

COMUNE DI CUSANO MILANINO
PROVINCIA DI MILANO

REALIZZAZIONE DI NUOVO FABBRICATO
DESTINATO AD ATTIVITA' RECREATIVE
ALL'INTERNO DEL PARCO MATTEOTTI

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

PROPRIETA':

COMUNE DI CUSANO MILANINO
Piazza Martiri di Tienanmen, 1
20095 - Cusano Milanino (MI)

AGGIORNAMENTI:

DATA:

1		
2		
3		

ELAB.:

ENE

SCALA:

-

DATA:

DICEMBRE 2017

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA ENERGETICA

RTP:



PROGETTAZIONE E SERVIZI
PER L'ARCHITETTURA E L'INGEGNERIA

20029 TURBIGO (MI), VIA PAOLO TATTI 5
TEL. 0331 871699 - FAX. 0331 890689

e-mail: info@arinstudio.it

web: www.arinstudio.it

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:

DOTT. ING. LUIGI PAOLINO (mandatario)

PROGETTAZIONE STRUTTURALE E IMPIANTI:

DOTT. ING. MARCO CAGELLI (mandante)

COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

DOTT. ING. MARCO CAGELLI

ARCH. MARCO FERRARI (mandante)

20029 TURBIGO (MI), VIA MONTE NERO, 1

GEOL. ALBERTO VENEGONI (mandante)

20023 CERRO MAGGIORE (MI), VIA PIETRO MICCA, 11

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO *Realizzazione di nuovo edificio*
INDIRIZZO *via Manzoni*
COMMITTENTE *Comune di Cusano Milanino*
INDIRIZZO
COMUNE *Cusano Milanino*

Rif. *Cusano.E0001*
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.17.31

**AR.IN. STUDIO
VIA P. TATTI, 5 - 20029 TURBIGO (MI)**

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	<i>Cusano Milanino</i>		
Provincia	<i>Milano</i>		
Altitudine s.l.m.			152 m
Latitudine nord	45° 33'	Longitudine est	9° 11'
Gradi giorno			2404
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali *Milano*

per dati estivi *Milano*

Stazioni di rilevazione

per la temperatura *Cinisello Balsamo*

per l'irradiazione *Cinisello Balsamo*

per il vento *Cinisello Balsamo*

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Non definito	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		1.5 m/s
Velocità massima del vento		3.0 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5.2 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31.9 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23.1 °C
Umidità relativa	48.0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2.8	4.7	7.9	13.0	17.9	22.8	24.8	23.8	19.0	13.7	9.2	2.7

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1.4	2.2	3.6	5.5	7.8	9.1	9.6	7.2	4.2	2.7	1.7	1.2
Nord-Est	MJ/m ²	1.5	2.8	5.1	7.8	10.5	11.2	13.0	10.7	6.5	3.5	1.9	1.2
Est	MJ/m ²	3.2	5.2	7.9	10.5	13.0	12.8	15.7	14.2	9.9	5.7	3.8	2.3
Sud-Est	MJ/m ²	5.5	7.7	9.7	11.1	12.1	11.4	14.0	14.1	11.4	7.6	6.2	3.8
Sud	MJ/m ²	7.1	9.2	10.2	10.1	10.0	9.5	11.0	12.0	11.2	8.6	7.8	4.9
Sud-Ovest	MJ/m ²	5.5	7.7	9.7	11.1	12.1	11.4	14.0	14.1	11.4	7.6	6.2	3.8
Ovest	MJ/m ²	3.2	5.2	7.9	10.5	13.0	12.8	15.7	14.2	9.9	5.7	3.8	2.3
Nord-Ovest	MJ/m ²	1.5	2.8	5.1	7.8	10.5	11.2	13.0	10.7	6.5	3.5	1.9	1.2
Orizzontale	MJ/m ²	3.9	6.7	10.9	15.4	19.7	20.0	24.0	20.9	13.8	7.7	4.8	2.9

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

OMBREGGIAMENTI

Angoli delle ostruzioni (°):

Descrizione	Ostacoli								Aggetti		
									Verticali		Orizz
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	β_1	β_2	α
1 - Finestre sud	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.55
2 - Tettoia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.15

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Chiusura esterna opaca	440.0	230	0.004	-18.737	40.780	0.90	0.60	-5.2	0.158
M2	D	Tramezza	112.0	4	0.473	-2.560	23.969	0.90	0.60	0.0	0.510

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Nuovo pavimento 1	322.0	328	0.068	-10.574	53.902	0.90	0.60	-5.2	0.198

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	Soffitto laterizio	485.0	359	0.013	-15.099	7.291	0.90	0.60	-5.2	0.151
S2	T	solaio in legno	290.0	59	0.045	-11.298	9.253	0.90	0.60	-5.2	0.145

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
-----	-------------	-------------------------------------	------------------

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	PF165x280	Doppio	0.837	0.658	1.00	0.65	280.0	165.0	1.525	1.648	-5.2	3.670	13.340
W2	T	F165x170	Doppio	0.837	0.658	1.00	0.00	170.0	165.0	1.525	1.655	-5.2	2.141	8.940
W3	T	F170x180	Doppio	0.837	0.658	1.00	0.00	180.0	170.0	1.525	1.652	-5.2	2.362	9.440
W4	T	F150x170	Doppio	0.837	0.658	1.00	0.00	170.0	150.0	1.525	1.664	-5.2	1.910	8.640

Legenda simboli

ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Chiusura esterna opaca*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0.158** W/m²K

Spessore **440** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.2** °C

Permeanza **22.222** 10⁻¹²kg/sm²Pa

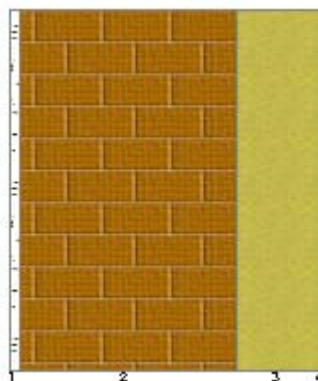
Massa superficiale
(con intonaci) **260** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **230** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.004** W/m²K

Fattore attenuazione **0.027** -

Sfasamento onda termica **-18.7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15.00	0.800	0.019	1600	1.00	10
2	Porotherm Bio Plan 30T	300.00	0.128	2.344	760	1.00	5
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120.00	0.032	3.750	15	1.45	60
4	Intonaco plastico per cappotto	5.00	0.300	0.017	1300	0.84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.069	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Chiusura esterna opaca*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0.159** W/m²K

Spessore **440** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.2** °C

Permeanza **22.222** 10⁻¹²kg/sm²Pa

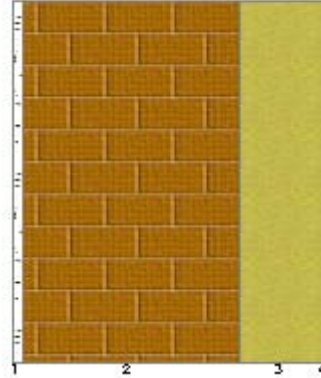
Massa superficiale
(con intonaci) **260** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **230** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.004** W/m²K

Fattore attenuazione **0.027** -

Sfasamento onda termica **-18.7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15.00	0.800	0.019	1600	1.00	10
2	Porotherm Bio Plan 30T	300.00	0.128	2.344	760	1.00	5
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120.00	0.032	3.750	15	1.45	60
4	Intonaco plastico per cappotto	5.00	0.300	0.017	1300	0.84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Chiusura esterna opaca*

Codice: *M1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20.0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0.801*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0.961*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

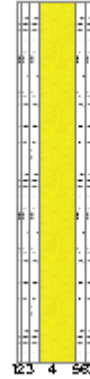
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Tramezza*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0.510	W/m ² K
Spessore	112	mm
Permeanza	353.35 7	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	57	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0.473	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.928	-
Sfasamento onda termica	-2.6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	5.00	0.400	0.013	1000	1.00	10
2	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13.00	0.211	0.062	840	0.84	8
3	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13.00	0.211	0.062	840	0.84	8
4	Pannello in lana di roccia	50.00	0.035	1.429	70	1.03	1
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13.00	0.211	0.062	840	0.84	8
6	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13.00	0.211	0.062	840	0.84	8
7	Intonaco di gesso	5.00	0.400	0.013	1000	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Tramezza*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0.510	W/m ² K
Spessore	112	mm
Permeanza	353.35 7	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	57	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0.473	W/m ² K
Fattore attenuazione	0.928	-
Sfasamento onda termica	-2.6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	5.00	0.400	0.013	1000	1.00	10
2	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13.00	0.211	0.062	840	0.84	8
3	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13.00	0.211	0.062	840	0.84	8
4	Pannello in lana di roccia	50.00	0.035	1.429	70	1.03	1
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13.00	0.211	0.062	840	0.84	8
6	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13.00	0.211	0.062	840	0.84	8
7	Intonaco di gesso	5.00	0.400	0.013	1000	1.00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.130	-	-	-

Legenda simboli

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

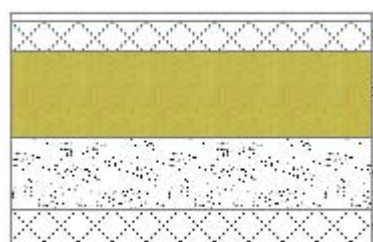
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Nuovo pavimento 1

Codice: P1

Trasmittanza termica **0.225** W/m²K
Trasmittanza controterra **0.198** W/m²K

Spessore **322** mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-5.2** °C
Permeanza **0.002** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci) **328** kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci) **328** kg/m²



Trasmittanza periodica **0.068** W/m²K
Fattore attenuazione **0.345** -
Sfasamento onda termica **-10.6** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	12.00	1.300	0.009	2300	0.84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40.00	0.700	0.057	1600	0.88	20
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120.00	0.032	3.750	15	1.45	60
4	massetto alleggeriti semipremiscelati Perlibeton sp. 100 mm	100.00	0.250	0.400	1200	1.00	10
5	C.I.s. armato (1% acciaio)	50.00	2.300	0.022	2300	1.00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

Legenda simboli

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

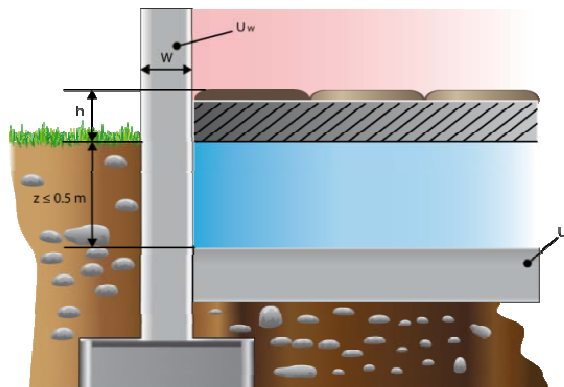
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Nuovo pavimento 1

Codice: P1

Area del pavimento		160.00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		80.00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		440 mm
Conduktività termica del terreno		2.00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0.50 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	0.80 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	0.60 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0.10 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0.02



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

Descrizione della struttura: *Nuovo pavimento 1*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0.225** W/m²K

Trasmittanza controterra **0.198** W/m²K

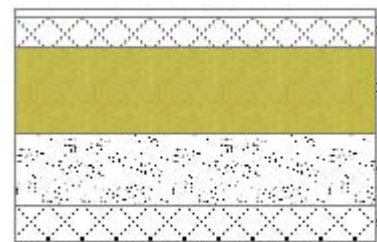
Spessore **322** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.2** °C

Permeanza **0.002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **328** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **328** kg/m²



Trasmittanza periodica **0.068** W/m²K

Fattore attenuazione **0.345** -

Sfasamento onda termica **-10.6** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	12.00	1.300	0.009	2300	0.84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40.00	0.700	0.057	1600	0.88	20
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120.00	0.032	3.750	15	1.45	60
4	massetti alleggeriti semipremiscelati Perlibeton sp. 100 mm	100.00	0.250	0.400	1200	1.00	10
5	C.I.s. armato (1% acciaio)	50.00	2.300	0.022	2300	1.00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-

Legenda simboli

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

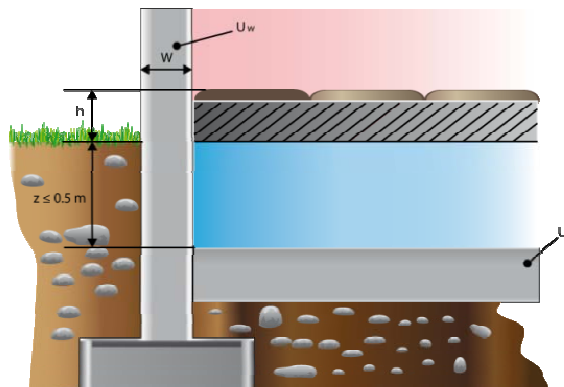
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Nuovo pavimento 1

Codice: P1

Area del pavimento		160.00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		80.00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		440 mm
Conducibilità termica del terreno		2.00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0.50 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	0.80 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	0.60 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0.10 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0.02



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Nuovo pavimento 1*

Codice: *P1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<i>13.5</i> °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<i>100.0</i> %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<i>20.0</i> °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	<i>Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)</i>

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RST,max} \leq f_{RST}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>ottobre</i>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RST,max}$ <i>0.807</i>
Fattore di temperatura del componente	f_{RST} <i>0.945</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto laterizio*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0.151** W/m²K

Spessore **485** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.2** °C

Permeanza **24.184** 10⁻¹²kg/sm²Pa

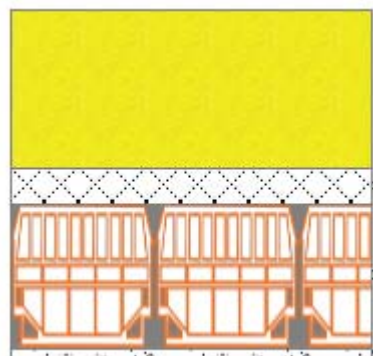
Massa superficiale
(con intonaci) **383** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **359** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.013** W/m²K

Fattore attenuazione **0.084** -

Sfasamento onda termica **-15.1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.069	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia a doppia densità	220.00	0.036	6.111	110	1.03	1
2	C.l.s. armato (1% acciaio)	50.00	2.300	0.022	2300	1.00	130
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200.00	0.660	0.303	1100	0.84	7
4	Intonaco di gesso e sabbia	15.00	0.800	0.019	1600	1.00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soffitto laterizio*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0.152** W/m²K

Spessore **485** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.2** °C

Permeanza **24.184** 10⁻¹²kg/sm²Pa

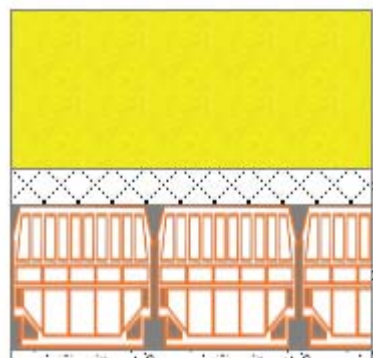
Massa superficiale
(con intonaci) **383** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **359** kg/m²

Trasmittanza periodica **0.013** W/m²K

Fattore attenuazione **0.084** -

Sfasamento onda termica **-15.1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia a doppia densità	220.00	0.036	6.111	110	1.03	1
2	C.l.s. armato (1% acciaio)	50.00	2.300	0.022	2300	1.00	130
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200.00	0.660	0.303	1100	0.84	7
4	Intonaco di gesso e sabbia	15.00	0.800	0.019	1600	1.00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto laterizio*

Codice: *S1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20.0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0.801*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0.963*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *solaio in legno*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0.145** W/m²K

Spessore **290** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.2** °C

Permeanza **6.351** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **59** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **59** kg/m²



Trasmittanza periodica **0.045** W/m²K

Fattore attenuazione **0.307** -

Sfasamento onda termica **-11.3** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.069	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia a doppia densità	240.00	0.038	6.316	150	1.03	1
2	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	50.00	0.120	0.417	450	1.60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *solaio in legno*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0.146** W/m²K

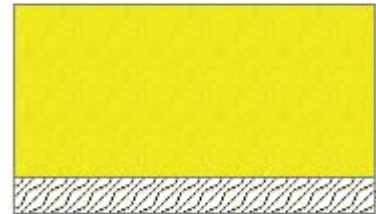
Spessore **290** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5.2** °C

Permeanza **6.351** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **59** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **59** kg/m²



Trasmittanza periodica **0.045** W/m²K

Fattore attenuazione **0.307** -

Sfasamento onda termica **-11.3** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia a doppia densità	240.00	0.038	6.316	150	1.03	1
2	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	50.00	0.120	0.417	450	1.60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *solaio in legno*

Codice: *S2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20.0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0.801*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0.964*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

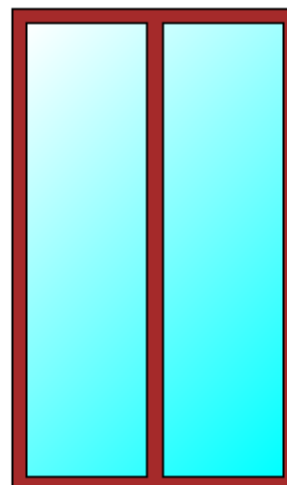
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF165x280*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1.648</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1.525</i>	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	<i>0.837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<i>1.00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<i>0.65</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0.670</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0.00</i>	m ² K/W
f shut		<i>0.6</i>	-

Dimensioni del serramento

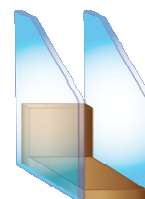
Larghezza		<i>165.0</i>	cm
Altezza		<i>280.0</i>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>1.00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0.08</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>4.620</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>3.670</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0.950</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0.79</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>13.340</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>8.900</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0.130</i>
Primo vetro	<i>4.0</i>	<i>1.00</i>	<i>0.004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0.447</i>
Secondo vetro	<i>6.0</i>	<i>1.00</i>	<i>0.006</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0.069</i>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1.648** W/m²K

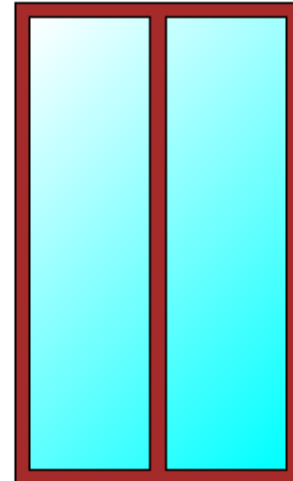
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF165x280*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1.704</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1.595</i>	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	<i>0.837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<i>1.00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<i>0.65</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0.670</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0.00</i>	m ² K/W
f shut		<i>0.6</i>	-

Dimensioni del serramento

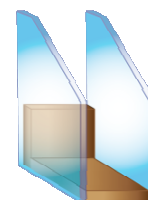
Larghezza		<i>165.0</i>	cm
Altezza		<i>280.0</i>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>1.00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0.08</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>4.620</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>3.670</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0.950</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0.79</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>13.340</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>8.900</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0.130</i>
Primo vetro	<i>4.0</i>	<i>1.00</i>	<i>0.004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0.447</i>
Secondo vetro	<i>6.0</i>	<i>1.00</i>	<i>0.006</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0.040</i>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1.704** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F165x170*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1.458</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1.525</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

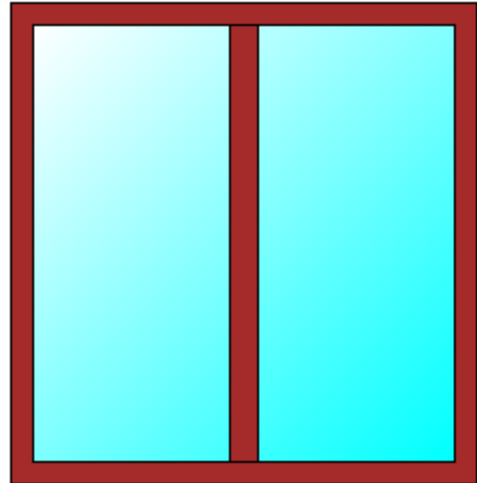
Emissività	ϵ	<i>0.837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1.00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0.00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0.670</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0.15</i>	m ² K/W
f shut		<i>0.6</i>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>165.0</i>	cm
Altezza		<i>170.0</i>	cm

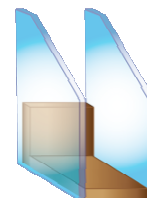


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>1.00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0.08</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>2.805</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>2.141</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0.664</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0.76</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>8.940</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>6.700</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0.130</i>
Primo vetro	<i>4.0</i>	<i>1.00</i>	<i>0.004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0.447</i>
Secondo vetro	<i>6.0</i>	<i>1.00</i>	<i>0.006</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0.069</i>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1.458** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F165x170*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1.709</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1.595</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

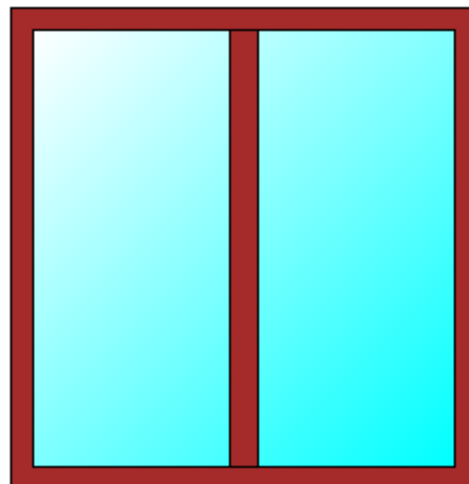
Emissività	ϵ	<i>0.837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1.00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0.00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0.670</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0.15</i>	m ² K/W
f shut		<i>0.6</i>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>165.0</i>	cm
Altezza		<i>170.0</i>	cm

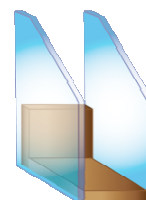


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>1.00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0.08</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>2.805</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>2.141</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0.664</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0.76</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>8.940</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>6.700</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0.130</i>
Primo vetro	<i>4.0</i>	<i>1.00</i>	<i>0.004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0.447</i>
Secondo vetro	<i>6.0</i>	<i>1.00</i>	<i>0.006</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0.040</i>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1.709** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F170x180

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1.455	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1.525	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

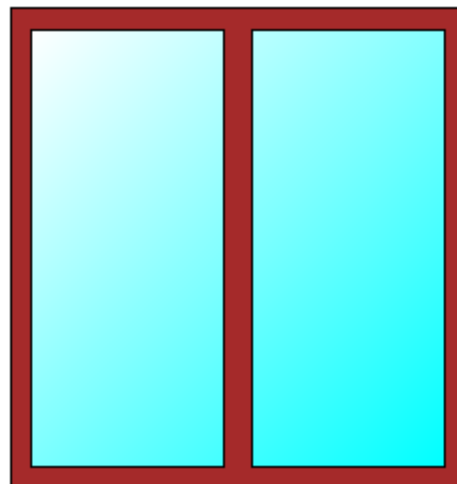
Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1.00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		170.0	cm
Altezza		180.0	cm

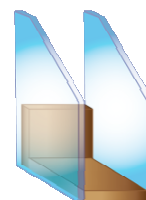


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1.00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0.08	W/mK
Area totale	A_w	3.060	m ²
Area vetro	A_g	2.362	m ²
Area telaio	A_f	0.698	m ²
Fattore di forma	F_f	0.77	-
Perimetro vetro	L_g	9.440	m
Perimetro telaio	L_f	7.000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0.130
Primo vetro	4.0	1.00	0.004
Intercapedine	-	-	0.447
Secondo vetro	6.0	1.00	0.006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0.069



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1.455** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F170x180*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1.706</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1.595</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

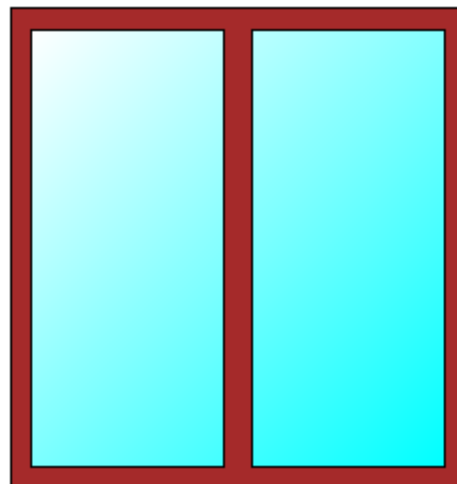
Emissività	ϵ	<i>0.837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1.00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0.00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0.670</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0.15</i>	m ² K/W
f shut		<i>0.6</i>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>170.0</i>	cm
Altezza		<i>180.0</i>	cm

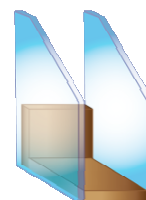


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>1.00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0.08</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>3.060</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>2.362</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0.698</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0.77</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>9.440</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>7.000</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0.130</i>
Primo vetro	<i>4.0</i>	<i>1.00</i>	<i>0.004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0.447</i>
Secondo vetro	<i>6.0</i>	<i>1.00</i>	<i>0.006</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0.040</i>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1.706** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F150x170

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1.465	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1.525	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

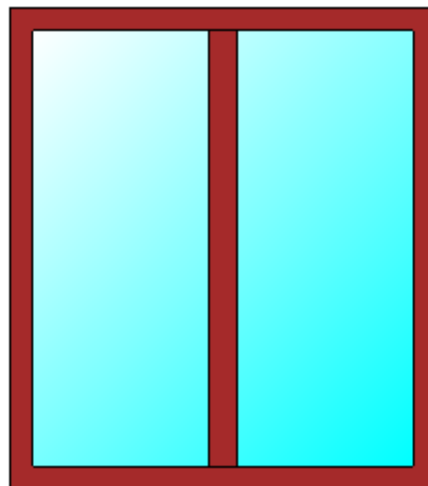
Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1.00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		150.0	cm
Altezza		170.0	cm

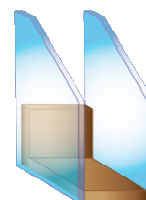


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1.00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0.08	W/mK
Area totale	A_w	2.550	m ²
Area vetro	A_g	1.910	m ²
Area telaio	A_f	0.640	m ²
Fattore di forma	F_f	0.75	-
Perimetro vetro	L_g	8.640	m
Perimetro telaio	L_f	6.400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0.130
Primo vetro	4.0	1.00	0.004
Intercapedine	-	-	0.447
Secondo vetro	6.0	1.00	0.006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0.069



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U 1.465 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F150x170

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1.717	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1.595	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

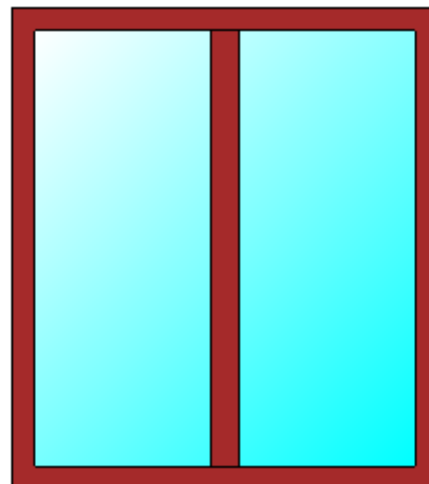
Emissività	ϵ	0.837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1.00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0.00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0.670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0.15	m ² K/W
f shut		0.6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		150.0	cm
Altezza		170.0	cm

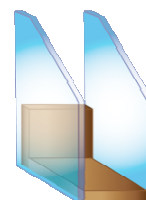


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1.00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0.08	W/mK
Area totale	A_w	2.550	m ²
Area vetro	A_g	1.910	m ²
Area telaio	A_f	0.640	m ²
Fattore di forma	F_f	0.75	-
Perimetro vetro	L_g	8.640	m
Perimetro telaio	L_f	6.400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0.130
Primo vetro	4.0	1.00	0.004
Intercapedine	-	-	0.447
Secondo vetro	6.0	1.00	0.006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0.040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1.717** W/m²K

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Cusano Milanino</i>	
Provincia	<i>Milano</i>	
Altitudine s.l.m.	<i>152</i>	m
Gradi giorno	<i>2404</i>	
Zona climatica	<i>E</i>	
Temperatura esterna di progetto	<i>-5.2</i>	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

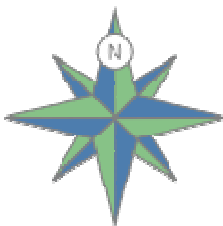
Superficie in pianta netta	<i>148.47</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>574.48</i>	m ²
Volume netto	<i>470.42</i>	m ³
Volume lordo	<i>683.50</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0.84</i>	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<i>1.00</i>	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	<i>1.20</i>	
Nord-Ovest:	<i>1.15</i>	Nord-Est: <i>1.20</i>
Ovest:	<i>1.10</i>	Est: <i>1.15</i>
Sud-Ovest:	<i>1.05</i>	Sud-Est: <i>1.10</i>
Sud:	<i>1.00</i>	



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M1	T	Chiusura esterna opaca	0.159	-5.2	185.15	820	20.2
P1	G	Nuovo pavimento 1	0.198	-5.2	177.00	882	21.7
S1	T	Soffitto laterizio	0.152	-5.2	87.82	336	8.3
S2	T	soffitto in legno	0.146	-5.2	89.18	327	8.0

Totale: **2365** **58.2**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W1	T	PF165x280	1.704	-5.2	18.48	952	23.4
W2	T	F165x170	1.709	-5.2	11.24	484	11.9
W3	T	F170x180	1.706	-5.2	3.06	132	3.2
W4	T	F150x170	1.717	-5.2	2.55	132	3.3

Totale: **1700** **41.8**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- % Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.159	-5.2	45.94	221	5.4
W1	PF165x280	1.704	-5.2	18.48	952	23.4
W4	F150x170	1.717	-5.2	2.55	132	3.3
Totale:					1305	32.1

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.159	-5.2	38.72	178	4.4
Totale:					178	4.4

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.159	-5.2	52.79	211	5.2
W2	F165x170	1.709	-5.2	11.24	484	11.9
W3	F170x180	1.706	-5.2	3.06	132	3.2
Totale:					827	20.3

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.159	-5.2	47.70	210	5.2
Totale:					210	5.2

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	-5.2	177.00	882	21.7
S1	Soffitto laterizio	0.152	-5.2	87.82	336	8.3
S2	solaio in legno	0.146	-5.2	89.18	327	8.0
Totale:					1545	38.0

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento

Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Zona climatizzata	470.4	2271
		Totale	2271

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Zona climatizzata	148.47	22	3266
		Totale:		3266

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH} Fattore di ripresa
Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1.00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Zona climatizzata	9602	9602
		Totale	9602

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
Φ_{hl,sic} Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	<i>Cusano Milanino</i>
Provincia	<i>Milano</i>
Altitudine s.l.m.	152 m
Gradi giorno	2404
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5.2 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1.4	2.2	3.6	5.5	7.8	9.1	9.6	7.2	4.2	2.7	1.7	1.2
Nord-Est	MJ/m ²	1.5	2.8	5.1	7.8	10.5	11.2	13.0	10.7	6.5	3.5	1.9	1.2
Est	MJ/m ²	3.2	5.2	7.9	10.5	13.0	12.8	15.7	14.2	9.9	5.7	3.8	2.3
Sud-Est	MJ/m ²	5.5	7.7	9.7	11.1	12.1	11.4	14.0	14.1	11.4	7.6	6.2	3.8
Sud	MJ/m ²	7.1	9.2	10.2	10.1	10.0	9.5	11.0	12.0	11.2	8.6	7.8	4.9
Sud-Ovest	MJ/m ²	5.5	7.7	9.7	11.1	12.1	11.4	14.0	14.1	11.4	7.6	6.2	3.8
Ovest	MJ/m ²	3.2	5.2	7.9	10.5	13.0	12.8	15.7	14.2	9.9	5.7	3.8	2.3
Nord-Ovest	MJ/m ²	1.5	2.8	5.1	7.8	10.5	11.2	13.0	10.7	6.5	3.5	1.9	1.2
Orizzontale	MJ/m ²	3.9	6.7	10.9	15.4	19.7	20.0	24.0	20.9	13.8	7.7	4.8	2.9

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2.8	4.7	7.9	11.8	-	-	-	-	-	12.5	9.2	2.7
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>
Stagione di calcolo	<i>Convenzionale</i> dal 15 ottobre al 15 aprile
Durata della stagione	183 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	148.47 m ²
Superficie esterna lorda	574.48 m ²
Volume netto	470.42 m ³
Volume lordo	683.50 m ³
Rapporto S/V	0.84 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	29.3
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	13.3
S2	solaio in legno	0.145	89.18	12.9
W1	PF165x280	1.648	18.48	30.4
W2	F165x170	1.458	11.24	16.4
W3	F170x180	1.455	3.06	4.5
W4	F150x170	1.465	2.55	3.7
Totale				110.5

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	35.0
Totale				35.0

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Salotto	Naturale	268.31	80.49	0.60	26.8
2	Ufficio	Naturale	46.86	14.06	0.60	4.7
3	Bagni	Naturale	23.45	7.03	0.60	2.3
4	Locale	Naturale	20.52	6.15	0.60	2.1
5	Locale	Naturale	94.05	28.22	0.60	9.4
6	Locale	Naturale	17.23	5.17	0.60	1.7
Totale						47.0

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	1718	20.1	215	22.0	323	6.9
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	2055	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	778	9.1	195	20.0	189	4.0
S2	solaio in legno	0.145	89.18	759	8.9	190	19.5	184	3.9
Totali				5310	62.2	601	61.5	697	14.8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	1788	20.9	208	21.3	1064	22.6
W2	F165x170	1.458	11.24	962	11.3	112	11.5	2207	46.8
W3	F170x180	1.455	3.06	261	3.1	30	3.1	608	12.9
W4	F150x170	1.465	2.55	219	2.6	26	2.6	138	2.9
Totali				3230	37.8	377	38.5	4017	85.2

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	89	20.1	14	22.0	33	6.9
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	107	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	40	9.1	12	20.0	20	4.2
S2	solaio in legno	0.145	89.18	39	8.9	12	19.5	19	4.1
Totali				275	62.2	38	61.5	72	15.2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	93	20.9	13	21.3	113	23.6
W2	F165x170	1.458	11.24	50	11.3	7	11.5	218	45.6
W3	F170x180	1.455	3.06	14	3.1	2	3.1	60	12.6
W4	F150x170	1.465	2.55	11	2.6	2	2.6	15	3.1
Totali				167	37.8	24	38.5	405	84.8

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	228	20.1	29	22.0	45	6.4
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	272	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	103	9.1	26	20.0	22	3.2
S2	solaio in legno	0.145	89.18	100	8.9	25	19.5	21	3.1
Totali				703	62.2	80	61.5	88	12.7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	237	20.9	28	21.3	126	18.1
W2	F165x170	1.458	11.24	127	11.3	15	11.5	363	52.4
W3	F170x180	1.455	3.06	35	3.1	4	3.1	100	14.4
W4	F150x170	1.465	2.55	29	2.6	3	2.6	16	2.4
Totali				428	37.8	50	38.5	604	87.3

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	377	20.1	35	22.0	29	6.2
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	451	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	171	9.1	32	20.0	14	3.0
S2	solaio in legno	0.145	89.18	166	8.9	31	19.5	13	2.9
Totali				1164	62.2	98	61.5	56	12.1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	392	20.9	34	21.3	92	19.8
W2	F165x170	1.458	11.24	211	11.3	18	11.5	238	51.4
W3	F170x180	1.455	3.06	57	3.1	5	3.1	66	14.2
W4	F150x170	1.465	2.55	48	2.6	4	2.6	12	2.6
Totali				708	37.8	62	38.5	407	87.9

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	374	20.1	33	22.0	40	6.3
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	448	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	170	9.1	30	20.0	18	2.9
S2	solaio in legno	0.145	89.18	165	8.9	29	19.5	18	2.8
Totali				1157	62.2	92	61.5	77	12.1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	390	20.9	32	21.3	107	16.8
W2	F165x170	1.458	11.24	210	11.3	17	11.5	344	54.1
W3	F170x180	1.455	3.06	57	3.1	5	3.1	95	14.9
W4	F150x170	1.465	2.55	48	2.6	4	2.6	14	2.2
Totali				704	37.8	57	38.5	559	87.9

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	301	20.1	39	22.0	53	6.8
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	360	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	136	9.1	35	20.0	29	3.7
S2	solaio in legno	0.145	89.18	133	8.9	34	19.5	28	3.6
Totali				930	62.2	109	61.5	109	14.0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	313	20.9	38	21.3	152	19.5
W2	F165x170	1.458	11.24	168	11.3	20	11.5	391	50.2
W3	F170x180	1.455	3.06	46	3.1	6	3.1	108	13.8
W4	F150x170	1.465	2.55	38	2.6	5	2.6	20	2.5
Totali				566	37.8	68	38.5	670	86.0

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	263	20.1	45	22.0	78	7.3
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	315	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	119	9.1	41	20.0	51	4.8
S2	solaio in legno	0.145	89.18	116	8.9	40	19.5	50	4.7
Totali				814	62.2	126	61.5	180	16.8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	274	20.9	44	21.3	275	25.7
W2	F165x170	1.458	11.24	148	11.3	24	11.5	453	42.4
W3	F170x180	1.455	3.06	40	3.1	6	3.1	125	11.7
W4	F150x170	1.465	2.55	34	2.6	5	2.6	36	3.3
Totali				495	37.8	79	38.5	888	83.2

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	86	20.1	21	22.0	46	7.7
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	103	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	39	9.1	19	20.0	35	5.9
S2	solaio in legno	0.145	89.18	38	8.9	18	19.5	34	5.7
Totali				265	62.2	57	61.5	116	19.3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	89	20.9	20	21.3	201	33.5
W2	F165x170	1.458	11.24	48	11.3	11	11.5	201	33.6
W3	F170x180	1.455	3.06	13	3.1	3	3.1	55	9.3
W4	F150x170	1.465	2.55	11	2.6	2	2.6	26	4.4
Totali				161	37.8	36	38.5	484	80.7

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- Q_{H,tr} Energia dispersa per trasmissione
- %Q_{H,tr} Rapporto percentuale tra il Q_{H,tr} dell'elemento e il totale dei Q_{H,tr}
- Q_{H,r} Energia dispersa per extraflusso
- %Q_{H,r} Rapporto percentuale tra il Q_{H,r} dell'elemento e il totale dei Q_{H,r}
- Q_{sol,k} Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
- %Q_{sol,k} Rapporto percentuale tra il Q_{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q_{sol,k}

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	336	107	0	0	0	61	143
Novembre	859	272	0	0	0	131	366
Dicembre	1422	451	0	0	0	160	605
Gennaio	1414	448	0	0	0	149	602
Febbraio	1136	360	0	0	0	177	484
Marzo	994	315	0	0	0	206	423
Aprile	324	103	0	0	0	93	138
Totali	6485	2055	0	0	0	977	2762

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	72	405	184
Novembre	88	604	324
Dicembre	56	407	335
Gennaio	77	559	335
Febbraio	109	670	302
Marzo	180	888	335
Aprile	116	484	162
Totali	697	4017	1976

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

Categoria DPR 412/93	E.1 (2) -	Superficie esterna	574.48 m ²
Superficie utile	148.47 m ²	Volume lordo	683.50 m ³
Volume netto	470.42 m ³	Rapporto S/V	0.84 m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	370	61	143	575	405	184	589	48
Novembre	1043	131	366	1540	604	324	928	614
Dicembre	1817	160	605	2582	407	335	742	1840
Gennaio	1785	149	602	2536	559	335	894	1642
Febbraio	1387	177	484	2047	670	302	972	1075
Marzo	1130	206	423	1759	888	335	1223	548
Aprile	311	93	138	543	484	162	646	20
Totale	7843	977	2762	11582	4017	1976	5993	5789

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	<i>Cusano Milanino</i>
Provincia	<i>Milano</i>
Altitudine s.l.m.	152 m
Gradi giorno	2404
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5.2 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1.4	2.2	3.6	5.5	7.8	9.1	9.6	7.2	4.2	2.7	1.7	1.2
Nord-Est	MJ/m ²	1.5	2.8	5.1	7.8	10.5	11.2	13.0	10.7	6.5	3.5	1.9	1.2
Est	MJ/m ²	3.2	5.2	7.9	10.5	13.0	12.8	15.7	14.2	9.9	5.7	3.8	2.3
Sud-Est	MJ/m ²	5.5	7.7	9.7	11.1	12.1	11.4	14.0	14.1	11.4	7.6	6.2	3.8
Sud	MJ/m ²	7.1	9.2	10.2	10.1	10.0	9.5	11.0	12.0	11.2	8.6	7.8	4.9
Sud-Ovest	MJ/m ²	5.5	7.7	9.7	11.1	12.1	11.4	14.0	14.1	11.4	7.6	6.2	3.8
Ovest	MJ/m ²	3.2	5.2	7.9	10.5	13.0	12.8	15.7	14.2	9.9	5.7	3.8	2.3
Nord-Ovest	MJ/m ²	1.5	2.8	5.1	7.8	10.5	11.2	13.0	10.7	6.5	3.5	1.9	1.2
Orizzontale	MJ/m ²	3.9	6.7	10.9	15.4	19.7	20.0	24.0	20.9	13.8	7.7	4.8	2.9

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	14.2	17.9	22.8	24.8	23.8	19.0	15.2	-	-
N° giorni	-	-	-	-	16	31	30	31	31	30	12	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>				
Stagione di calcolo	<i>Reale</i>	dal	<i>15 aprile</i>	al	<i>12 ottobre</i>
Durata della stagione	181 giorni				

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	148.47 m ²
Superficie esterna lorda	574.48 m ²
Volume netto	470.42 m ³
Volume lordo	683.50 m ³
Rapporto S/V	0.84 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	29.3
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	13.3
S2	solaio in legno	0.145	89.18	12.9
W1	PF165x280	1.648	18.48	30.4
W2	F165x170	1.458	11.24	16.4
W3	F170x180	1.455	3.06	4.5
W4	F150x170	1.465	2.55	3.7
Totale				110.5

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	35.0
Totale				35.0

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Salotto	Naturale	268.31	80.49	0.60	26.8
2	Ufficio	Naturale	46.86	14.06	0.60	4.7
3	Bagni	Naturale	23.45	7.03	0.60	2.3
4	Locale	Naturale	20.52	6.15	0.60	2.1
5	Locale	Naturale	94.05	28.22	0.60	9.4
6	Locale	Naturale	17.23	5.17	0.60	1.7
Totale						47.0

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	689	20.1	280	22.0	642	10.8
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	824	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	312	9.1	254	20.0	511	8.6
S2	solaio in legno	0.145	89.18	304	8.9	248	19.5	498	8.3
Totali				2128	62.2	782	61.5	1651	27.6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	717	20.9	271	21.3	2993	50.1
W2	F165x170	1.458	11.24	386	11.3	146	11.5	735	12.3
W3	F170x180	1.455	3.06	105	3.1	40	3.1	202	3.4
W4	F150x170	1.465	2.55	88	2.6	33	2.6	389	6.5
Totali				1295	37.8	491	38.5	4320	72.4

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	132	20.1	26	22.0	49	11.3
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	158	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	60	9.1	24	20.0	38	8.6
S2	solaio in legno	0.145	89.18	58	8.9	23	19.5	37	8.4
Totali				409	62.2	74	61.5	123	28.2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	138	20.9	26	21.3	214	49.0
W2	F165x170	1.458	11.24	74	11.3	14	11.5	56	12.8
W3	F170x180	1.455	3.06	20	3.1	4	3.1	15	3.5
W4	F150x170	1.465	2.55	17	2.6	3	2.6	28	6.4
Totali				249	37.8	46	38.5	313	71.8

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	176	20.1	44	22.0	113	10.1
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	211	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	80	9.1	40	20.0	93	8.3
S2	solaio in legno	0.145	89.18	78	8.9	39	19.5	91	8.1
Totali				545	62.2	124	61.5	297	26.4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	184	20.9	43	21.3	564	50.2
W2	F165x170	1.458	11.24	99	11.3	23	11.5	148	13.2
W3	F170x180	1.455	3.06	27	3.1	6	3.1	41	3.6
W4	F150x170	1.465	2.55	23	2.6	5	2.6	73	6.5
Totali				332	37.8	78	38.5	826	73.6

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	67	20.1	45	22.0	110	9.3
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	81	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	31	9.1	41	20.0	91	7.7
S2	solaio in legno	0.145	89.18	30	8.9	40	19.5	89	7.5
Totali				208	62.2	126	61.5	291	24.5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	70	20.9	44	21.3	620	52.2
W2	F165x170	1.458	11.24	38	11.3	23	11.5	154	13.0
W3	F170x180	1.455	3.06	10	3.1	6	3.1	42	3.6
W4	F150x170	1.465	2.55	9	2.6	5	2.6	81	6.8
Totali				127	37.8	79	38.5	897	75.5

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	26	20.1	55	22.0	134	10.1
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	31	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	12	9.1	49	20.0	113	8.6
S2	solaio in legno	0.145	89.18	12	8.9	48	19.5	110	8.3
Totali				81	62.2	152	61.5	357	27.0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	27	20.9	53	21.3	676	51.1
W2	F165x170	1.458	11.24	15	11.3	28	11.5	158	12.0
W3	F170x180	1.455	3.06	4	3.1	8	3.1	44	3.3
W4	F150x170	1.465	2.55	3	2.6	6	2.6	88	6.6
Totali				49	37.8	95	38.5	966	73.0

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	48	20.1	59	22.0	123	11.6
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	57	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	22	9.1	53	20.0	99	9.3
S2	solaio in legno	0.145	89.18	21	8.9	52	19.5	96	9.0
Totali				148	62.2	163	61.5	318	29.9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	50	20.9	57	21.3	530	49.9
W2	F165x170	1.458	11.24	27	11.3	31	11.5	114	10.7
W3	F170x180	1.455	3.06	7	3.1	8	3.1	31	2.9
W4	F150x170	1.465	2.55	6	2.6	7	2.6	69	6.5
Totali				90	37.8	102	38.5	744	70.1

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	147	20.1	38	22.0	89	13.3
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	176	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	67	9.1	35	20.0	63	9.4
S2	solaio in legno	0.145	89.18	65	8.9	34	19.5	61	9.2
Totali				456	62.2	106	61.5	214	31.9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	153	20.9	37	21.3	309	46.2
W2	F165x170	1.458	11.24	83	11.3	20	11.5	84	12.5
W3	F170x180	1.455	3.06	22	3.1	5	3.1	23	3.4
W4	F150x170	1.465	2.55	19	2.6	5	2.6	40	6.0
Totali				277	37.8	67	38.5	456	68.1

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Chiusura esterna opaca	0.158	185.15	91	20.1	13	22.0	23	13.8
P1	Nuovo pavimento 1	0.198	177.00	109	24.1	-	-	-	-
S1	Soffitto laterizio	0.151	87.82	41	9.1	12	20.0	14	8.3
S2	solaio in legno	0.145	89.18	40	8.9	12	19.5	14	8.1
Totali				281	62.2	37	61.5	51	30.3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PF165x280	1.648	18.48	95	20.9	13	21.3	80	47.3
W2	F165x170	1.458	11.24	51	11.3	7	11.5	22	12.8
W3	F170x180	1.455	3.06	14	3.1	2	3.1	6	3.5
W4	F150x170	1.465	2.55	12	2.6	2	2.6	10	6.1
Totali				171	37.8	23	38.5	117	69.7

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- Q_{C,tr} Energia dispersa per trasmissione
- %Q_{C,tr} Rapporto percentuale tra il Q_{C,tr} dell'elemento e il totale dei Q_{C,tr}
- Q_{C,r} Energia dispersa per extraflusso
- %Q_{C,r} Rapporto percentuale tra il Q_{C,r} dell'elemento e il totale dei Q_{C,r}
- Q_{sol,k} Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
- %Q_{sol,k} Rapporto percentuale tra il Q_{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q_{sol,k}

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Aprile	499	158	0	0	0	120	213
Maggio	666	211	0	0	0	202	283
Giugno	255	81	0	0	0	205	108
Luglio	99	31	0	0	0	248	42
Agosto	181	57	0	0	0	266	77
Settembre	557	176	0	0	0	173	237
Ottobre	344	109	0	0	0	60	146
Totali	2599	824	0	0	0	1273	1107

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Aprile	123	313	173
Maggio	297	826	335
Giugno	291	897	324
Luglio	357	966	335
Agosto	318	744	335
Settembre	214	456	324
Ottobre	51	117	130
Totali	1651	4320	1955

Legenda simboli

- $Q_{C,trT}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
- $Q_{C,trG}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
- $Q_{C,trA}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
- $Q_{C,trU}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
- $Q_{C,trN}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
- $Q_{C,rT}$ Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
- $Q_{C,ve}$ Energia dispersa per ventilazione
- $Q_{sol,k,c}$ Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
- $Q_{sol,k,w}$ Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
- $Q_{int,k}$ Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

Categoria DPR 412/93	E.1 (2) -	Superficie esterna	574.48 m ²
Superficie utile	148.47 m ²	Volume lordo	683.50 m ³
Volume netto	470.42 m ³	Rapporto S/V	0.84 m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	535	120	213	867	313	173	486	0
Maggio	580	202	283	1065	826	335	1161	135
Giugno	45	205	108	358	897	324	1221	863
Luglio	-228	248	42	62	966	335	1300	1238
Agosto	-80	266	77	263	744	335	1079	816
Settembre	519	173	237	930	456	324	780	13
Ottobre	401	60	146	608	117	130	247	0
Totale	1772	1273	1107	4152	4320	1955	6275	3067

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Funzionamento con attenuazione

Giorni a settimana di funzionamento con attenuazione	7	giorni
Ore giornaliere di attenuazione	10.0	ore
Temperatura interna minima regolata	16.0	°C

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96.0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99.0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99.2	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	116.2	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	111.0	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori (tmedia acqua = 45°C)	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9602	W
Fabbisogni elettrici	270	W
Rendimento di emissione	95.0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C	
Rendimento di regolazione	99.0	%

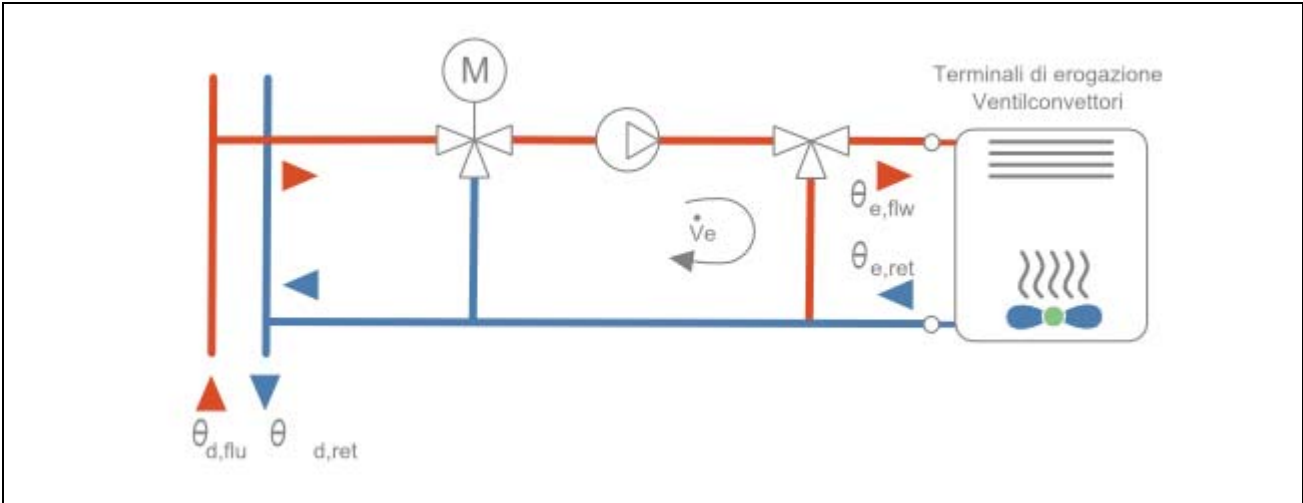
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-

Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	0.77	
Rendimento di distribuzione utenza	99.2	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10.0	%
ΔT nominale lato aria	30.0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1.00	-
ΔT di progetto lato acqua	10.0	°C
Portata nominale	908.97	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70.0 %
Temperatura minima di mandata	40.0	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5.0	°C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flw} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
ottobre	17	39.9	40.0	39.8
novembre	30	39.3	40.0	38.7
dicembre	31	38.1	40.2	36.1
gennaio	31	38.2	40.0	36.4
febbraio	28	38.7	40.0	37.5
marzo	31	39.4	40.0	38.9
aprile	15	40.0	40.0	39.9

Legenda simboli

- θ_{e,avg} Temperatura media degli emettitori del circuito
- θ_{e,flw} Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- θ_{e,ret} Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	42.4	45.0	39.8
novembre	30	41.8	45.0	38.7
dicembre	31	40.6	45.2	36.1
gennaio	31	40.7	45.0	36.4
febbraio	28	41.2	45.0	37.5
marzo	31	41.9	45.0	38.9
aprile	15	42.5	45.0	39.9

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
- $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
- $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100.0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92.6	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	144.1	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	133.4	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195

Categoria DPR 412/93

E.1 (2)

Temperatura di erogazione **40.0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5

Superficie utile **148.47** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100.0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **Alpha Innotec LWD70A/RX A2/W35**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20.0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-20.0** °C
 massima **45.0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **4.0** °C
 massima **60.0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55.0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3.10	2.25	1.80
2	3.75	2.70	2.01
7	4.40	3.08	2.50
12	5.10	3.55	2.86

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	6.10	5.80	5.72
2	6.80	7.00	6.82
7	9.00	9.00	8.55
12	10.20	9.80	9.40

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	1.97	2.58	3.18
2	1.81	2.59	3.39
7	2.05	2.92	3.42
12	2.00	2.76	3.29

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0.10** -
Fattore minimo di modulazione Fmin **0.39** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0.63	0.77	0.89	1.00	1.08	1.14	1.18	1.18	1.15	1.09	1.00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Integrazione:

Rendimento di generazione **100.0** %
Tipo combustibile **Energia elettrica**
Potere calorifico inferiore H_i **1.000** -
Fattore di conversione f_p **2.420** -

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **60** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	42.4	45.0	39.8
novembre	30	41.8	45.0	38.7
dicembre	31	40.6	45.2	36.1
gennaio	31	40.7	45.0	36.4
febbraio	28	41.2	45.0	37.5
marzo	31	41.9	45.0	38.9
aprile	15	42.5	45.0	39.9

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo **Analitico**
Descrizione rete **(nessuno)**
Coefficiente di recupero **0.80** -
Fabbisogni elettrici **130** W
Fattore di recupero termico **0.85** -

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0.470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1.950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2.420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0.4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1644	620	123.1	0
febbraio	28	1055	406	117.8	0
marzo	31	515	221	97.4	0
aprile	15	14	6	26.1	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	40	17	49.5	0
novembre	30	587	238	104.5	0
dicembre	31	1862	683	127.2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2.65
febbraio	28	2.60
marzo	31	2.33
aprile	15	2.20
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	2.34
novembre	30	2.46
dicembre	31	2.73

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0.0	0
febbraio	28	0	0	0.0	0

marzo	31	0	0	0.0	0
aprile	15	0	0	0.0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0.0	0
novembre	30	0	0	0.0	0
dicembre	31	0	0	0.0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0.000
febbraio	28	0.000
marzo	31	0.000
aprile	15	0.000
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0.000
novembre	30	0.000
dicembre	31	0.000

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	620	729	1421
febbraio	28	406	487	950
marzo	31	221	285	556
aprile	15	6	28	54
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	17	43	83
novembre	30	238	304	592
dicembre	31	683	800	1560
TOTALI	183	2192	2675	5216

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento

$Q_{H,aux}$ Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
 $Q_{H,p,nren}$ Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $Q_{H,p,nren}$ **5216** kWh/anno
 Efficienza globale medio stagionale $\eta_{H,g}$ **110.97** %
 Consumo di energia elettrica effettivo **2675** kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	201	94	107.3	0
febbraio	28	181	80	113.9	0
marzo	31	201	80	126.5	0
aprile	30	194	67	146.4	0
maggio	31	201	61	166.3	0
giugno	30	194	51	191.8	0
luglio	31	201	49	204.4	0
agosto	31	201	51	198.9	0
settembre	30	194	57	172.0	0
ottobre	31	201	68	149.8	0
novembre	30	194	74	132.6	0
dicembre	31	201	95	106.7	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2.13
febbraio	28	2.26
marzo	31	2.51
aprile	30	2.91
maggio	31	3.30
giugno	30	3.81
luglio	31	4.06
agosto	31	3.95
settembre	30	3.42
ottobre	31	2.97
novembre	30	2.63
dicembre	31	2.12

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
 $Q_{W,qn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
 $Q_{W,qn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria

$\eta_{W,gn}$ Rendimento mensile del generatore
Combustibile Consumo mensile di combustibile
COP Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0.0	0
febbraio	28	0	0	0.0	0
marzo	31	0	0	0.0	0
aprile	30	0	0	0.0	0
maggio	31	0	0	0.0	0
giugno	30	0	0	0.0	0
luglio	31	0	0	0.0	0
agosto	31	0	0	0.0	0
settembre	30	0	0	0.0	0
ottobre	31	0	0	0.0	0
novembre	30	0	0	0.0	0
dicembre	31	0	0	0.0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0.000
febbraio	28	0.000
marzo	31	0.000
aprile	30	0.000
maggio	31	0.000
giugno	30	0.000
luglio	31	0.000
agosto	31	0.000
settembre	30	0.000
ottobre	31	0.000
novembre	30	0.000
dicembre	31	0.000

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
 $Q_{W,gn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
 $Q_{W,gn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
 $\eta_{W,gn}$ Rendimento mensile del generatore
Combustibile Consumo mensile di combustibile
FC Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	94	96	187
febbraio	28	80	82	159
marzo	31	80	81	159
aprile	30	67	68	133
maggio	31	61	62	121
giugno	30	51	52	101
luglio	31	49	50	98

agosto	31	51	52	101
settembre	30	57	58	113
ottobre	31	68	69	134
novembre	30	74	75	147
dicembre	31	95	97	188
TOTALI	365	827	842	1642

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{w,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{w,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{w,p,nren}$	1642	kWh/anno
Efficienza globale medio stagionale	$\eta_{w,g}$	133.41	%
Consumo di energia elettrica effettivo		842	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98.0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98.0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100.0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{C,gn}$	133.0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	127.8	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**

Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**

Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **Alpha Innotec LWD 70A/RX**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **8.65** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna **0.0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**

Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7.0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	2.77	3.37	4.66	6.66	6.33	6.26	5.79	4.73	3.06	1.93

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100.0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Assenza di setti insonorizzati
Lunghezza tubazione di mandata **10.00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5.0** °C
Fattore di sporcamento **0.04403** m²K/kW
Percentuale di glicole **20.0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **100** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0.470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1.950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2.420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0.4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,sys,nd} [kWh]	Q' _c [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,qn,out} [kWh]	Q _{C,qn,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-
aprile	16	0	0	0	0	0	0
maggio	31	135	135	141	0	141	66
giugno	30	863	863	899	0	899	214
luglio	31	1238	1238	1289	0	1289	301
agosto	31	816	816	850	0	850	206
settembre	30	13	13	14	0	14	11
ottobre	12	0	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	181	3067	3067	3193	0	3193	797

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,sys,nd}$	Energia termica utile per raffrescamento
Q'_c	Energia termica per funzionamento non continuo dell'impianto
Q_{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica per raffrescamento
Q_v	Fabbisogno di energia termica dell'edificio per i trattamenti dell'aria
$Q_{C,gn,out}$	Energia termica in uscita dal sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,e,aux}$ [kWh]	$Q_{C,d,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,qn,aux}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	16	0	0	0	38	38
maggio	31	0	0	0	74	140
giugno	30	0	0	0	72	286
luglio	31	0	0	0	74	375
agosto	31	0	0	0	74	280
settembre	30	0	0	0	72	83
ottobre	12	0	0	0	29	29
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	181	0	0	0	434	1231

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,e,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{C,d,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{C,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,qn}$ [%]	$\eta_{C,q}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	16	0.00	98.0	-	-	-	0.1	0.1
maggio	31	0.02	98.0	-	-	-	51.6	49.6
giugno	30	0.14	98.0	-	-	-	161.3	155.0
luglio	31	0.20	98.0	-	-	-	176.3	169.3
agosto	31	0.13	98.0	-	-	-	155.5	149.4
settembre	30	0.00	98.0	-	-	-	8.7	8.3
ottobre	12	0.00	98.0	-	-	-	0.0	0.0
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gn}$	Rendimento mensile di generazione

$\eta_{C,g}$ Rendimento globale medio mensile per raffrescamento

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	16	0	38	75	0
maggio	31	66	140	273	0
giugno	30	214	286	557	0
luglio	31	301	375	731	0
agosto	31	206	280	547	0
settembre	30	11	83	161	0
ottobre	12	0	29	56	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	181	797	1231	2401	0

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
 $Q_{C,gn,in}$ Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
 $Q_{C,aux}$ Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
 $Q_{C,p,nren}$ Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $Q_{C,p,nren}$ **2401** kWh/anno
 Efficienza globale medio stagionale $\eta_{C,g}$ **127.76** %
 Consumo di energia elettrica effettivo **1231** kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio	DPR 412/93	<i>E. 1 (2)</i>	Superficie utile	<i>148.47</i>	m ²
---	------------	-----------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>5216</i>	<i>4783</i>	<i>9999</i>	<i>35.13</i>	<i>32.21</i>	<i>67.35</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1642</i>	<i>1934</i>	<i>3576</i>	<i>11.06</i>	<i>13.03</i>	<i>24.09</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>2401</i>	<i>579</i>	<i>2979</i>	<i>16.17</i>	<i>3.90</i>	<i>20.07</i>
TOTALE	<i>9259</i>	<i>7296</i>	<i>16555</i>	<i>62.36</i>	<i>49.14</i>	<i>111.50</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>4748</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>2184</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento</i>

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	<i>E. 1 (2)</i>	Superficie utile	<i>148.47</i>	m ²
-----------------------------------	------------	-----------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>5216</i>	<i>4783</i>	<i>9999</i>	<i>35.13</i>	<i>32.21</i>	<i>67.35</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1642</i>	<i>1934</i>	<i>3576</i>	<i>11.06</i>	<i>13.03</i>	<i>24.09</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>2401</i>	<i>579</i>	<i>2979</i>	<i>16.17</i>	<i>3.90</i>	<i>20.07</i>
TOTALE	<i>9259</i>	<i>7296</i>	<i>16555</i>	<i>62.36</i>	<i>49.14</i>	<i>111.50</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>4748</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>2184</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento</i>

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Realizzazione di nuovo edificio

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	0	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	4748	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0.0	%
Energia elettrica da rete	4748	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	0	kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	0
Febbraio	0
Marzo	0
Aprile	0
Maggio	0
Giugno	0
Luglio	0
Agosto	0
Settembre	0
Ottobre	0
Novembre	0
Dicembre	0
TOTALI	0

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato	VAILLANT/Moduli auroPOWER VPM P/VPM P 260	
Numero di moduli	30	
Potenza di picco totale	7800	Wp
Superficie utile totale	56.40	m ²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	260	Wp
Superficie utile	A_{pv}	1.88	m ²
Fattore di efficienza	f_{pv}	0.00	-
Efficienza nominale		0.14	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	0.0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	27.5	°
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0.26	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	51.9	0
febbraio	72.1	0
marzo	114.7	0
aprile	138.5	0
maggio	168.2	0
giugno	159.1	0
luglio	201.0	0
agosto	189.8	0
settembre	135.3	0
ottobre	87.5	0
novembre	60.9	0
dicembre	38.7	0
TOTALI	1417.7	0

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

Edificio: Realizzazione di nuovo edificio

Componente: *M1 Chiusura esterna opaca*
Tipo: *T da locale climatizzato verso esterno*

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
<i>M1</i>	<i>Chiusura esterna opaca</i>	<i>0.158</i>	<i>185.15</i>	<i>29.259</i>

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{29.26}{185.150} = 0.158 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: *P1 Nuovo pavimento 1*
Tipo: *G da locale climatizzato verso terreno*

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
<i>P1</i>	<i>Nuovo pavimento 1</i>	<i>0.198</i>	<i>177.00</i>	<i>35.011</i>

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{35.01}{177.000} = 0.198 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: *S1 Soffitto laterizio*
Tipo: *T da locale climatizzato verso esterno*

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
<i>S1</i>	<i>Soffitto laterizio</i>	<i>0.151</i>	<i>87.82</i>	<i>13.259</i>

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{13.26}{87.820} = 0.151 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: *S2 solaio in legno*
Tipo: *T da locale climatizzato verso esterno*

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
<i>S2</i>	<i>solaio in legno</i>	<i>0.145</i>	<i>89.18</i>	<i>12.922</i>

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{12.92}{89.180} = 0.145 \text{ W/m}^2\text{K}$$