



CITTA' DI VERCELLI
Settore Sviluppo Urbano ed Economico

**RELAZIONE TECNICA COME DISPOSTO DALL'ARTICOLO 28
DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10, ATTESTANTE LA
RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

Applicazione del Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n. 192

G.U. Serie Generale n. 222 del 23/09/05

Modificato ed integrato dal: Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311

G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07

**Modello tipo come previsto dall'allegato E del D.lgs 192- G.U. n. 222 del 23/09/05
come modificato dal D.lgs 311 del 29/12/2006- G.U. n. 26 del 01/02/2007**

**OPERE RELATIVE AGLI IMPIANTI TERMICI DI NUOVA INSTALLAZIONE IN EDIFICI ESISTENTI E OPERE RELATIVE ALLA
RISTRUTTURAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI**

Comune di : VERCELLI

La relazione viene presentata prima dell'inizio dei lavori relativi all'impianto termico

Essa si riferisce a:

☒ x

nuova installazione in edificio esistente

☐ ristrutturazione di impianto termico

1) INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	: VERCELLI
Provincia	: VERCELLI

☒ L'edificio (o complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'art. 5 comma 15 del d.p.r. 26/08/93, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo

2) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno : 2751 [GG]
Temperatura minima di progetto : -7 [°C]

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

Unità immobiliare	V. Lordo	S. Lorda	S/V	S.Utile	T. Int.	U. Int.
	[m³]	[m²]	[m ⁻¹]	[m²]	[°C]	[%]
CT-CF	6.299.29	4.743.51	0.75	1.076.36	20.00	50.00

4) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

Tipo	: Caldaia standard		
Fluido termovettore	: Acqua		
Valore nominale della potenza termica utile Pn	: 103.50	[kW]	
Combustibile utilizzato	: gas		
Rendimento termico utile a Pn:			
- valore di progetto	: 90.20	[%]	
- valore minimo prescritto dal regolamento	: 97.03	[%]	(93.00 +2logPn)
Rendimento termico utile al 30 % Pn:			
- valore di progetto	: 87.20	[%]	
- valore minimo prescritto dal regolamento	: 91.04	[%]	(85+3logPn)

5) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Caratteristiche termiche, idrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti

Vedi allegati alla presente relazione

- Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

- Attenuazione dei ponti termici

Provvedimenti

- Trasmittanza termica degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai)

Confronto con il valore limite riportato al comma 7 dell'allegato I del decreto legislativo

Vedi allegati alla presente relazione

- Verifica termoigrometrica

Vedi allegati alla presente relazione

- Ricambi d'aria

Legenda

Simbolo	Unità di misura	Descrizione
n	h^{-1}	Numero di ricambi d'aria orario (media nelle 24 ore)
\dot{V}_f	m^3/s	Portata d'aria di ricambio nei casi di ventilazione meccanica controllata
\dot{V}_{ex}	m^3/s	Portata d'aria circolante nelle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto)
η_v	-	Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto): <u>efficacia</u> del recuperatore di calore dell'aria
$\eta_{v, glob}$	-	Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto): <u>efficienza globale</u> del recuperatore di calore dell'aria

Legenda modo di intermittenza

Temperatura	Regime di temperatura attenuata
Speg. Att.	Causa inerzia termica la temperatura non raggiunge la temperatura di attenuazione
Potenza	Regime a potenza ridotta
Spegnimento	Il sistema di riscaldamento non fornisce calore
Normale	Il sistema di riscaldamento è in funzione per mantenere la temperatura di set-point

Calcoli relativi alla centrale: CT-CF

Regime convenzionale continuo

Zona	Classificazione	n	\dot{V}_f	\dot{V}_{ex}	η_v	$\eta_{v, glob}$
-	-	[h ⁻¹]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	-	-

Zona uffici	E2 - Edifici per uffici ed assimilabili	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00
-------------	---	------	-------	------	------	------

Regime reale intermittente

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Valori di progetto

Rendimento di produzione	90.00	[%]
Rendimento di regolazione	93.38	[%]
Rendimento di distribuzione	96.00	[%]
Rendimento di emissione	99.00	[%]
Rendimento globale medio stagionale	79.87	[%]
Rendimento globale minimo imposto dal regolamento	81.04	[%]

6) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- Schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti termici.
- Tabella con indicazione delle caratteristiche termiche, igrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

RELAZIONE DI CALCOLO

NORME UTILIZZATE

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA	UNI EN ISO 13790
TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI FINESTRATI	UNI EN ISO 10077
SCAMBI DI ENERGIA TRA TERRENO ED EDIFICIO	UNI EN ISO 13370
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA - RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA	UNI EN ISO 6946
PONTI TERMICI IN EDILIZIA – COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE LINEICA	UNI EN ISO 14683
COEFFICIENTE DI PERDITA PER TRASMISSIONE	UNI EN ISO 13789
ENERGIA TERMICA SCAMBIATA DALLE TUBAZIONI	UNI 10347
RENDIMENTO DEI SISTEMI DI RISCALDAMENTO	UNI 10348
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
ISOLAMENTO DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO DEGLI EDIFICI	UNI 10376
FABBISOGNO ENERGETICO CONVENZIONALE NORMALIZZATO	UNI 10379
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI	Racc. CTI R 03/3 -SC1

Legenda modo di intermittenza

Temperatura	Regime di temperatura attenuata
Speg. Att.	Causa inerzia termica la temperatura non raggiunge la temperatura di attenuazione
Potenza	Regime a potenza ridotta
Spegnimento	Il sistema di riscaldamento non fornisce calore
Normale	Il sistema di riscaldamento è in funzione per mantenere la temperatura di set-point

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	VERCELLI	130.00	45.19	0.006	A	1	0.00	0.80
Provincia di riferimento	VERCELLI	130.00	45.19		A	1		
2° Prov. per la radiazione solare	VERCELLI		45.19					

Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna [°C] Irradiazione solare globale giornaliera media mensile suddivisa per orientamento [MJ/m²]

Descrizione											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC

Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna - Prima Provincia											
0.20	2.90	7.70	12.50	17.20	21.70	23.80	22.80	18.70	12.70	6.50	1.80

Valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna - Comune											
0.20	2.90	7.70	12.50	17.20	21.70	23.80	22.80	18.70	12.70	6.50	1.80

Irradiazione solare giornaliera media mensile diretta sul piano orizzontale											
1.80	3.60	6.70	10.10	12.30	13.60	17.00	12.80	8.60	4.40	2.20	1.50

Irradiazione solare giornaliera media mensile diffusa sul piano orizzontale											
2.40	3.50	5.10	6.60	7.80	8.30	7.40	6.80	5.50	4.00	2.60	2.00

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a E-O											
3.30	5.40	8.60	11.50	13.30	14.20	16.10	13.40	10.10	6.30	3.80	2.80

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Nord											
1.60	2.50	3.70	5.40	7.70	9.30	9.30	6.40	4.20	2.80	1.80	1.40

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a NO-NE											
1.70	3.00	5.30	8.30	10.70	12.00	13.00	9.90	6.50	3.60	2.00	1.40

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a SO-SE											
5.50	8.00	10.80	12.20	12.30	12.30	14.20	13.40	12.00	8.80	6.10	4.80

Irradiazione solare globale su superficie verticale esposta a Sud											
6.90	9.50	11.40	11.00	10.00	9.70	10.90	11.40	11.90	10.10	7.60	6.00

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI DELL'EDIFICIO

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Superfici esterne e volumi lordi di ogni alloggio

Descrizione	Superficie [m ²]	Volume [m ³]	S/V [1/m]
CT-CF	4.743.51	6.299.29	0.75

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE

Esposizione

Orientamento: 0= Nord , 90= Est , 180= Sud , 270= Ovest
Inclinazione: 0= tetti o soffitti , 90= pareti verticali , 180= porticati

Unità di misura: [°]

Descrizione	Orientamento	Inclinazione
Sud	180	90
Est	90	90
Ovest	270	90
Nord	0	90
Tetto piano esterno	0	0
Pavimento esterno	0	180
SO	225	90
SE	135	90
NO	315	90
S-SO	202.5	90
O-NO	292.5	90
NE	45	90
N-NE	22.5	90
E-SE	112.5	90

Porte

Descrizione	Trasmittanza	Colore	Superficie	Incremento	Permeabilità Aria
	[W/m ² °C]	[c/m/s]	[m ²]	di sicurezza	[m ³ /hm ²]
Portoncino ingresso	2.40	M	2.10	1.01	0.00
Porta interna	3.00	M	1.68	1.01	0.00
Porta bagno	2.20	M	1.47	1.01	0.00

Ponti termici (UNI EN ISO 14683)

Cod.	Descrizione	K lineico
		[W/m°C]
7	W02 - Serramento (filo esterno)-Parete esterna (isol. intermedio interrotto)	0.65

Finestre: schermi solari (UNI EN ISO 13790)

Descrizione	Rif	Descrizione schermo	Fc	Descrizione vetro	g
Fi 2 -	0	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0.25	Doppio vetro normale	0.7
Fi 1 -	0	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0.25	Doppio vetro normale	0.7
Fi 3 -	0	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0.25	Doppio vetro normale	0.7
Finestra 1 anta	0	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.05	0.25	Doppio vetro normale	0.7
PortaFinestra	0	TENDE ALLA VENEZIANA INTERNE, COEF. OTT. 0.30	0.45	Doppio vetro normale	0.7

Finestre (seguito): permeabilità all'aria e aggetti (UNI EN ISO 13790)

[illegible]

Locali non riscaldati (UNI EN ISO 13789)

Scambio per trasmissione diretta e per ventilazione

Descrizione: Disimpegno - piano terra

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k		
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)	
Descrizione				[W/m²°C]	[m²]		
			[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
SO	Parete	1	1.74	2.15		3.74	
parete esterna							
Pavimento esterno	Pav. su terreno	1	1.72	24.29		41.80	
Pavimento su terreno							
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	26.11	37.78		
muro portante interno							
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	6	1.45	16.67	24.12		
muro portante interno							
Verso Amb - Area polifunzionale - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	26.23	37.96		
muro portante interno							
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Porta	2	3.00	3.52	10.56		
Porta interna							
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Soffitto	1	2.19	24.29	53.29		
soffitto interpiano							
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					163.71		
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						45.54	

H _{Viu} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:	0.00
H _{Vue} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:	18.58

H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:	163.71
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:	64.12
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:	0.28
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:	46.07

Descrizione: Ingresso - piano terra

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
O-NO	Parete	1	1.74	22.86		39.82
parete esterna						
NO	Parete	1	1.74	9.16		15.96
parete esterna						
E-SE	Parete	1	1.74	1.45		2.53
parete esterna						
SE	Parete	6	1.74	11.81		20.57
parete esterna						
SE	Porta	2	2.40	4.40		10.56
Portoncino ingresso						
Pavimento esterno	Pav. su terreno	1	1.72	50.01		86.06
Pavimento su terreno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	3	1.45	21.07	30.48	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	5	1.45	19.51	28.23	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	3	1.45	25.87	37.42	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	2	1.45	21.84	31.59	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Porta	1	3.00	1.76	5.28	
Porta interna						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Porta	2	3.00	3.52	10.56	
Porta interna						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Soffitto	1	2.19	37.03	81.25	
soffitto interpiano						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					224.83	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						175.51
H _{Viu} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:					0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:					38.26	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:					224.83	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:					213.76	
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:					0.49	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:					109.58	

Descrizione: **Ingresso - piano terra**

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
SE	Parete	6	1.74	43.22		75.27
parete esterna						
SE	Porta	2	2.40	4.40		10.56
Portoncino ingresso						
Pavimento esterno	Pav. su terreno	1	1.72	100.47		172.91
Pavimento su terreno						
Verso Amb - Call Center - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	26.75	38.71	
muro portante interno						
Verso Amb - Call Center - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	14.72	21.30	
muro portante interno						
Verso Amb - Area polifunzionale - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	45.01	65.12	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Soffitto	1	2.19	24.57	53.92	
soffitto interpiano						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Soffitto	1	2.19	23.31	51.15	
soffitto interpiano						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					230.21	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						258.74
H _{Viu} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:					0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:					76.86	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:					230.21	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:					335.60	
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:					0.59	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:					136.54	

Descrizione: **WC - piano terra**

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
Pavimento esterno	Pav. su terreno	1	1.72	4.51		7.77
Pavimento su terreno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	14.41	20.85	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	3	1.45	12.42	17.96	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	6.53	9.45	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Porta	1	3.00	1.76	5.28	
Porta interna						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					53.55	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						7.77
H _{Viu} = ρ _a ·c _a · ḡ _{iu} [W/°C]:					0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·c _a · ḡ _{ue} [W/°C]:					3.45	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:					53.55	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:					11.22	
b = H _{ue} / (H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:					0.17	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:					9.28	

Descrizione: **WC - piano terra**

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
Tetto piano esterno	Soffitto	1	2.19	2.21		4.85
soffitto interpiano						
Pavimento esterno	Pav. su terreno	1	1.72	2.95		5.08
Pavimento su terreno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	9.86	14.27	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	3	1.45	4.17	6.03	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	9.86	14.26	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Porta	1	3.00	1.76	5.28	
Porta interna						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Soffitto	1	2.19	0.40	0.87	
soffitto interpiano						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					40.71	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						9.93
H _{Viu} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:						0.00
H _{Vue} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:						2.26
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:						40.71
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:						12.19
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:						0.23
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:						9.38

Descrizione: **WC - piano terra**

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
E-SE	Parete	3	1.74	12.25		21.34
parete esterna						
E-SE	Porta	1	3.00	1.76		5.28
Porta interna						
Tetto piano esterno	Soffitto	2	2.19	5.05		11.09
soffitto interpiano						
Pavimento esterno	Pav. su terreno	1	1.72	17.77		30.58
Pavimento su terreno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	12.29	17.78	
muro portante interno						
Verso Amb - Ingresso - Piano - piano terra	Parete	3	1.45	24.38	35.27	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	15.26	22.08	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	2	1.45	23.96	34.67	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Soffitto	1	2.19	1.28	2.81	
soffitto interpiano						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					112.61	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						68.29
H _{Viu} = ρ _a ·c _a ·Ḃ _{iu} [W/°C]:					0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·c _a ·Ḃ _{ue} [W/°C]:					13.59	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:					112.61	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:					81.89	
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:					0.42	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:					47.41	

Descrizione: Locale tecnico - piano terra

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
NE	Parete	1	1.74	15.18		26.44
parete esterna						
N-NE	Parete	1	1.74	1.22		2.13
parete esterna						
Pavimento esterno	Pav. su terreno	1	1.72	12.33		21.22
Pavimento su terreno						
Verso Amb - Area polifunzionale - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	15.04	21.76	
muro portante interno						
Verso Amb - Reception - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	7.66	11.08	
muro portante interno						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					32.84	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						49.79
H _{Viu} = ρ _a ·C _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:					0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·C _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:					9.06	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:					32.84	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:					58.85	
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:					0.64	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:					21.08	

Descrizione: Disimpegno - piano terra

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
O-NO	Parete	1	1.74	11.11		19.35
parete esterna						
Tetto piano esterno	Soffitto	1	2.19	3.09		6.78
soffitto interpiano						
Pavimento esterno	Pav. su terreno	1	1.72	4.21		7.25
Pavimento su terreno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - piano terra	Parete	3	1.45	5.64	8.16	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	3	1.45	6.09	8.82	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - piano terra	Porta	1	3.00	1.76	5.28	
Porta interna						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Porta	1	3.00	1.76	5.28	
Porta interna						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Soffitto	1	2.19	1.12	2.46	
soffitto interpiano						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					30.00	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						33.38
H _{Viu} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:					0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:					3.22	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:					30.00	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:					36.60	
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:					0.55	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:					16.49	

Descrizione: Disimpegno - piano terra

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
Pavimento esterno	Pav. su terreno	1	1.72	6.96		11.98
Pavimento su terreno						
Verso Amb - Area polifunzionale - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	20.35	29.44	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	6.89	9.97	
muro portante interno						
Verso Amb - Reception - Piano - piano terra	Parete	1	1.45	20.32	29.40	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Soffitto	1	2.19	5.24	11.49	
soffitto interpiano						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					80.31	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						11.98
H _{Viu} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:					0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:					5.33	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:					80.31	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:					17.31	
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:					0.18	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:					14.24	

Descrizione: Portico - piano terra

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
SO	Parete	2	1.45	137.73		199.27
muro portante interno						
NO	Parete	1	1.45	80.90		117.05
muro portante interno						
NE	Parete	1	1.45	58.58		84.76
muro portante interno						
SE	Parete	1	1.45	4.75		6.87
muro portante interno						
S-SO	Parete	1	1.45	0.97		1.41
muro portante interno						
Pavimento esterno	Pav. su terreno	1	1.72	185.28		318.87
Pavimento su terreno						
Verso Amb - Ingresso - Piano - piano terra	Parete	1	1.74	13.67	23.81	
parete esterna						
Verso Amb - Call Center - Piano - piano terra	Parete	5	1.74	22.30	38.83	
parete esterna						
Verso Amb - Call Center - Piano - piano terra	Parete	5	1.74	23.47	40.88	
parete esterna						
Verso Amb - Area polifunzionale - Piano - piano terra	Parete	13	1.74	41.58	72.42	
parete esterna						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	5	1.74	22.20	38.66	
parete esterna						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Parete	6	1.74	11.68	20.35	
parete esterna						
Verso Amb - Call Center - Piano - piano terra	Porta	2	2.40	4.40	10.56	
Portoncino ingresso						
Verso Amb - Call Center - Piano - piano terra	Porta	2	2.40	4.40	10.56	
Portoncino ingresso						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Porta	2	2.40	4.40	10.56	
Portoncino ingresso						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Porta	2	2.40	4.40	10.56	
Portoncino ingresso						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Soffitto	1	2.19	36.13	79.28	
soffitto interpiano						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					356.48	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						728.23

H _{Viu} = ρ _a ·C _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:	0.00
H _{Vue} = ρ _a ·C _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:	141.74

H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:	356.48
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:	869.96
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:	0.71
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:	252.86

Descrizione: Portico - Piano primo

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
SO	Parete	2	1.45	80.63		116.66
muro portante interno						
SE	Parete	2	1.45	7.62		11.03
muro portante interno						
NO	Parete	1	1.45	62.85		90.94
muro portante interno						
NE	Parete	4	1.45	73.52		106.37
muro portante interno						
E-SE	Parete	1	1.45	61.67		89.24
muro portante interno						
O-NO	Parete	3	1.45	7.42		10.73
muro portante interno						
NE	Finestra	1	2.99	2.64		7.88
PortaFinestra1.2x2.1						
O-NO	Finestra	1	2.99	2.64		7.88
PortaFinestra1.2x2.1						
Tetto piano esterno	Soffitto	1	2.60	186.40		485.05
tetto						
Pavimento esterno	Pav. su terreno	2	2.19	252.10		553.16
soffitto interpiano						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Parete	5	1.45	17.86	25.84	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Parete	3	1.45	12.20	17.65	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Parete	3	1.45	16.81	24.32	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Parete	1	1.45	12.80	18.52	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Parete	4	1.45	34.78	50.32	
muro portante interno						
Verso Amb - WC - Piano - Piano primo	Parete	4	1.45	31.31	45.30	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Parete	3	1.45	14.49	20.96	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Parete	3	1.45	8.46	12.23	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Parete	3	1.45	24.98	36.14	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Parete	3	1.45	43.92	63.55	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Porta	2	2.40	4.40	10.56	
Portoncino ingresso						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Porta	1	2.40	2.20	5.28	
Portoncino ingresso						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Porta	1	2.40	2.20	5.28	
Portoncino ingresso						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Porta	1	3.00	1.76	5.28	
Porta interna						
Verso Amb - WC - Piano - Piano primo	Porta	1	3.00	1.76	5.28	
Porta interna						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Porta	1	2.40	2.20	5.28	
Portoncino ingresso						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Porta	1	3.00	1.76	5.28	

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k		
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)	
Descrizione				[W/m²°C]	[m²]		
			[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
Porta interna							
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo		Porta	1	3.00	1.76	5.28	
Porta interna							
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo		Porta	1	3.00	1.76	5.28	
Porta interna							
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano secondo		Soffitto	1	2.60	18.18	47.32	
tetto							
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra		Pav. su terreno	1	2.19	22.21	48.74	
soffitto interpiano							
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra		Pav. su terreno	1	2.19	0.92	2.01	
soffitto interpiano							
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra		Pav. su terreno	1	2.19	15.84	34.76	
soffitto interpiano							
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra		Pav. su terreno	1	2.19	21.39	46.93	
soffitto interpiano							
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra		Pav. su terreno	1	2.19	17.26	37.86	
soffitto interpiano							
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :						585.27	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :							1.478.95

H _{Viu} = ρ _a ·C _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:		0.00
H _{Vue} = ρ _a ·C _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:		160.27

H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:		585.27
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:		1.639.21
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:		0.74
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:		431.28

Descrizione: WC - Piano primo

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²·°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m·°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
NE	Parete	3	1.45	9.22		13.34
muro portante interno						
SE	Parete	1	1.45	6.81		9.85
muro portante interno						
NE	Finestra	1	2.99	2.64		7.88
PortaFinestra1.2x2.1						
Tetto piano esterno	Soffitto	1	2.60	6.86		17.85
tetto						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Parete	1	1.45	11.91	17.23	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Pav. su terreno	1	2.19	0.62	1.37	
soffitto interpiano						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					18.59	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						48.93
H _{Viu} = ρ _a ·C _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:						0.00
H _{Vue} = ρ _a ·C _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:						4.08
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:						18.59
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:						53.01
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:						0.74
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:						13.77

Descrizione: WC - Piano primo

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
SO	Parete	1	1.45	5.30		7.67
muro portante interno						
Tetto piano esterno	Soffitto	1	2.60	4.52		11.75
tetto						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Parete	1	1.45	12.57	18.19	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano secondo	Soffitto	1	2.60	6.40	16.66	
tetto						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					34.86	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						19.42
H _{Viu} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:					0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:					6.50	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:					34.86	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:					25.92	
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:					0.43	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:					14.87	

Descrizione: **Disimpegno - Piano primo**

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
NO	Parete	1	1.45	12.70		18.38
muro portante interno						
NE	Parete	1	1.45	17.28		25.00
muro portante interno						
Tetto piano esterno	Soffitto	1	2.60	17.92		46.62
tetto						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Parete	3	1.45	10.94	15.83	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Porta	1	3.00	1.76	5.28	
Porta interna						
Verso Amb - Reception - Piano - piano terra	Pav. su terreno	1	2.19	2.01	4.41	
soffitto interpiano						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					25.52	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						90.00
H _{Viu} = ρ _a ·c _a · ḡ _{iu} [W/°C]:						0.00
H _{Vue} = ρ _a ·c _a · ḡ _{ue} [W/°C]:						10.66
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:						25.52
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:						100.67
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:						0.80
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:						20.36

Descrizione: **Disimpegno - Piano primo**

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
Pavimento esterno	Pav. su terreno	1	2.19	0.05		0.12
soffitto interpiano						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Parete	1	1.45	12.12	17.54	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Parete	1	1.45	5.02	7.26	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Parete	1	1.45	12.12	17.54	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano secondo	Soffitto	1	2.60	0.06	0.15	
tetto						
Verso Amb - Call Center - Piano - piano terra	Pav. su terreno	1	2.19	4.92	10.78	
soffitto interpiano						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					53.28	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						0.12
H _{Viu} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:					0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:					2.96	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:					53.28	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:					3.07	
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:					0.05	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:					2.91	

Descrizione: Disimpegno - Piano primo

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
NE	Parete	1	1.45	18.08		26.15
muro portante interno						
NO	Parete	1	1.45	1.91		2.76
muro portante interno						
SE	Parete	1	1.45	31.72		45.89
muro portante interno						
SO	Parete	1	1.45	1.95		2.82
muro portante interno						
Tetto piano esterno	Soffitto	1	2.60	159.66		415.46
tetto						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Parete	2	1.45	6.57	9.51	
muro portante interno						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - Piano primo	Parete	1	1.45	25.15	36.38	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Parete	1	1.45	12.69	18.36	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Parete	1	1.45	17.73	25.65	
muro portante interno						
Verso Amb - Area polifunzionale - Piano - piano terra	Pav. su terreno	1	2.19	157.64	345.89	
soffitto interpiano						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Pav. su terreno	1	2.19	0.42	0.92	
soffitto interpiano						
Verso Amb - Laboratorio - Piano - piano terra	Pav. su terreno	1	2.19	0.06	0.13	
soffitto interpiano						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					436.84	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						493.09
H _{Viu} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:					0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:					95.05	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:					436.84	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:					588.13	
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:					0.57	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:					250.66	

Descrizione: **Disimpegno - Piano primo**

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
SE	Parete	1	1.45	17.89		25.88
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Parete	1	1.45	18.03	26.09	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Parete	1	1.45	17.90	25.90	
muro portante interno						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					51.99	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						25.88
H _{Viu} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:					0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:					31.47	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:					51.99	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:					57.35	
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:					0.52	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:					27.27	

Descrizione: zona non accessibile - Piano secondo

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
NE	Parete	1	1.45	31.65		45.79
muro portante interno						
SE	Parete	1	1.45	69.68		100.82
muro portante interno						
SO	Parete	1	1.45	26.12		37.79
muro portante interno						
Tetto piano esterno	Soffitto	1	2.60	167.64		436.24
tetto						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano secondo	Parete	3	1.45	37.62	54.43	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano secondo	Parete	1	1.45	16.01	23.16	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano secondo	Parete	1	1.45	11.55	16.71	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Pav. su terreno	1	2.60	24.92	64.84	
tetto						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Pav. su terreno	1	2.60	0.56	1.45	
tetto						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Pav. su terreno	1	2.60	33.67	87.61	
tetto						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Pav. su terreno	1	2.60	21.47	55.87	
tetto						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Pav. su terreno	1	2.60	32.88	85.56	
tetto						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					389.64	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						620.65
H _{Viu} = ρ _a ·C _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:					0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·C _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:					84.90	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:					389.64	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:					705.55	
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:					0.64	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:					251.02	

Descrizione: zona non accessibile - Piano secondo

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k	
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)
Descrizione			[W/m²°C]	[m²]		
		[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
SO	Parete	1	1.45	12.38		17.92
muro portante interno						
NO	Parete	1	1.45	54.25		78.50
muro portante interno						
SE	Parete	1	1.45	4.22		6.11
muro portante interno						
Tetto piano esterno	Soffitto	1	2.60	67.07		174.53
tetto						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano secondo	Parete	5	1.45	10.97	15.87	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano secondo	Parete	3	1.45	9.51	13.75	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano secondo	Parete	3	1.45	10.70	15.48	
muro portante interno						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano secondo	Porta	1	3.00	1.68	5.04	
Porta interna						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano secondo	Porta	1	3.00	1.68	5.04	
Porta interna						
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano secondo	Porta	1	3.00	1.68	5.04	
Porta interna						
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					60.23	
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						277.05
H _{Viu} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:					0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·c _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:					34.21	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:					60.23	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:					311.26	
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:					0.84	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:					50.46	

Descrizione: Ingresso - Piano secondo

Esp.	Tipo		U _i	A _i	A _i ·U _i o I _k ·ψ _k		
			ψ _k	I _k	(iu)	(ue)	
Descrizione				[W/m²°C]	[m²]		
			[N.]	[W/m°C]	[m]	[W/°C]	[W/°C]
Tetto piano esterno	Soffitto	1	2.60	5.71		14.85	
tetto							
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano secondo	Parete	1	1.89	10.17	19.23		
divisorio10							
Verso Amb - Ufficio - Piano - Piano primo	Pav. su terreno	1	2.60	0.14	0.36		
tetto							
L _{iu} = L _{Diu} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{iu} :					19.59		
L _{ue} = L _{Due} =(Σ A _i ·U _i +Σ I _k ·ψ _k) _{ue} :						14.85	
H _{Viu} = ρ _a ·C _a · Ḃ _{iu} [W/°C]:						0.00	
H _{Vue} = ρ _a ·C _a · Ḃ _{ue} [W/°C]:						2.91	
H _{iu} = L _{iu} + H _{Viu} [W/°C]:						19.59	
H _{ue} = L _{ue} + H _{Vue} [W/°C]:						17.76	
b = H _{ue} /(H _{iu} + H _{ue}) [W/°C]:						0.48	
H _U = L _{iu} · b [W/°C]:						9.32	

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Centrale: CT-CF

Zone servite	Superficie calpestabile	Superficie netta disperdente	Volume netto riscaldato
-	[m ²]	[m ²]	[m ³]
Zona uffici	1.076.36	3.681.21	4.338.75
Totale centrale	1.076.36	3.681.21	4.338.75

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Dettaglio Centrale: CT-CF

Zona di legge

Zona uffici

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA H_Z (UNI EN ISO 13790)

Componenti opachi confinanti con l'esterno (UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13789)

Descrizione	Esposizione	A _i netta [m²]	U _i [W/m²°C]	A _i ·U _i [W/°C]
parete esterna	SO	83.72	1.74	145.81
parete esterna	SE	141.45	1.74	246.37
parete esterna	NO	105.22	1.74	183.26
parete esterna	S-SO	1.00	1.74	1.74
parete esterna	O-NO	37.30	1.74	64.96
parete esterna	NE	135.95	1.74	236.77
parete esterna	N-NE	2.79	1.74	4.86
Portoncino ingresso	O-NO	2.20	2.40	5.28
Portoncino ingresso	NE	4.03	2.40	9.67
soffitto interpiano	Tetto piano esterno	172.40	2.19	378.27
Pavimento su terreno	Pavimento esterno	601.30	1.72	1.034.87
parete esterna	E-SE	23.26	1.74	40.52
Portoncino ingresso	E-SE	4.40	2.40	10.56
Portoncino ingresso	SE	15.41	2.40	36.97
Porta interna	NO	1.76	3.00	5.28
muro portante interno	NE	62.82	1.45	90.89
muro portante interno	NO	24.58	1.45	35.56
tetto	Tetto piano esterno	332.95	2.60	866.42
muro portante interno	SE	62.44	1.45	90.34
muro portante interno	SO	59.95	1.45	86.74
soffitto interpiano	Pavimento esterno	29.96	2.19	65.73
muro portante interno	S-SO	18.42	1.45	26.65
muro portante interno	O-NO	55.30	1.45	80.01
Σ A _i ·U _i :				3.747.55

Componenti edilizi trasparenti confinanti con l'esterno (UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789)

Descrizione	Esposizione	N°	A _i	U _i	A _i ·U _i	F _h	F _o	F _f	A _{si}
			[m²]	[W/m²·C]	[W/°C]				[m²]
PortaFinestra	SE	9	23.76	2.99	70.94				
PortaFinestra	NO	5	12.96	2.99	38.68				
PortaFinestra	NE	7	18.22	2.99	54.41				
PortaFinestra	O-NO	9	23.76	2.99	70.92				
Σ A _i ·U _i :					234.94				

Componenti confinanti con locali non riscaldati (UNI EN ISO 13789)

Descrizione	Esposizione	A _i netta	U _i	b	A _i ·U _i ·b
		[m ²]	[W/m ² °C]		[W/°C]
muro portante interno	Verso Amb - PT-30 Disimpegno	14.20	1.45	0.55	11.29
muro portante interno	Verso Amb - PT-28 WC	70.93	1.45	0.42	43.21
Porta interna	Verso Amb - PT-30 Disimpegno	3.52	3.00	0.55	5.81
soffitto interpiano	Verso Amb - P1-1 Portico	69.16	2.19	0.74	111.83
muro portante interno	Verso Amb - PT-24 Ingresso	80.49	1.45	0.49	56.76
Porta interna	Verso Amb - PT-24 Ingresso	5.28	3.00	0.49	7.72
parete esterna	Verso Amb - PT-32 Portico	141.19	1.74	0.71	174.43
Portoncino ingresso	Verso Amb - PT-32 Portico	17.61	2.40	0.71	29.97
muro portante interno	Verso Amb - PT-23 Disimpegno	72.87	1.45	0.28	29.67
muro portante interno	Verso Amb - PT-27 WC	30.04	1.45	0.23	10.02
Porta interna	Verso Amb - PT-27 WC	1.76	3.00	0.23	1.22
Porta interna	Verso Amb - PT-23 Disimpegno	3.52	3.00	0.28	2.97
soffitto interpiano	Verso Amb - P1-18 Disimpegno	147.09	2.19	0.57	185.20
muro portante interno	Verso Amb - PT-31 Disimpegno	51.26	1.45	0.18	13.15
muro portante interno	Verso Amb - PT-29 Locale tecnico	39.44	1.45	0.64	36.63
soffitto interpiano	Verso Amb - P1-16 Disimpegno	2.75	2.19	0.80	4.81
muro portante interno	Verso Amb - PT-25 Ingresso	83.80	1.45	0.59	71.92
muro portante interno	Verso Amb - PT-26 WC	38.51	1.45	0.17	9.66
soffitto interpiano	Verso Amb - P1-17 Disimpegno	5.08	2.19	0.05	0.61
Porta interna	Verso Amb - PT-26 WC	1.76	3.00	0.17	0.92
soffitto interpiano	Verso Amb - P1-14 WC	1.80	2.19	0.74	2.92
muro portante interno	Verso Amb - P1-18 Disimpegno	60.20	1.45	0.57	49.98
muro portante interno	Verso Amb - P1-16 Disimpegno	10.94	1.45	0.80	12.63
Porta interna	Verso Amb - P1-16 Disimpegno	1.76	3.00	0.80	4.21
soffitto interpiano	Verso Amb - PT-31 Disimpegno	5.56	2.19	0.18	2.16
muro portante interno	Verso Amb - P1-17 Disimpegno	30.22	1.45	0.05	2.39
tetto	Verso Amb - P2-4 zona non accessibile	106.68	2.60	0.64	178.85
muro portante interno	Verso Amb - P1-1 Portico	173.10	1.45	0.74	184.56
Portoncino ingresso	Verso Amb - P1-1 Portico	10.43	2.40	0.74	18.44
tetto	Verso Amb - P2-6 Ingresso	0.14	2.60	0.48	0.18
Porta interna	Verso Amb - P1-1 Portico	8.80	3.00	0.74	19.46
soffitto interpiano	Verso Amb - PT-30 Disimpegno	0.84	2.19	0.55	1.01
soffitto interpiano	Verso Amb - PT-28 WC	0.64	2.19	0.42	0.59
soffitto interpiano	Verso Amb - PT-24 Ingresso	37.90	2.19	0.49	40.53
muro portante interno	Verso Amb - P1-14 WC	11.88	1.45	0.74	12.73
soffitto interpiano	Verso Amb - PT-23 Disimpegno	25.98	2.19	0.28	16.04
muro portante interno	Verso Amb - P1-15 WC	12.60	1.45	0.43	7.78
soffitto interpiano	Verso Amb - PT-32 Portico	33.49	2.19	0.71	52.12
muro portante interno	Verso Amb - P1-19 Disimpegno	33.87	1.45	0.52	25.70
soffitto interpiano	Verso Amb - PT-25 Ingresso	45.71	2.19	0.59	59.49
muro portante interno	Verso Amb - P2-5 zona non accessibile	30.20	1.45	0.84	36.61
muro portante interno	Verso Amb - P2-4 zona non accessibile	60.08	1.45	0.64	56.00
Porta interna	Verso Amb - P2-5 zona non accessibile	5.04	3.00	0.84	12.67
tetto	Verso Amb - P1-15 WC	5.22	2.60	0.43	5.79
tetto	Verso Amb - P1-1 Portico	19.57	2.60	0.74	37.53
divisorio10	Verso Amb - P2-6 Ingresso	10.17	1.89	0.48	9.14
tetto	Verso Amb - P1-17 Disimpegno	0.82	2.60	0.05	0.12
Σ A_i·U_i·b_i					1.657.42

Ventilazione ed infiltrazioni (UNI EN ISO 13790 – RACC. CTI R 03/3-SC1)

VENTILAZIONE NATURALE

Calcolo Racc. CTI R 03/3 - SC1 o Calcolo con portata imposta

Metodo:	"Racc. CTI R/03/3 SC1" "oppure portata imposta"	
Ricambio d'aria orario n:	0.00	[h ⁻¹]
Portata d'aria di rinnovo \dot{V} :	0.00	[m ³ /s]

Calcolo UNI EN ISO 13790 – ALLEGATO G

Portata minima per igiene/comfort \dot{V}_{\min} :		[m ³ /s]
Portata di progetto \dot{V}_d :		[m ³ /s]
Portata d'aria di rinnovo \dot{V} :	0.00	[m ³ /s]

Calcolo dei coefficienti di dispersione termica della zona H_z (UNI EN ISO 13790)

Calcolo di H_z in regime intermittente reale

Mese	N° periodo Sett. Tipo j	Tipo	$H_{v,j} = \rho_a \cdot c_a \cdot \dot{V}_j$	H_T	$H_{z,j} = H_T + H_{v,j}$
			[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]
10	15	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91
	15	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
	2	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91
	2	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
11	26	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91
	26	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
	4	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91
	4	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
12	26	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91
	26	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
	5	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91
	5	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
1	27	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91
	27	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
	4	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91
	4	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
2	24	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91
	24	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
	4	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91
	4	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
3	27	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91
	27	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
	4	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91
	4	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
4	3	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91
	3	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
	12	Normale	0.00	5.639.91	5.639.91

	12	Temperatura	0.00	5.639.91	5.639.91
--	----	-------------	------	----------	----------

Il pedice j indica che il parametro è riferito al singolo periodo j della settimana tipo

Calcolo di H_z in regime continuo

Componenti opachi, trasparenti, ponti termici	$L_D = \sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \psi_k$	3.982.49	[W/°C]	
Scambio con il terreno	L_s	0.00	[W/°C]	
Locali non riscaldati	H_U	1.657.42	[W/°C]	
Coefficiente di dispersione per trasmissione	$H_T = L_D + L_s + H_U$		5.639.91	[W/°C]
Coefficiente di dispersione per ventilazione			0.00	[W/°C]
Coefficiente di dispersione totale	$H_z = H_T + H_V$		5.639.91	[W/°C]

CALCOLO DELLA CAPACITA' TERMICA DELLA ZONA (UNI EN ISO 13790)

Calcolo finalizzato alla determinazione del fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti η

Descrizione Struttura	Tipo	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$	
		[m ²]	[kJ/°Cm ²]	[kJ/°C]	
parete esterna		671.88	165.24	111.021.73	
muro portante interno		2.287.82	153.60	351.408.61	
soffitto interpiano		1.085.74	193.60	210.199.79	
Pavimento su terreno		601.30	192.72	115.883.13	
tetto		535.45	190.62	102.067.91	
divisorio10		10.17	71.28	724.91	
$C_z = \Sigma \chi_j \cdot A_j :$				891.306.08	[kJ/°C]

Calcolo finalizzato alla determinazione dell'effetto dell'intermittenza

Descrizione Struttura	Tipo	A_j	χ_j	$\chi_j \cdot A_j$	
		[m ²]	[kJ/°Cm ²]	[kJ/°C]	
parete esterna		671.88	49.32	33.137.21	
muro portante interno		2.287.82	37.68	86.204.92	
soffitto interpiano		1.085.74	58.08	63.059.94	
Pavimento su terreno		601.30	57.20	34.394.54	
tetto		535.45	55.10	29.503.42	
divisorio10		10.17	38.16	388.08	
$C_z = \Sigma \chi_j \cdot A_j :$				246.688.11	[kJ/°C]

EFFETTO DELL'INTERMITTENZA DEL RISCALDAMENTO (UNI EN ISO 13790)

Caratteristiche della zona

Mese	N° periodo Sett. Tipo j	Tipo	H _{z,j}	H _{ic}	H _{d,j}	H _{ce,j}	ζ _j	ξ _j	τ _{p,j}	τ _{c,j}
			[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	[W/°C]	-	-	[s]	[s]
10	15	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	15	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	2	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	2	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
11	26	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	26	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	4	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	4	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
12	26	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	26	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	5	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	5	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
1	27	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	27	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	4	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	4	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
2	24	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	24	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	4	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	4	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
3	27	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	27	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	4	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	4	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
4	3	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	3	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	12	Normale	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43
	12	Temperatura	5.639.91	40.517.5 ₃	302.71	6.146.90	0.87	0.99	38.261.82	5.286.43

Riepilogo annuale della gestione intermittente dell'impianto – Temperatura interna equivalente

Mese	N° periodo Sett. Tipo j	Tipo	Accensione	Temp. di attenuazi one $\theta_{12,j}$	Potenza massima Φ_2	Potenza ridotta $\Phi_{1,j}$	Durata $t_{z,j}$	Occorren ze nel mese N z_j	$\theta_{12,z,j}$
				[°C] (1)	[W] (2)	[W] (2)	[s] (3)	- (4)	[°C] (5)
10	15	Normale	N/A		103.500		57600	15	20.00
	15	Temperatura	Ottimizzato	17.00	103.500		28800	15	17.81
	2	Normale	N/A		103.500		68400	2	20.00
	2	Temperatura	Ottimizzato	12.00	103.500		18000	2	18.06
11	26	Normale	N/A		103.500		57600	26	20.00
	26	Temperatura	Ottimizzato	17.00	103.500		28800	26	18.31
	4	Normale	N/A		103.500		68400	4	20.00
	4	Temperatura	Ottimizzato	12.00	103.500		18000	4	18.31
12	26	Normale	N/A		103.500		57600	26	20.00
	26	Temperatura	Ottimizzato	17.00	103.500		28800	26	19.89
	5	Normale	N/A		103.500		68400	5	20.00
	5	Temperatura	Ottimizzato	12.00	103.500		18000	5	19.92
1	27	Normale	N/A		103.500		57600	27	20.00
	27	Temperatura	Ottimizzato	17.00	103.500		28800	27	21.28
	4	Normale	N/A		103.500		68400	4	20.00
	4	Temperatura	Ottimizzato	12.00	103.500		18000	4	20.86
2	24	Normale	N/A		103.500		57600	24	20.00
	24	Temperatura	Ottimizzato	17.00	103.500		28800	24	19.75
	4	Normale	N/A		103.500		68400	4	20.00
	4	Temperatura	Ottimizzato	12.00	103.500		18000	4	19.40
3	27	Normale	N/A		103.500		57600	27	20.00
	27	Temperatura	Ottimizzato	17.00	103.500		28800	27	18.05
	4	Normale	N/A		103.500		68400	4	20.00
	4	Temperatura	Ottimizzato	12.00	103.500		18000	4	18.12
4	3	Normale	N/A		103.500		68400	3	20.00
	3	Temperatura	Ottimizzato	12.00	103.500		18000	3	18.04
	12	Normale	N/A		103.500		57600	12	20.00
	12	Temperatura	Ottimizzato	17.00	103.500		28800	12	17.80

Il pedice j indica che il parametro è riferito al singolo periodo j della settimana tipo

(1) Solo per regime di attenuazione

(2) Solo per regime a potenza ridotta

(3) Durata del singolo periodo j nell'ambito della settimana tipo del mese in esame, per la zona z in esame

(4) Numero di occorrenze del periodo j nell'ambito del mese in esame, per la zona z in esame

(5) Temperatura interna equivalente della zona z, di pertinenza del periodo j

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO UTILE IN REGIME INTERMITTENTE (UNI EN ISO 13790)

Riepilogo dello scambio verso l'esterno [MJ]

mese	Tipo	Durata $t_{z,j}$	Occorrenz e nel mese $N_{z,j}$	$\theta_{iadz,j}$	$H_{z,j}$	$N_{z,j} \cdot H_{z,j} \cdot (\theta_{iadz,j} - \theta_e) \cdot t_{z,j}$ (1)	$\sum_j N_{z,j} \cdot H_{z,j} \cdot (\theta_{iadz,j} - \theta_e) \cdot t_{z,j}$
		[s]	-	[°C]	[W/°C]	[MJ]	[MJ]
10	Normale	57600	15	20.00	5.639.91	35.572.03	54.753.76
	Temperatura	28800	15	17.81	5.639.91	12.461.38	
	Normale	68400	2	20.00	5.639.91	5.632.24	
	Temperatura	18000	2	18.06	5.639.91	1.088.10	
11	Normale	57600	26	20.00	5.639.91	114.025.42	189.534.45
	Temperatura	28800	26	18.31	5.639.91	49.882.75	
	Normale	68400	4	20.00	5.639.91	20.831.57	
	Temperatura	18000	4	18.31	5.639.91	4.794.71	
12	Normale	57600	26	20.00	5.639.91	153.723.16	274.409.37
	Temperatura	28800	26	19.89	5.639.91	76.383.11	
	Normale	68400	5	20.00	5.639.91	35.105.05	
	Temperatura	18000	5	19.92	5.639.91	9.198.05	
1	Normale	57600	27	20.00	5.639.91	173.669.49	305.049.05
	Temperatura	28800	27	21.28	5.639.91	92.437.34	
	Normale	68400	4	20.00	5.639.91	30.552.97	
	Temperatura	18000	4	20.86	5.639.91	8.389.25	
2	Normale	57600	24	20.00	5.639.91	133.322.03	232.096.71
	Temperatura	28800	24	19.75	5.639.91	65.686.76	
	Normale	68400	4	20.00	5.639.91	26.386.65	
	Temperatura	18000	4	19.40	5.639.91	6.701.27	
3	Normale	57600	27	20.00	5.639.91	107.885.59	176.479.70
	Temperatura	28800	27	18.05	5.639.91	45.384.30	
	Normale	68400	4	20.00	5.639.91	18.979.87	
	Temperatura	18000	4	18.12	5.639.91	4.229.94	
4	Normale	68400	3	20.00	5.639.91	8.679.82	49.937.78
	Temperatura	18000	3	18.04	5.639.91	1.687.70	
	Normale	57600	12	20.00	5.639.91	29.237.29	
	Temperatura	28800	12	17.80	5.639.91	10.332.97	

(1) Nella sommatoria sono considerati anche gli apporti forniti dalle esposizioni forzate.

Riepilogo dello scambio globale [MJ]

$Q_{L,z} = \sum_y Q_{L,zy} + H_z \cdot (\theta_{i0z} - \theta_e) \cdot t$											
gen	Feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
305.049	232.097	176.480	49.938						54.754	189.534	274.409

Riepilogo degli apporti solari gratuiti attraverso superfici trasparenti [MJ]

*Gli apporti solari gratuiti attraverso superfici opache non sono considerati, in conformità alle previsioni di
UNI EN ISO 13790, Annex F, par. F.5.1*

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Dir. Dif.	Totale
Area [m²]	0	0	0	11.0579	4.7829	0	15.8408

Area NC [m²]	0	0	0	1.5948	0	0	1.5948
Mese	$I_{sj} \cdot \sum_n A_{snj} + (1-b) \cdot I_{sj} \cdot \sum_n A_{snj,u}$						
10	0	0	0	725.1724	715.5144	0	1440.6868
11	0	0	0	710.9534	875.2616	0	1586.215
12	0	0	0	514.2563	711.6881	0	1225.9444
1	0	0	0	624.454	815.476	0	1439.93
2	0	0	0	995.3347	1071.3585	0	2066.6932
3	0	0	0	1946.8273	1601.2983	0	3548.1256
4	0	0	0	1475.2282	875.2616	0	2350.4898

Riepilogo degli apporti interni gratuiti [MJ]

$Q_{i,z} = [\sum \Phi_{i,h} + (1-b) \cdot \sum \Phi_{i,u}] \cdot t = 0.00$											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0	0.0

Calcolo del fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti

$\gamma_z = Q_{g,z} / Q_{L,z}$											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
0.00	0.01	0.02	0.05						0.03	0.01	0.00
η_z											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
0.99	0.99	0.98	0.95						0.97	0.99	0.99

Calcolo del fabbisogno termico utile in regime intermittente [MJ]

$Q_{h,z} = Q_{L,z} - \eta_z \cdot Q_{g,z}$											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
303.617. 6	230.052. 4	173.014. 4	47.707.9						53.356.3	187.964. 4	273.190. 3

CALCOLO DEL FABBISOGNO TERMICO UTILE IN REGIME CONTINUO (UNI EN ISO 13790)

Riepilogo dello scambio verso l'esterno [MJ]

mese	Tipo	Durata $t_{z,j}$	Occorrenza e nel mese $N_{z,j}$	$\theta_{iadz,j}$	$H_{z,j}$	$N_{z,j} \cdot H_{z,j} \cdot (\theta_{iadz,j} - \theta_e) \cdot t_{z,j}$ (1)	$\sum_j N_{z,j} \cdot H_{z,j} \cdot (\theta_{iadz,j} - \theta_e) \cdot t_{z,j}$
		[s]				[MJ]	[MJ]
10	Normale	1468800	1	20.00	5.639.91	60.472.46	60.472.46
11	Normale	2592000	1	20.00	5.639.91	197.351.69	197.351.69
12	Normale	2678400	1	20.00	5.639.91	274.927.96	274.927.96
1	Normale	2678400	1	20.00	5.639.91	299.097.45	299.097.45
2	Normale	2419200	1	20.00	5.639.91	233.313.56	233.313.56
3	Normale	2678400	1	20.00	5.639.91	185.802.96	185.802.96
4	Normale	1296000	1	20.00	5.639.91	54.819.91	54.819.91

(1) Nella sommatoria sono considerati anche gli apporti forniti dalle esposizioni forzate.

Riepilogo dello scambio globale [MJ]

$Q_{L,z} = \sum_y Q_{L,zy} + H_{z,z} \cdot (\theta_{i0z} - \theta_e) \cdot t$											
gen	Feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
299.097	233.314	185.803	54.820						60.472	197.352	274.928

Riepilogo degli apporti solari gratuiti attraverso superfici trasparenti [MJ]

*Gli apporti solari gratuiti attraverso superfici opache non sono considerati, in conformità alle previsioni di
UNI EN ISO 13790, Annex F, par. F.5.1*

	Sud	E-O	Nord	N-E N-O	S-E S-O	Dir. Dif.	Totale
Area [m²]	0	0	0	11.0579	4.7829	0	15.8408
Area NC [m²]	0	0	0	1.5948	0	0	1.5948
Mese	$I_{sj} \cdot \sum_n A_{snj} + (1-b) \cdot I_{sj} \cdot \sum_n A_{snj,u}$						
10	0	0	0	725.1724	715.5144	0	1440.6868
11	0	0	0	710.9534	875.2616	0	1586.215
12	0	0	0	514.2563	711.6881	0	1225.9444
1	0	0	0	624.454	815.476	0	1439.93
2	0	0	0	995.3347	1071.3585	0	2066.6932
3	0	0	0	1946.8273	1601.2983	0	3548.1256
4	0	0	0	1475.2282	875.2616	0	2350.4898

Riepilogo degli apporti interni gratuiti [MJ]

$Q_{i,z} = [\sum \Phi_{i,h} + (1-b) \cdot \sum \Phi_{i,u}] \cdot t = 0.0$											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
0.0	0.0	0.0	0.0						0.0	0.0	0.0

Calcolo del fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti

$\gamma_z = Q_{g,z} / Q_{L,z}$											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
0.00	0.01	0.02	0.04						0.02	0.01	0.00
η_z											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic

1.00	1.00	1.00	0.99						1.00	1.00	1.00
------	------	------	------	--	--	--	--	--	------	------	------

Calcolo del fabbisogno termico utile in regime continuo [MJ]

$Q_{h,z} = Q_{L,z} - \eta_z \cdot Q_{g,z}$											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
297.658. 2	231.249. 3	182.267. 1	52.494.6						59.038.6	195.767. 1	273.702. 6

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Centrale: CT-CF

SOTTOSISTEMA DI PRODUZIONE (UNI 10348)

Tipo:	Caldaia standard	
Modello:	Caldaia 103.5 KW	
Fluido vettore:	Acqua	
Numero di generatori:	1	
Combustibile:	gas	
Potenza nominale utile del sistema di produzione	103.50	[kW]
Potenza nominale del focolare	114.80	[kW]
Perdite termiche di combustione con bruciatore funzionante	6.94	[%]
Perdite termiche al camino con bruciatore spento	0.10	[%]
Perdite dell'involucro del generatore	2.86	[%]
Potenza elettrica assorbita dal bruciatore	30.00	[W]
Temperatura media del fluido vettore nel generatore	55.00	[°C]

LEGENDA

$Q_{hr} = \sum_z Q_{hr,z} = \sum_z [Q_{h,z} / (\eta_{e,z} \cdot \eta_{c,z})]$	[MJ]	FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE REALE TOTALE PER TUTTE LE ZONE
η_d		RENDIMENTO DI DISTRIBUZIONE
$Q_p = Q_{hr} / \eta_d$	[MJ]	ENERGIA TERMICA FORNITA DAL SISTEMA DI PRODUZIONE [MJ]
CP	[%]	FATTORE DI CARICO UTILE
η_{tu}	[%]	RENDIMENTO TERMICO UTILE MEDIO MENSILE
η_p	[%]	RENDIMENTO DI PRODUZIONE MEDIO MENSILE
Q	[MJ]	FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA

CALCOLO IN REGIME DI FUNZIONAMENTO INTERMITTENTE (UNI 10348)

Riepilogo del calcolo

Mese	Q_h	Q_{hr}	η_d	$Q_p = Q_{hr}/\eta_d$	CP	η_p	Q
	[MJ]	[MJ]		[MJ]	[%]	[%]	[MJ]
10	53.356.3	58.284.9	96.00	60.713.4	21.65	82.97	73.177.0
11	187.964.4	203.055.6	96.00	211.516.3	76.05	90.24	234.399.1
12	273.190.3	294.398.4	96.00	306.665.0	100.00	91.05	336.801.0
1	303.617.6	327.240.2	96.00	340.875.2	100.00	91.10	374.182.3
2	230.052.4	248.606.4	96.00	258.965.0	93.17	90.82	285.126.1
3	173.014.4	188.276.8	96.00	196.121.6	70.50	89.99	217.940.8
4	47.707.9	52.769.8	96.00	54.968.5	19.58	82.00	67.035.2

Risultati finali – indicatori di progetto

Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime intermittente Q_s :	1.588.661.542.00	[kJ/anno]
	441.294.87	[kWh/anno]

Risultati finali – valori di progetto dei rendimenti medi stagionali

Rendimento di produzione	90.00	[%]
Rendimento di regolazione	93.38	[%]
Rendimento di distribuzione	96.00	[%]
Rendimento di emissione	99.00	[%]
Rendimento globale = $\Sigma Q_h / \Sigma Q$	79.87	[%]

Risultati finali – valori limite di legge dei rendimenti medi stagionali

Rendimento globale	81.04	[%]
Fabbisogno di combustibile necessario per la climatizzazione invernale	45.218.58	[Nm³/anno]

CALCOLO IN REGIME DI FUNZIONAMENTO CONTINUO (UNI 10348)

Riepilogo del calcolo

Mese	Q _h	Q _{hr}	η _d	Q _p = Q _{hr} /η _d	CP	η _p	Q
	[MJ]	[MJ]		[MJ]	[%]	[%]	[MJ]
10	59.038.6	64.416.3	96.00	67.100.4	23.96	83.87	80.005.2
11	195.767.1	211.450.2	96.00	220.260.7	79.21	90.36	243.747.7
12	273.702.6	294.953.2	96.00	307.242.9	100.00	91.05	337.432.4
1	297.658.2	320.841.7	96.00	334.210.1	100.00	91.09	366.899.4
2	231.249.3	249.906.1	96.00	260.318.9	93.66	90.84	286.573.6
3	182.267.1	198.268.1	96.00	206.529.3	74.26	90.16	229.067.6
4	52.494.6	57.979.2	96.00	60.395.0	21.54	82.92	72.836.5

Risultati finali – indicatori di progetto

Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime continuo Q _s :	1.616.562.384.00	[kJ/anno]
	449.045.11	[kWh/anno]
Superficie utile servita dalla centrale:	1.076.36	[m ²]
Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime continuo:	71.29	[kWh/m³ anno]
Volume riscaldato V:	6.299.29	[m ³]
Numero di giorni del periodo di riscaldamento N:	183	[g]
Differenza di temperatura media stagionale:	14.64	[°C]
Fabbisogno energetico normalizzato (FEN):	93.28	[kJ/m ³ g °C]

Risultati finali – valori limite di legge degli indicatori

Fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale, in regime continuo:	29.06	[kWh/m³ anno]
---	-------	---------------------------------

Il Progettista
Well Tech srl
(direttore tecnico)
Arch. Calogero Baldo