	2,35	1,08	11,5	0,0000	0	0,003
Ottobre	14,7	100	16	60	1,66	1,08	11,5	0,0000	-0,001	0,003
Novembre	8,5	100	16	60	1,1	1,08	11,5	0,3970	-0,003	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



SOFÉ Copertura			
Materiale	Mu	R	S
		[(m²·K)/W]	[cm]
Prefabbricato copertura 0.29 W	8	3,45	17
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9330		3,74	17

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Gennaio	2,4	82	16	60	0,59	1,08	11,5	0,6680	0	0
Febbraio	4,9	63	16	60	0,54	1,08	11,5	0,5930	0	0
Marzo	9,3	70	16	60	0,81	1,08	11,5	0,3250	0	0
Aprile	13,7	63	16	60	0,98	1,08	11,5	0,0000	0	0
Maggio	17,4	67	16	60	1,33	1,08	11,5	0,0000	0	0
Giugno	21,7	68	16	60	1,76	1,08	11,5	0,0000	0	0
Luglio	23,8	70	16	60	2,05	1,08	11,5	0,0000	0	0
Agosto	23,6	65	16	60	1,89	1,08	11,5	0,0000	0	0
Settembre	20,2	69	16	60	1,63	1,08	11,5	0,0000	0	0
Ottobre	14,7	72	16	60	1,19	1,08	11,5	0,0000	0	0
Novembre	8,5	87	16	60	0,96	1,08	11,5	0,3970	0	0
Dicembre	4,3	83	16	60	0,68	1,08	11,5	0,6140	0	0

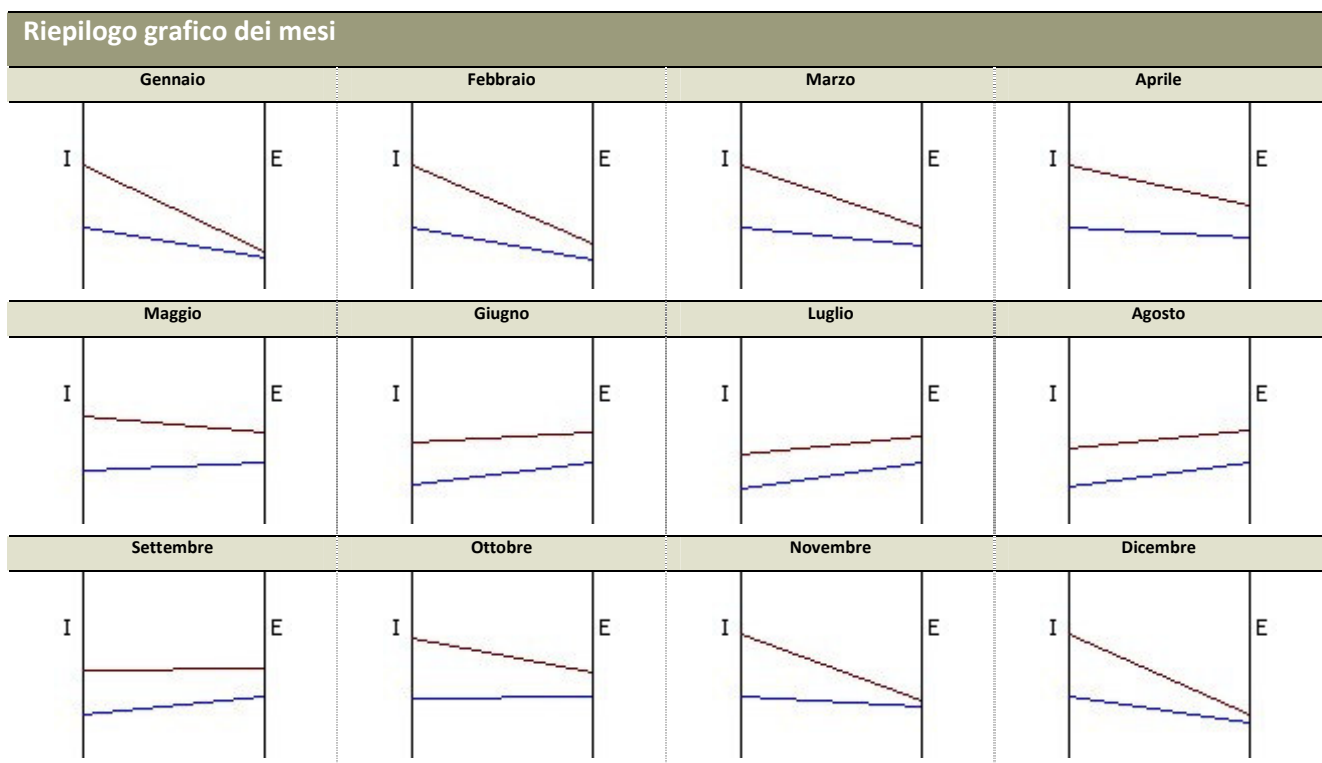
Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi			
Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
Maggio	Giugno	Luglio	Agosto
Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre

ME Prefabbricato			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² ·K)/W]	[cm]
Prefabbricato 0.32 W/m ² K	8	3,12	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9270		3,42	30

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	16	60	0,59	1,08	11,5	0,6680	0	0
Febbraio	4,9	63	16	60	0,54	1,08	11,5	0,5930	0	0
Marzo	9,3	70	16	60	0,81	1,08	11,5	0,3250	0	0
Aprile	13,7	63	16	60	0,98	1,08	11,5	0,0000	0	0
Maggio	17,4	67	16	60	1,33	1,08	11,5	0,0000	0	0
Giugno	21,7	68	16	60	1,76	1,08	11,5	0,0000	0	0
Luglio	23,8	70	16	60	2,05	1,08	11,5	0,0000	0	0
Agosto	23,6	65	16	60	1,89	1,08	11,5	0,0000	0	0
Settembre	20,2	69	16	60	1,63	1,08	11,5	0,0000	0	0
Ottobre	14,7	72	16	60	1,19	1,08	11,5	0,0000	0	0
Novembre	8,5	87	16	60	0,96	1,08	11,5	0,3970	0	0
Dicembre	4,3	83	16	60	0,68	1,08	11,5	0,6140	0	0

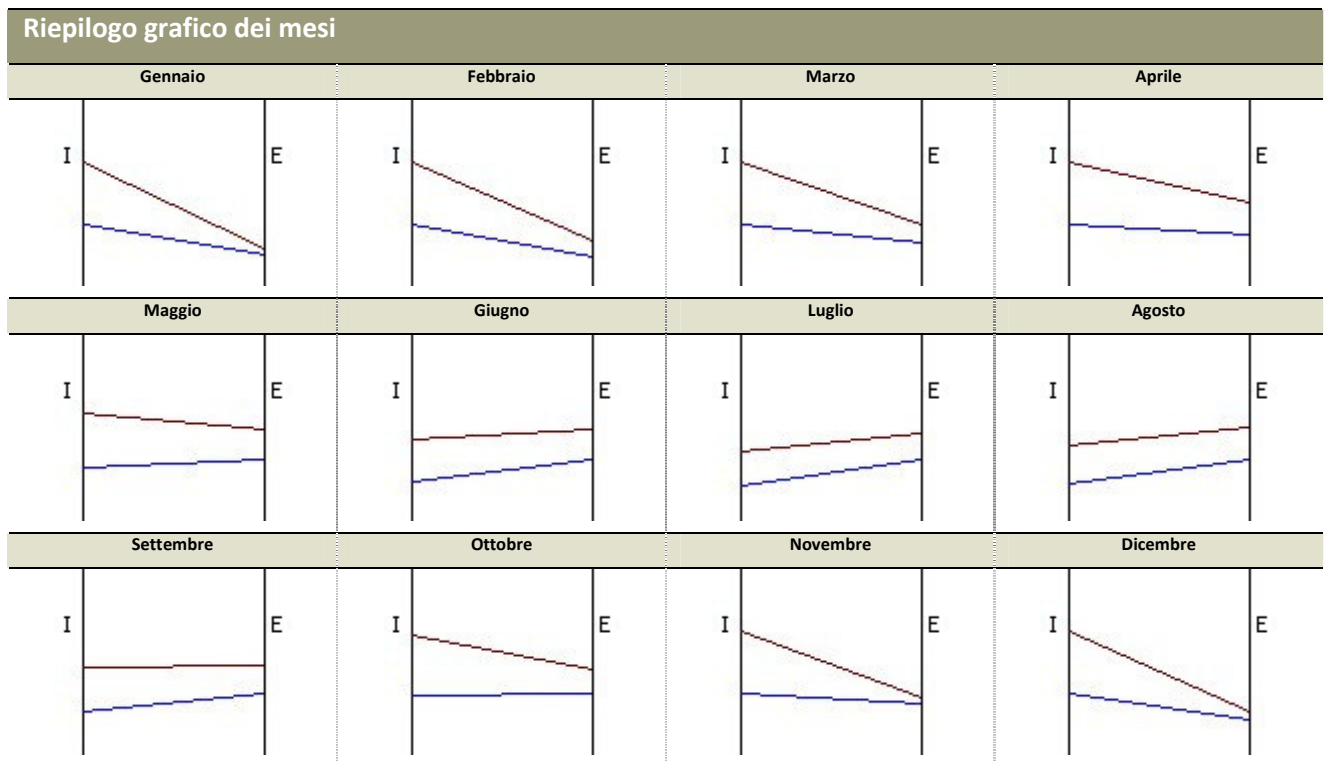
Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale



DI30 Prefabbricato			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² ·K)/W]	[cm]
Prefabbricato 0.32 W/m ² K	8	3,12	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9270		3,42	30

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	6	57	16	60	0,41	1,08	11,5	0,5480	0	0
Febbraio	8,3	57	16	60	0,49	1,08	11,5	0,4130	0	0
Marzo	13,4	57	16	60	0,66	1,08	11,5	0,0000	0	0
Aprile	18,3	57	16	60	0,89	1,08	11,5	0,0000	0	0
Maggio	22,4	57	16	60	1,13	1,08	11,5	0,0000	0	0
Giugno	27	57	16	60	1,47	1,08	11,5	0,0000	0	0
Luglio	29,3	57	16	60	1,67	1,08	11,5	0,0000	0	0
Agosto	28,6	57	16	60	1,65	1,08	11,5	0,0000	0	0
Settembre	25	57	16	60	1,34	1,08	11,5	0,0000	0	0
Ottobre	19	57	16	60	0,95	1,08	11,5	0,0000	0	0
Novembre	13	57	16	60	0,63	1,08	11,5	0,0000	0	0
Dicembre	7,9	57	16	60	0,47	1,08	11,5	0,4420	0	0

Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale



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]	-
Officina - CT	3.214,29	487,08	0,152
Locali climatizzati - CT	741,62	52,92	0,071
Locali riscaldati - CT	121,90	4,86	0,040
Totali superfici:	4.077,80	544,86	

Verifica: Il rapporto tra la superficie vetrata e la superficie utile (0,134) **non 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	Mare	V.vent
		[m.s.l.]	[Deg]	[°C/m]	vent	vent	[km]	[m/s]
Comune	VERONA	59,00	45,26	0,006	A	1	0,00	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	4.077,80	12.200,81	31.899,62	0,38
Unità immobiliare: Officina	3.214,29	9.559,00	28.327,12	0,34
Unità immobiliare: Uffici officina	863,51	2.641,81	3.572,49	0,74

Caratteristiche tipologiche

ESPOSIZIONI		
Descrizione	Orientamento	Inclinazione
	[°]	[°]
Par. loc. Non Cond.	0	90
Pav. loc. Non Cond.	0	180
Pav. su terra	0	180
Sof. Esterno	0	0
Sud	180	90
Est	90	90
Nord	0	90
Ovest	270	90
Sof. loc. Cond.	0	0
Sof. loc. Non Cond.	0	0

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

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

PORTE

CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ

Descrizione	Trasmittanza	Colore	Superficie	Incremento	Permeabilità Aria
	[W/m ² °C]	[c/m/s]	[m ²]	di sicurezza	[m ³ /hm ²]
Portone 480x500	2,20	0	24,00	1,00	0,00
Portone 350x300	2,20	0	10,50	1,00	0,00
Portone 300x300	2,20	0	9,00	1,00	0,00
Portone 240x300	2,20	0	7,20	1,00	0,00

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

COMPOSIZIONE

Descrizione	Rif	Descrizione schermo	g _{gl,sh}	Descrizione vetro	g _{gl,n}
120x135	0	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Doppio vetro	0,75
120x245	0	Tende alla veneziana esterne, Coef. Ott. 0.30	0,35	Doppio vetro	0,75
L12000x115	0		0	Doppio vetro	0,75

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]
120x135	0,35	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0,09
120x245	0,35	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0,09
L12000x115	0,35	0	12	0	0	0	0	0	0	0,09

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: **Officina**

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m ²]	[m ²]	[m ³]
Officina	3.214,29	9.120,80	25.839,38
Tot. Unità Immobiliare.	3.214,29	9.120,80	25.839,38

Unità immobiliare: **Uffici officina**

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
	[m ²]	[m ²]	[m ³]
Locali climatizzati	741,62	2.010,24	2.276,49
Locali riscaldati	121,90	244,02	365,69
Tot. Unità Immobiliare.	863,51	2.254,26	2.642,18
Totale Centrale	4.077,80	11.375,06	28.481,56

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE

Dettaglio Centrale: **CT**

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Officina**

Officina

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	$F_{T,i}^{(1)}$	$A_i \cdot U_i \cdot (1+F_{T,i})$
		[m ²]	[W/m ² K]	[%]	[W/K]
ME Prefabbricato	Ovest	305,03	0,338	5,00	102,95
ME Prefabbricato	Est	283,64	0,338	5,00	95,73
Portone 480x500	Ovest	240,00	2,200	5,00	528,00
Portone 480x500	Est	240,00	2,200	5,00	528,00
SOFE Copertura	Sof. Esterno	3.189,02	0,288	0,00	918,14
ME Prefabbricato	Sud	383,12	0,338	5,00	129,30
DI30 Prefabbricato	Nord	5,25	0,338	5,00	1,77
ME Prefabbricato	Nord	47,95	0,338	5,00	16,18
Portone 350x300	Est	10,50	2,200	5,00	23,10
Portone 300x300	Nord	9,00	2,200	5,00	19,80
Portone 240x300	Ovest	7,20	2,200	5,00	15,84
$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot (1+F_{T,i})$:					2.378,81

⁽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 $U_i \cdot (1+F_{T,i})$.

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO (UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina

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]
L12000x115	Sof. Esterno	36	487,08	2,047	0,4	398,82
				1,729	0,6	505,17
Σ A _i ·U _i ·h:						903,99

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H_A

SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA

(UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina

Esp.	Tipo	Descrizione	N°	A _i	U _i	A _i ·U _i
				I _k	Ψ _k	I _k ·Ψ _k
				[m²]	[W/m²K]	[W/K]
				[m]	[W/mK]	[W/K]
Par. loc. Non Cond.	Opaca	DI30 Prefabbricato	33	492,31	0,3375	166,15
Par. loc. Non Cond.	Trasparente	120x135	2	3,24	1,8141	5,88
Par. loc. Non Cond.	Trasparente	120x245	1	3,06	1,7506	5,36
Sof. loc. Non Cond.	Opaca	SOFI Soffitto interpiano	2	200,12	0,5089	101,83
Σ (A _i ·U _i)+(I _k ·Ψ _k):						279,22

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H_A

RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE

(UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina

Esposizione	Sof. loc. Non Cond.		Σ A _i ·U _i [W/K]	101,83
Mese	q _i	q _f	q _e	H _A mese
	[K]	[K]	[K]	[W/K]
Gennaio	16,00	6,00	2,40	74,88
Febbraio	16,00	8,30	4,90	70,64
Marzo	16,00	13,40	9,30	39,52
Aprile	16,00	18,30	13,70	-101,83
Maggio	16,00	22,40	17,40	465,52
Giugno	16,00	27,00	21,70	196,52
Luglio	16,00	29,30	23,80	173,64
Agosto	16,00	28,60	23,60	168,83
Settembre	16,00	25,00	20,20	218,21
Ottobre	16,00	19,00	14,70	-235,00
Novembre	16,00	13,00	8,50	40,73
Dicembre	16,00	7,90	4,30	70,50

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H_A
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE
(UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina

Esposizione	Par. loc. Non Cond.		$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	177,39
Mese	q_i	q_f	q_e	H_A mese
	[K]	[K]	[K]	[W/K]
Gennaio	16,00	6,00	2,40	130,43
Febbraio	16,00	8,30	4,90	123,05
Marzo	16,00	13,40	9,30	68,84
Aprile	16,00	18,30	13,70	-177,39
Maggio	16,00	22,40	17,40	810,91
Giugno	16,00	27,00	21,70	342,32
Luglio	16,00	29,30	23,80	302,47
Agosto	16,00	28,60	23,60	294,09
Settembre	16,00	25,00	20,20	380,11
Ottobre	16,00	19,00	14,70	-409,35
Novembre	16,00	13,00	8,50	70,95
Dicembre	16,00	7,90	4,30	122,81

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

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Descrizione	Pav. su terra	
Tipologia	PAVIMENTO POGGIATO SUL TERRENO	
Struttura pavimento	PAVT capannone	
Area del pavimento A	3.214,29	[m²]
Perimetro esposto del pavimento P	257,02	[m]
Struttura perimetrale	ME Prefabbricato	
Conducibilità 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° Ψ		[W/m°C]
Lunghezza del ponte termico n°		[m]
Trasmittanza termica U	0,16	[W/m²°C]
Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H_g	526,18	[W/°C]

VENTILAZIONE NATURALE		
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina		
DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Ricambio d'aria orario n	0,50	[h ⁻¹]
Portata d'aria di rinnovo $q_{ve,k}$	12.919,6912	[m ³ /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: Officina / Zona: Officina						
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	3.282,80	526,18	0,00	-644,35	0,00	3.164,63
Nov	3.282,80	526,18	0,00	111,69	0,00	3.920,66
Dic	3.282,80	526,18	0,00	193,30	0,00	4.002,28
Gen	3.282,80	526,18	0,00	205,31	0,00	4.014,28
Feb	3.282,80	526,18	0,00	193,69	0,00	4.002,67
Mar	3.282,80	526,18	0,00	108,35	0,00	3.917,33
Apr	3.282,80	526,18	0,00	-279,22	0,00	3.529,76

⁽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: Officina / Zona: Officina

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	3.282,80	526,18	0,00	-644,35 1.994,41	0,00	3.164,63 5.803,39
Nov	3.282,80	526,18	0,00	111,69 50,77	0,00	3.920,66 3.859,74
Dic	3.282,80	526,18	0,00	193,30 175,59	0,00	4.002,28 3.984,57
Gen	3.282,80	526,18	0,00	205,31 192,56	0,00	4.014,28 4.001,54
Feb	3.282,80	526,18	0,00	193,69 174,89	0,00	4.002,67 3.983,87
Mar	3.282,80	526,18	0,00	108,35 35,64	0,00	3.917,33 3.844,62
Apr	3.282,80	526,18	0,00	-279,22 -4.002,11	0,00	3.529,76 -193,14

⁽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: Officina / Zona: Officina

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	4.306,5637	0,0000	4.306,5637
Nov	4.306,5637	0,0000	4.306,5637
Dic	4.306,5637	0,0000	4.306,5637
Gen	4.306,5637	0,0000	4.306,5637
Feb	4.306,5637	0,0000	4.306,5637
Mar	4.306,5637	0,0000	4.306,5637
Apr	4.306,5637	0,0000	4.306,5637

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

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina

Descrizione Struttura	A_j	χ_i	$\chi_i \cdot A_j$
	[m²]	[kJ/(Km²)]	[kJ/K]
DI30 Prefabbricato	2.332,79	67,20	156.763,41
ME Prefabbricato	1.019,74	67,20	68.526,54
SOFE Copertura	3.189,02	67,20	214.301,91
PAVT capannone	3.214,29	193,60	622.286,27
SOFI Soffitto interpiano	200,12	87,36	17.482,57
$C_z = \Sigma \chi_i \cdot A_j :$			1.079.360,70

RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO

(Centralina climatica)

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

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina

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	16,00	14,00	14,00	14,00	250,00	0,00	16,00
Nov	16,00	14,00	14,00	14,00	250,00	0,35	16,00
Dic	16,00	14,00	14,00	14,00	250,00	0,34	16,00
Gen	16,00	14,00	14,00	14,00	250,00	0,34	16,00
Feb	16,00	14,00	14,00	14,00	250,00	0,37	16,00
Mar	16,00	14,00	14,00	14,00	250,00	0,34	16,00
Apr	16,00	14,00	14,00	14,00	250,00	0,69	16,00

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO DIRETTO PER TRASMISSIONE

(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina

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 Prefabbricato	90,00	0,50	0,0400	0,32	1.019,74	4,50	648,98	324,49
Portone 480x500	90,00	0,50	0,0400	2,20	480,00	4,50	2.090,88	1.045,44
SOFE Copertura	0,00	1,00	0,0400	0,29	3.189,02	4,50	1.817,92	1.817,92
L12000x115	0,00	1,00	0,0400	2,05	487,08	1,00	438,70	438,70
DI30 Prefabbricato	90,00	0,50	0,0400	0,32	5,25	4,50	3,34	1,67
Portone 350x300	90,00	0,50	0,0400	2,20	10,50	4,50	45,74	22,87
Portone 300x300	90,00	0,50	0,0400	2,20	9,00	4,50	39,20	19,60
Portone 240x300	90,00	0,50	0,0400	2,20	7,20	4,50	31,36	15,68
Totale:								3.686,38

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

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina							
	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	0,00	0,00	44.022,86	44.022,86
Nov	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41.323,09	41.323,09
Dic	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35.868,44	35.868,44
Gen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35.014,43	35.014,43
Feb	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54.766,86	54.766,86
Mar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93.941,15	93.941,15
Apr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60.744,94	60.744,94

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

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina							
	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	627,78	2.191,87	32,95	0,00	0,00	3.521,26	6.373,87
Nov	754,08	2.095,17	36,10	0,00	0,00	3.305,31	6.190,66
Dic	769,59	1.942,96	31,08	0,00	0,00	2.869,01	5.612,65
Gen	663,77	1.831,93	33,15	0,00	0,00	2.800,70	5.329,56
Feb	825,45	2.707,61	46,79	0,00	0,00	4.380,64	7.960,49
Mar	1.010,09	4.441,05	74,60	0,00	0,00	7.514,08	13.039,82
Apr	446,86	2.686,12	52,14	0,00	0,00	4.858,81	8.043,93

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

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina						
Mese	$Q_{H,ht}$ [MJ]	Q_{int} [MJ]	Q_{sol} [MJ]	γ_H	η_H	$Q_{H,nd}$ [MJ]
Ott	19.680,35	0,00	50.396,73	2,56	0,38	383,25
Nov	169.492,42	0,00	47.513,75	0,28	0,99	122.416,48
Dic	270.250,23	0,00	41.481,09	0,15	1,00	228.828,53
Gen	312.970,82	0,00	40.343,99	0,13	1,00	272.659,86
Feb	232.046,92	0,00	62.727,36	0,27	0,99	169.853,15
Mar	157.453,69	0,00	106.980,97	0,68	0,90	61.585,90
Apr	28.136,06	0,00	68.788,87	2,44	0,40	707,54

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina								
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	19.680,35	0,00	50.396,73	2,56	0,38	383,25	1,00	383,25
	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	
Nov	169.492,42	0,00	47.513,75	0,28	0,99	122.416,48	0,65	107.521,47
	125.973,99			0,38	0,98	79.518,86	0,35	
Dic	270.250,23	0,00	41.481,09	0,15	1,00	228.828,53	0,66	213.733,76
	225.281,18			0,18	1,00	183.906,51	0,34	
Gen	312.970,82	0,00	40.343,99	0,13	1,00	272.659,86	0,66	257.556,54
	268.001,78			0,15	1,00	227.712,39	0,34	
Feb	232.046,92	0,00	62.727,36	0,27	0,99	169.853,15	0,63	154.897,78
	191.429,71			0,33	0,98	129.653,12	0,37	
Mar	157.453,69	0,00	106.980,97	0,68	0,90	61.585,90	0,66	50.171,32
	112.484,64			0,95	0,79	27.616,10	0,34	
Apr	28.136,06	0,00	68.788,87	2,44	0,40	707,54	0,31	217,06
	6.376,85			10,79	0,09	1,24	0,69	

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

(UNI/TS 11300-2:2008)

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina						
Mese	Q_h	$Q_{w,th}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	383,25	0,00	98,00	95,00	0,00	411,65
Nov	122.416,48	0,00	98,00	95,00	0,00	131.489,23
Dic	228.828,53	0,00	98,00	95,00	0,00	245.787,89
Gen	272.659,86	0,00	98,00	95,00	0,00	292.867,73
Feb	169.853,15	0,00	98,00	95,00	0,00	182.441,62
Mar	61.585,90	0,00	98,00	95,00	0,00	66.150,27
Apr	707,54	0,00	98,00	95,00	0,00	759,98

Scambio termico totale in regime intermittente						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Officina / Zona: Officina						
Mese	Q_h	$Q_{w,th}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	383,25	0,00	98,00	95,00	0,00	411,65
Nov	107.521,47	0,00	98,00	95,00	0,00	115.490,30
Dic	213.733,76	0,00	98,00	95,00	0,00	229.574,40
Gen	257.556,54	0,00	98,00	95,00	0,00	276.645,05
Feb	154.897,78	0,00	98,00	95,00	0,00	166.377,85
Mar	50.171,32	0,00	98,00	95,00	0,00	53.889,71
Apr	217,06	0,00	98,00	95,00	0,00	233,14

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

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Uffici officina**

Locali climatizzati

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	$F_{T,i}^{(1)}$	$A_i \cdot U_i \cdot (1+F_{T,i})$
		[m ²]	[W/m ² K]	[%]	[W/K]
ME Prefabbricato	Est	228,49	0,338	5,00	77,12
ME Prefabbricato	Ovest	34,80	0,338	5,00	11,74
ME Prefabbricato	Nord	57,80	0,338	5,00	19,51
DI30 Prefabbricato	Sud	0,45	0,338	5,00	0,15
DI30 Prefabbricato	Est	0,45	0,338	5,00	0,15
DI30 Prefabbricato	Ovest	6,87	0,338	5,00	2,32
DI30 Prefabbricato	Nord	9,74	0,338	5,00	3,29
$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot (1+F_{T,i})$:					114,28

⁽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 $U_i \cdot (1+F_{T,i})$.

COMPONENTI EDILIZI TRASPARENTI CONFINANTI CON L'ESTERNO

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

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

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]
120x245	Est	2	6,12	2,078	0,4	5,09
				1,751	0,6	6,43
120x135	Est	19	30,78	2,168	0,4	26,69
				1,814	0,6	33,50
120x245	Nord	1	3,06	2,078	0,4	2,54
				1,751	0,6	3,21
120x135	Nord	8	12,96	2,168	0,4	11,24
				1,814	0,6	14,11
Σ A _i ·U _i ·h:					102,81	

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H_A

SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA

(UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

Esp.	Tipo	Descrizione	N°	A_i	U_i	$A_i \cdot U_i$
				I_k	Ψ_k	$I_k \cdot \Psi_k$
				[m²]	[W/m²K]	[W/K]
				[m]	[W/mK]	[W/K]
Par. loc. Non Cond.	Opaca	DI30 Prefabbricato	30	450,46	0,3375	152,03
Par. loc. Non Cond.	Trasparente	120x245	1	3,06	1,7506	5,36
Par. loc. Non Cond.	Trasparente	120x135	2	3,24	1,8141	5,88
Sof. loc. Non Cond.	Opaca	SOFI Soffitto interpiano	13	527,67	0,5089	268,50
Pav. loc. Non Cond.	Opaca	PAVI Pavimento interpiano	9	376,18	0,4750	178,69
Sof. loc. Non Cond.	Opaca	SOFI Copertura	3	29,14	0,2879	8,39
$\Sigma (A_i \cdot U_i) + (I_k \cdot \Psi_k):$						618,85

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H_A

RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE

(UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

Esposizione	Sof. loc. Non Cond.		$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	276,89
Mese	q_i	q_f	q_e	H_A mese
	[K]	[K]	[K]	[W/K]
Gennaio	20,00	6,00	2,40	220,26
Febbraio	20,00	8,30	4,90	214,55
Marzo	20,00	13,40	9,30	170,79
Aprile	20,00	18,30	13,70	74,72
Maggio	20,00	22,40	17,40	-255,59
Giugno	20,00	27,00	21,70	1.140,15
Luglio	20,00	29,30	23,80	677,66
Agosto	20,00	28,60	23,60	661,47
Settembre	20,00	25,00	20,20	6.922,34
Ottobre	20,00	19,00	14,70	52,24
Novembre	20,00	13,00	8,50	168,54
Dicembre	20,00	7,90	4,30	213,40

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H_A
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE
(UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

Esposizione	Par. loc. Non Cond.		$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	163,26
Mese	q_i	q_f	q_e	H_A mese
	[K]	[K]	[K]	[W/K]
Gennaio	20,00	6,00	2,40	129,87
Febbraio	20,00	8,30	4,90	126,50
Marzo	20,00	13,40	9,30	100,70
Aprile	20,00	18,30	13,70	44,05
Maggio	20,00	22,40	17,40	-150,70
Giugno	20,00	27,00	21,70	672,26
Luglio	20,00	29,30	23,80	399,56
Agosto	20,00	28,60	23,60	390,01
Settembre	20,00	25,00	20,20	4.081,55
Ottobre	20,00	19,00	14,70	30,80
Novembre	20,00	13,00	8,50	99,38
Dicembre	20,00	7,90	4,30	125,83

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H_A
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE
(UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

Esposizione	Pav. loc. Non Cond.		$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	178,69
Mese	q_i	q_f	q_e	H_A mese
	[K]	[K]	[K]	[W/K]
Gennaio	20,00	6,00	2,40	142,14
Febbraio	20,00	8,30	4,90	138,46
Marzo	20,00	13,40	9,30	110,22
Aprile	20,00	18,30	13,70	48,22
Maggio	20,00	22,40	17,40	-164,94
Giugno	20,00	27,00	21,70	735,78
Luglio	20,00	29,30	23,80	437,32
Agosto	20,00	28,60	23,60	426,87
Settembre	20,00	25,00	20,20	4.467,24
Ottobre	20,00	19,00	14,70	33,72
Novembre	20,00	13,00	8,50	108,77
Dicembre	20,00	7,90	4,30	137,72

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SCAMBIO TERMICO CON IL TERRENO

(UNI EN ISO 13370:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Descrizione	Pav. su terra	
Tipologia	PAVIMENTO POGGIATO SUL TERRENO	
Struttura pavimento	PAVT capannone	
Area del pavimento A	228,97	[m²]
Perimetro esposto del pavimento P	54,32	[m]
Struttura perimetrale	ME Prefabbricato	
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	0,32	[W/m²°C]
Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H_g	72,14	[W/°C]

VENTILAZIONE NATURALE

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Ricambio d'aria orario n	0,30	[h ⁻¹]
Portata d'aria di rinnovo q_{ve,k}	682,9468	[m³/h]
Frazione di presenza della portata di rinnovo f_{ve,t,k}	1,00	

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: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

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	217,09	72,14	0,00	116,76	0,00	406,00
Nov	217,09	72,14	0,00	376,69	0,00	665,92
Dic	217,09	72,14	0,00	476,94	0,00	766,18
Gen	217,09	72,14	0,00	492,26	0,00	781,50
Feb	217,09	72,14	0,00	479,50	0,00	768,74
Mar	217,09	72,14	0,00	381,72	0,00	670,95
Apr	217,09	72,14	0,00	166,99	0,00	456,22

⁽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: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

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)	$H_{tr,zy}$	$H_{tr,adj} = H_D + H_g + H_U + H_A + H_{tr,zy}$
				H_A (Non occup.)		
	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]	[W/k]
Ott	217,09	72,14	0,00	116,76	0,00	406,00
				4.420,32		4.709,56
Nov	217,09	72,14	0,00	376,69	0,00	665,92
				112,52		401,75
Dic	217,09	72,14	0,00	476,94	0,00	766,18
				389,17		678,40
Gen	217,09	72,14	0,00	492,26	0,00	781,50
				426,79		716,02
Feb	217,09	72,14	0,00	479,50	0,00	768,74
				387,63		676,86
Mar	217,09	72,14	0,00	381,72	0,00	670,95
				79,00		368,23
Apr	217,09	72,14	0,00	166,99	0,00	456,22
				-8.870,12		-8.580,89

⁽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 $H_{ve,adj}$
(UNI/TS 11300-1:2008 – UNI EN ISO 13789:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

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	227,6489	0,0000	227,6489
Nov	227,6489	0,0000	227,6489
Dic	227,6489	0,0000	227,6489
Gen	227,6489	0,0000	227,6489
Feb	227,6489	0,0000	227,6489
Mar	227,6489	0,0000	227,6489
Apr	227,6489	0,0000	227,6489

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

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

Descrizione Struttura	A_j	χ_i	$\chi_i \cdot A_j$
	[m²]	[kJ/(Km²)]	[kJ/K]
ME Prefabbricato	321,09	67,20	21.577,17
DI30 Prefabbricato	700,08	67,20	47.045,39
SOFI Soffitto interpiano	714,80	87,36	62.445,16
PAVT capannone	228,97	193,60	44.329,33
DI10 divisorio	725,88	16,91	12.270,97
PAVI Pavimento interpiano	512,64	133,56	68.468,48
SOFI Copertura	29,14	67,20	1.958,16
$C_z = \sum \chi_i \cdot A_j :$			258.094,66

RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO

(Centralina climatica)

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

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

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	14,00	14,00	250,00	0,00	20,00
Nov	20,00	16,00	14,00	14,00	250,00	0,35	20,00
Dic	20,00	16,00	14,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Gen	20,00	16,00	14,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Feb	20,00	16,00	14,00	14,00	250,00	0,37	20,00
Mar	20,00	16,00	14,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Apr	20,00	16,00	14,00	14,00	250,00	0,00	20,00

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO DIRETTO PER TRASMISSIONE

(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

Descrizione	Inclinaz.	Fattore di forma	Resistenza limitare 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	$\Phi_r * F_r$
	[°]		[(m² K)/W]	[W/(m² K)]	[m²]	[W/(m² K)]	[W]	[W]
ME Prefabbricato	90,00	0,50	0,0400	0,32	321,09	4,50	204,35	102,17
120x245	90,00	0,50	0,0400	2,08	9,18	1,00	8,39	4,20
120x135	90,00	0,50	0,0400	2,17	43,74	1,00	41,73	20,86
DI30 Prefabbricato	90,00	0,50	0,0400	0,32	17,51	4,50	11,14	5,57
Totale:								132,80

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

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

	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	1.252,05	412,19	0,00	0,00	0,00	1.664,24
Nov	0,00	1.343,04	451,48	0,00	0,00	0,00	1.794,53
Dic	0,00	1.408,19	388,78	0,00	0,00	0,00	1.796,97
Gen	0,00	1.302,16	414,70	0,00	0,00	0,00	1.716,85
Feb	0,00	2.000,18	585,26	0,00	0,00	0,00	2.585,44
Mar	0,00	2.722,81	933,07	0,00	0,00	0,00	3.655,88
Apr	0,00	1.553,12	652,14	0,00	0,00	0,00	2.205,27

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

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati

	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	0,74	268,29	26,97	0,00	0,00	0,00	296,00
Nov	0,89	256,45	29,54	0,00	0,00	0,00	286,88
Dic	0,90	237,82	25,44	0,00	0,00	0,00	264,16
Gen	0,78	224,23	27,13	0,00	0,00	0,00	252,15
Feb	0,97	331,42	38,29	0,00	0,00	0,00	370,68
Mar	1,19	543,59	61,05	0,00	0,00	0,00	605,83
Apr	0,52	328,79	42,67	0,00	0,00	0,00	371,98

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

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati						
Mese	$Q_{H,ht}$ [MJ]	Q_{int} [MJ]	Q_{sol} [MJ]	γ_H	η_H	$Q_{H,nd}$ [MJ]
Ott	5.127,76	0,00	1.960,24	0,38	1,00	3.167,85
Nov	26.979,76	0,00	2.081,40	0,08	1,00	24.898,35
Dic	42.146,96	0,00	2.061,14	0,05	1,00	40.085,82
Gen	47.926,62	0,00	1.969,00	0,04	1,00	45.957,63
Feb	36.719,11	0,00	2.956,12	0,08	1,00	33.762,99
Mar	26.108,55	0,00	4.261,70	0,16	1,00	21.846,88
Apr	5.755,79	0,00	2.577,25	0,45	1,00	3.180,86

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati								
Mese	$Q_{H,ht,occ}$	Q_{int}	Q_{sol}	$\gamma_{H,occ}$	$\eta_{H,occ}$	$Q_{H,nd,occ}$	$1-f_{h,noce}$	$Q_{H,nd}$
	$Q_{H,ht,noce}$			$\gamma_{H,noce}$	$\eta_{H,noce}$	$Q_{H,nd,noce}$	$f_{h,noce}$	
	[MJ]					[MJ]		
Ott	5.127,76	0,00	1.960,24	0,38	1,00	3.167,85	1,00	3.167,85
	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	
Nov	26.979,76	0,00	2.081,40	0,08	1,00	24.898,35	0,65	18.765,47
	9.316,94			0,22	1,00	7.235,65	0,35	
Dic	42.146,96	0,00	2.061,14	0,05	1,00	40.085,82	0,66	33.952,90
	23.895,37			0,09	1,00	21.834,24	0,34	
Gen	47.926,62	0,00	1.969,00	0,04	1,00	45.957,63	0,66	39.824,70
	29.675,04			0,07	1,00	27.706,04	0,34	
Feb	36.719,11	0,00	2.956,12	0,08	1,00	33.762,99	0,63	27.630,08
	20.233,81			0,15	1,00	17.277,73	0,37	
Mar	26.108,55	0,00	4.261,70	0,16	1,00	21.846,88	0,66	15.727,83
	7.856,96			0,54	0,99	3.636,59	0,34	
Apr	5.755,79	0,00	2.577,25	0,45	1,00	3.180,86	1,00	3.180,86
	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

(UNI/TS 11300-2:2008)

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati						
Mese	Q_h	$Q_{w,irh}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	3.167,85	0,00	97,00	95,00	0,00	3.437,71
Nov	24.898,35	0,00	97,00	95,00	0,00	27.019,37
Dic	40.085,82	0,00	97,00	95,00	0,00	43.500,62
Gen	45.957,63	0,00	97,00	95,00	0,00	49.872,63
Feb	33.762,99	0,00	97,00	95,00	0,00	36.639,17
Mar	21.846,88	0,00	97,00	95,00	0,00	23.707,95
Apr	3.180,86	0,00	97,00	95,00	0,00	3.451,83

Scambio termico totale in regime intermittente						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali climatizzati						
Mese	Q_h	$Q_{w,irh}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	3.167,85	0,00	97,00	95,00	0,00	3.437,71
Nov	18.765,47	0,00	97,00	95,00	0,00	20.364,05
Dic	33.952,90	0,00	97,00	95,00	0,00	36.845,25
Gen	39.824,70	0,00	97,00	95,00	0,00	43.217,26
Feb	27.630,08	0,00	97,00	95,00	0,00	29.983,81
Mar	15.727,83	0,00	97,00	95,00	0,00	17.067,64
Apr	3.180,86	0,00	97,00	95,00	0,00	3.451,83

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

Zona impiantistica dell'unità immobiliare: **Uffici officina**

Locali riscaldati

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 Prefabbricato	Est	20,56	0,338	5,00	6,94
Σ A_i·U_i·(1+F_{T,i}):					6,94

⁽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: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

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]
120x135	Est	3	4,86	2,168	0,4	4,21
				1,814	0,6	5,29
Σ A _i ·U _i ·h:						9,50

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H_A

SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA

(UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

Esp.	Tipo	Descrizione	N°	A_i	U_i	$A_i \cdot U_i$
				I_k	Ψ_k	$I_k \cdot \Psi_k$
				[m²]	[W/m²K]	[W/K]
				[m]	[W/mK]	[W/K]
Par. loc. Non Cond.	Opaca	DI30 Prefabbricato	4	57,88	0,3375	19,53
Sof. loc. Non Cond.	Opaca	SOFI Soffitto interpiano	4	76,51	0,5089	38,93
Pav. loc. Non Cond.	Opaca	PAVI Pavimento interpiano	2	38,82	0,4750	18,44
$\Sigma (A_i \cdot U_i) + (I_k \cdot \Psi_k):$						76,91

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H_A

RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE

(UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

Esposizione	Sof. loc. Non Cond.		$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	38,93
Mese	q_i	q_f	q_e	H_A mese
	[K]	[K]	[K]	[W/K]
Gennaio	20,00	6,00	2,40	30,97
Febbraio	20,00	8,30	4,90	30,17
Marzo	20,00	13,40	9,30	24,02
Aprile	20,00	18,30	13,70	10,51
Maggio	20,00	22,40	17,40	-35,94
Giugno	20,00	27,00	21,70	160,32
Luglio	20,00	29,30	23,80	95,29
Agosto	20,00	28,60	23,60	93,01
Settembre	20,00	25,00	20,20	973,36
Ottobre	20,00	19,00	14,70	7,35
Novembre	20,00	13,00	8,50	23,70
Dicembre	20,00	7,90	4,30	30,01

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H_A
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE
(UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

Esposizione	Par. loc. Non Cond.		$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	19,53
Mese	q_i	q_f	q_e	H_A mese
	[K]	[K]	[K]	[W/K]
Gennaio	20,00	6,00	2,40	15,54
Febbraio	20,00	8,30	4,90	15,14
Marzo	20,00	13,40	9,30	12,05
Aprile	20,00	18,30	13,70	5,27
Maggio	20,00	22,40	17,40	-18,03
Giugno	20,00	27,00	21,70	80,43
Luglio	20,00	29,30	23,80	47,81
Agosto	20,00	28,60	23,60	46,67
Settembre	20,00	25,00	20,20	488,35
Ottobre	20,00	19,00	14,70	3,69
Novembre	20,00	13,00	8,50	11,89
Dicembre	20,00	7,90	4,30	15,06

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI FORZATE H_A
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE
(UNI EN ISO 13790:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

Esposizione	Pav. loc. Non Cond.		$\Sigma A_i \cdot U_i$ [W/K]	18,44
Mese	q_i	q_f	q_e	H_A mese
	[K]	[K]	[K]	[W/K]
Gennaio	20,00	6,00	2,40	14,67
Febbraio	20,00	8,30	4,90	14,29
Marzo	20,00	13,40	9,30	11,37
Aprile	20,00	18,30	13,70	4,98
Maggio	20,00	22,40	17,40	-17,02
Giugno	20,00	27,00	21,70	75,93
Luglio	20,00	29,30	23,80	45,13
Agosto	20,00	28,60	23,60	44,05
Settembre	20,00	25,00	20,20	460,98
Ottobre	20,00	19,00	14,70	3,48
Novembre	20,00	13,00	8,50	11,22
Dicembre	20,00	7,90	4,30	14,21

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SCAMBIO TERMICO CON IL TERRENO

(UNI EN ISO 13370:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Descrizione	Pav. su terra	
Tipologia	Pavimento controterra senza perimetro esposto	
Struttura pavimento	PAVT capannone	
Area del pavimento A	45,38	[m²]
Perimetro esposto del pavimento P	0,00	[m]
Struttura perimetrale		
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	0,00	[W/m²°C]
Coeff. di accoppiam. termico in regime stazionario H_g	0,00	[W/°C]

VENTILAZIONE NATURALE

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Ricambio d'aria orario n	0,30	[h ⁻¹]
Portata d'aria di rinnovo q_{ve,k}	109,7065	[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: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

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	16,44	0,00	0,00	14,51	0,00	30,96
Nov	16,44	0,00	0,00	46,81	0,00	63,26
Dic	16,44	0,00	0,00	59,27	0,00	75,72
Gen	16,44	0,00	0,00	61,18	0,00	77,62
Feb	16,44	0,00	0,00	59,59	0,00	76,04
Mar	16,44	0,00	0,00	47,44	0,00	63,88
Apr	16,44	0,00	0,00	20,75	0,00	37,20

⁽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: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

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	16,44	0,00	0,00	14,51 549,34	0,00	30,96 565,79
Nov	16,44	0,00	0,00	46,81 13,98	0,00	63,26 30,43
Dic	16,44	0,00	0,00	59,27 48,36	0,00	75,72 64,81
Gen	16,44	0,00	0,00	61,18 53,04	0,00	77,62 69,48
Feb	16,44	0,00	0,00	59,59 48,17	0,00	76,04 64,62
Mar	16,44	0,00	0,00	47,44 9,82	0,00	63,88 26,26
Apr	16,44	0,00	0,00	20,75 -1.102,35	0,00	37,20 -1.085,90

⁽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: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

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	36,5688	0,0000	36,5688
Nov	36,5688	0,0000	36,5688
Dic	36,5688	0,0000	36,5688
Gen	36,5688	0,0000	36,5688
Feb	36,5688	0,0000	36,5688
Mar	36,5688	0,0000	36,5688
Apr	36,5688	0,0000	36,5688

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

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

Descrizione Struttura	A_j	χ_i	$\chi_i \cdot A_j$
	[m²]	[kJ/(Km²)]	[kJ/K]
DI30 Prefabbricato	132,56	67,20	8.908,12
DI10 divisorio	170,66	16,91	2.885,00
SOFI Soffitto interpiano	121,90	87,36	10.648,84
PAVT capannone	45,38	193,60	8.785,83
ME Prefabbricato	20,56	67,20	1.381,83
PAVI Pavimento interpiano	76,51	133,56	10.219,31
$C_z = \sum \chi_i \cdot A_j :$			42.828,93

RIEPILOGO INVERNALE DELLA GESTIONE INTERMITTENTE DELL'IMPIANTO

(Centralina climatica)

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

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

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	14,00	14,00	250,00	0,00	20,00
Nov	20,00	16,00	14,00	14,00	250,00	0,35	20,00
Dic	20,00	16,00	14,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Gen	20,00	16,00	14,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Feb	20,00	16,00	14,00	14,00	250,00	0,37	20,00
Mar	20,00	16,00	14,00	14,00	250,00	0,34	20,00
Apr	20,00	16,00	14,00	14,00	250,00	0,00	20,00

CALCOLO DELL'EXTRAFLUSSO TERMICO DIRETTO PER TRASMISSIONE

(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

Descrizione	Inclinaz.	Fattore di forma	Resistenza limitare 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 Prefabbricato	90,00	0,50	0,0400	0,32	20,56	4,50	13,09	6,54
120x135	90,00	0,50	0,0400	2,17	4,86	1,00	4,64	2,32
Totale:								8,86

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI TRASPARENTI [MJ]

(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

	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	163,19	0,00	0,00	0,00	0,00	163,19
Nov	0,00	175,05	0,00	0,00	0,00	0,00	175,05
Dic	0,00	183,54	0,00	0,00	0,00	0,00	183,54
Gen	0,00	169,72	0,00	0,00	0,00	0,00	169,72
Feb	0,00	260,70	0,00	0,00	0,00	0,00	260,70
Mar	0,00	354,89	0,00	0,00	0,00	0,00	354,89
Apr	0,00	202,43	0,00	0,00	0,00	0,00	202,43

APPORTI GRATUITI SOLARI ATTRAVERSO SUPERFICI OPACHE [MJ]

(UNI/TS 11300-1:2008)

Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati

	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	20,39	0,00	0,00	0,00	0,00	20,39
Nov	0,00	19,49	0,00	0,00	0,00	0,00	19,49
Dic	0,00	18,07	0,00	0,00	0,00	0,00	18,07
Gen	0,00	17,04	0,00	0,00	0,00	0,00	17,04
Feb	0,00	25,18	0,00	0,00	0,00	0,00	25,18
Mar	0,00	41,31	0,00	0,00	0,00	0,00	41,31
Apr	0,00	24,98	0,00	0,00	0,00	0,00	24,98

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

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati						
Mese	$Q_{H,ht}$	Q_{int}	Q_{sol}	γ_H	η_H	$Q_{H,nd}$
	[MJ]	[MJ]	[MJ]			[MJ]
Ott	538,67	0,00	183,58	0,34	1,00	355,09
Nov	2.998,61	0,00	194,54	0,06	1,00	2.804,07
Dic	4.745,48	0,00	201,61	0,04	1,00	4.543,86
Gen	5.406,64	0,00	186,76	0,03	1,00	5.219,88
Feb	4.134,87	0,00	285,89	0,07	1,00	3.848,98
Mar	2.902,58	0,00	396,20	0,14	1,00	2.506,38
Apr	613,77	0,00	227,42	0,37	1,00	386,36

Scambio termico totale in regime intermittente								
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati								
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	538,67	0,00	183,58	0,34	1,00	355,09	1,00	355,09
	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	
Nov	2.998,61	0,00	194,54	0,06	1,00	2.804,07	0,65	2.102,50
	978,07			0,20	1,00	783,53	0,35	
Dic	4.745,48	0,00	201,61	0,04	1,00	4.543,86	0,66	3.842,29
	2.657,59			0,08	1,00	2.455,97	0,34	
Gen	5.406,64	0,00	186,76	0,03	1,00	5.219,88	0,66	4.518,31
	3.318,75			0,06	1,00	3.131,99	0,34	
Feb	4.134,87	0,00	285,89	0,07	1,00	3.848,98	0,63	3.147,40
	2.249,03			0,13	1,00	1.963,14	0,37	
Mar	2.902,58	0,00	396,20	0,14	1,00	2.506,38	0,66	1.804,92
	814,69			0,49	1,00	418,82	0,34	
Apr	613,77	0,00	227,42	0,37	1,00	386,36	1,00	386,36
	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE

(UNI/TS 11300-2:2008)

Scambio termico totale in regime continuo						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati						
Mese	Q_h	$Q_{w,lrh}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	355,09	0,00	97,00	95,00	0,00	385,34
Nov	2.804,07	0,00	97,00	95,00	0,00	3.042,94
Dic	4.543,86	0,00	97,00	95,00	0,00	4.930,94
Gen	5.219,88	0,00	97,00	95,00	0,00	5.664,55
Feb	3.848,98	0,00	97,00	95,00	0,00	4.176,86
Mar	2.506,38	0,00	97,00	95,00	0,00	2.719,89
Apr	386,36	0,00	97,00	95,00	0,00	419,27

Scambio termico totale in regime intermittente						
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Uffici officina / Zona: Locali riscaldati						
Mese	Q_h	$Q_{w,lrh}$	η_e	η_{rg}	$Q_{aux,e}$	Q_{hr}
	[MJ]	[MJ]	[%]	[%]	[MJ]	[MJ]
Ott	355,09	0,00	97,00	95,00	0,00	385,34
Nov	2.102,50	0,00	97,00	95,00	0,00	2.281,60
Dic	3.842,29	0,00	97,00	95,00	0,00	4.169,60
Gen	4.518,31	0,00	97,00	95,00	0,00	4.903,21
Feb	3.147,40	0,00	97,00	95,00	0,00	3.415,52
Mar	1.804,92	0,00	97,00	95,00	0,00	1.958,67
Apr	386,36	0,00	97,00	95,00	0,00	419,27

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	A temperatura utente	
Temperatura di mandata del fluido vettore	45	[°C]
Temperatura di ritorno del fluido vettore	40	[°C]
Azionamento della pompa del circuito primario	Continua	
Potenza della pompa del circuito primario	5800	[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	3.906,19	0,00	97,10	95,00	4.234,70	0,00	0,00
11	128.389,44	0,00	97,84	95,00	138.135,95	0,00	0,00
12	251.528,95	0,00	97,85	95,00	270.589,25	0,00	0,00
1	301.899,55	0,00	97,85	95,00	324.765,51	0,00	0,00
2	185.675,26	0,00	97,83	95,00	199.777,18	0,00	0,00
3	67.704,06	0,00	97,74	95,00	72.916,02	0,00	0,00
4	3.784,27	0,00	97,06	95,00	4.104,24	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	4.234,70	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	138.135,95	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	270.589,25	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	324.765,51	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	199.777,18	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	72.916,02	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	4.104,24	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fabbisogno mensile di energia primaria									
Centrale termica: CT									
Mese	$Q_{gn,out}$	θ_r	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	4.234,70	45,0	40,0	3.958,40	106,98	1.735,69	0,00	0,00	7.731,64
11	138.135,95	45,0	40,0	129.077,60	107,02	3.140,42	0,00	0,00	135.904,59
12	270.589,25	45,0	40,0	252.842,77	107,02	3.320,86	0,00	0,00	260.062,04
1	324.765,51	45,0	40,0	303.465,38	107,02	3.352,97	0,00	0,00	310.754,44
2	199.777,18	45,0	40,0	186.675,33	107,02	2.973,04	0,00	0,00	193.138,47
3	72.916,02	45,0	40,0	68.135,81	107,02	3.203,72	0,00	0,00	75.100,42
4	4.104,24	45,0	40,0	3.836,32	106,98	1.531,71	0,00	0,00	7.166,13

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	989.857.729,50	[kJ/anno]
	274.960,48	[kWh/anno]

Risultati finali – valori di progetto dei rendimenti medi stagionali

Centrale termica: CT

DEFINIZIONE	VALORE	UNITA' DI MISURA
Rendimento di produzione	107,02	[%]
Rendimento di regolazione	95,00	[%]
Rendimento di distribuzione	100,00	[%]
Rendimento di emissione	97,83	[%]
Fabbisogno di combustibile per la climatizzazione invernale		
Metano	26492,0526	[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	3.906,19	0,00	97,10	95,00	4.234,70	0,00	0,00
11	150.118,90	0,00	97,81	95,00	161.551,55	0,00	0,00
12	273.458,21	0,00	97,84	95,00	294.219,45	0,00	0,00
1	323.837,36	0,00	97,84	95,00	348.404,91	0,00	0,00
2	207.465,12	0,00	97,82	95,00	223.257,65	0,00	0,00
3	85.939,16	0,00	97,71	95,00	92.578,12	0,00	0,00
4	4.274,76	0,00	97,16	95,00	4.631,08	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	4.234,70	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	161.551,55	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	294.219,45	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	348.404,91	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	223.257,65	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	92.578,12	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	4.631,08	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fabbisogno mensile di energia primaria									
Centrale termica: CT									
Mese	$Q_{gn,out}$	θ_r	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	4.234,70	45,0	40,0	3.958,40	106,98	1.735,69	0,00	0,00	7.731,64
11	161.551,55	45,0	40,0	150.957,26	107,02	3.154,29	0,00	0,00	157.814,42
12	294.219,45	45,0	40,0	274.922,97	107,02	3.334,86	0,00	0,00	282.172,68
1	348.404,91	45,0	40,0	325.554,16	107,02	3.366,97	0,00	0,00	332.873,67
2	223.257,65	45,0	40,0	208.615,61	107,02	2.986,96	0,00	0,00	215.108,99
3	92.578,12	45,0	40,0	86.508,18	107,02	3.215,37	0,00	0,00	93.498,13
4	4.631,08	45,0	40,0	4.328,60	106,99	1.532,02	0,00	0,00	7.659,09

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	1.096.858.617,00	[kJ/anno]
	304.682,95	[kWh/anno]
Superficie utile servita dalla centrale:	4.077,80	[m ²]
Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime continuo	9,55	[kWh/m³ anno]
Volume riscaldato V	31.899,62	[m ³]
Numero di giorni del periodo di riscaldamento N:	183	[g]
Differenza di temperatura media stagionale:	9,51	[°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	14,80	[kWh/m³ anno]