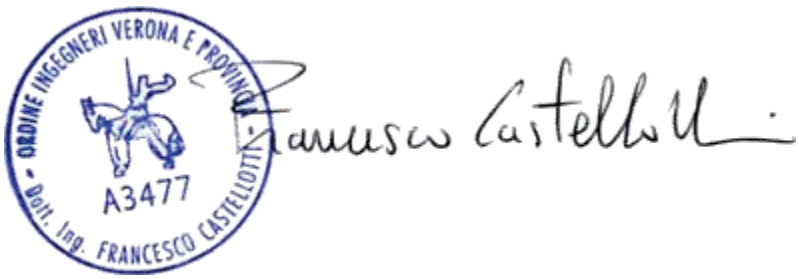
Relazione tecnica di calcolo
prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	***Zona uffici - Stabilimento Gobbi-Frattini***
INDIRIZZO	***località Pigna, Desenzano del Garda (BS)***
COMMITTENTE	***Gobbi Frattini Srl***
INDIRIZZO	***località Venga Bertani, Desenzano del Garda (BS)***
COMUNE	***Desenzano del Garda***



Rif. ***Gobbi-Frattini_Uffici.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6.1.0

ing. Francesco Castellotti - 3F engineering
via Meucci 11, 37042 Caldiero (VR)

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località		***Desenzano del Garda***		
Provincia		***Brescia***		
Altitudine s.l.m.			***67***	m
Latitudine nord	***45° 27'***	Longitudine est	***10° 32'***	
Gradi giorno			***2229***	
Zona climatica			***E***	

Località di riferimento

per la temperatura		***Brescia***
per l'irradiazione	I località:	***Brescia***
	II località:	***Mantova***
per il vento		***Brescia***

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***A***	
Direzione prevalente	***Est***	
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	***-8,0***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***15 ottobre*** al ***15 aprile***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***32,0***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***23,1***	°C
Umidità relativa	***48,0***	%
Escursione termica giornaliera	***15***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*2,0*	*4,7*	*9,8*	*14,0*	*18,2*	*22,5*	*24,9*	*24,2*	*20,4*	*14,5*	*8,3*	*4,0*

Irradiazione solare media mensile

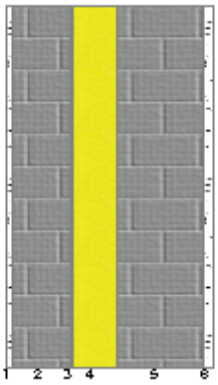
Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,7*	*2,5*	*3,7*	*5,4*	*7,8*	*9,5*	*9,3*	*6,5*	*4,2*	*2,9*	*1,8*	*1,5*
Nord-Est	MJ/m²	*1,8*	*3,1*	*5,4*	*8,0*	*10,9*	*12,4*	*13,0*	*10,2*	*6,6*	*3,8*	*2,1*	*1,6*
Est	MJ/m²	*3,5*	*5,8*	*8,9*	*11,1*	*13,4*	*14,8*	*16,1*	*13,8*	*10,5*	*6,9*	*4,1*	*3,4*
Sud-Est	MJ/m²	*6,0*	*8,7*	*11,3*	*11,8*	*12,4*	*12,8*	*14,2*	*13,8*	*12,4*	*9,7*	*6,8*	*6,0*
Sud	MJ/m²	*7,7*	*10,4*	*11,9*	*10,6*	*10,2*	*9,9*	*11,0*	*11,7*	*12,3*	*11,2*	*8,4*	*7,7*
Sud-Ovest	MJ/m²	*6,0*	*8,7*	*11,3*	*11,8*	*12,4*	*12,8*	*14,2*	*13,8*	*12,4*	*9,7*	*6,8*	*6,0*
Ovest	MJ/m²	*3,5*	*5,8*	*8,9*	*11,1*	*13,4*	*14,8*	*16,1*	*13,8*	*10,5*	*6,9*	*4,1*	*3,4*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1,8*	*3,1*	*5,4*	*8,0*	*10,9*	*12,4*	*13,0*	*10,2*	*6,6*	*3,8*	*2,1*	*1,6*
Orizzontale	MJ/m²	*4,4*	*7,5*	*12,1*	*16,1*	*20,3*	*22,7*	*24,5*	*20,1*	*14,5*	*9,0*	*5,1*	*4,1*

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: ***284*** W/m^2

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

Descrizione della struttura: ***Parete esterna*** **Codice:** ***M1***

Trasmittanza termica	***0,426***	W/m^2K
Spessore	***285***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-8,0***	°C
Permeanza	***53,121***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***210***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***167***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,196***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,466***	-
Sfasamento onda termica	***-8,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	FORATO 8x25x25	80,00	0,286	0,280	825	0,84	9
3	Freno vapore USB Micro	0,44	0,220	0,002	352	1,70	4545
4	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	60,00	0,039	1,538	80	0,84	1
5	Blocco semipieno	120,00	0,364	0,330	800	0,84	6
6	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/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: ***Parete esterna*** **Codice:** ***M1***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[*x*] 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
Umidità relativa interna costante, pari a	***65***	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***gennaio***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,816***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,899***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

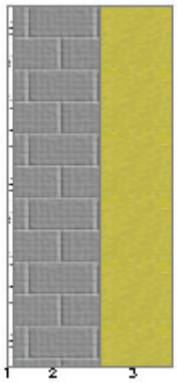
Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale		***Positiva***	
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	***14***	g/m^2
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	***96***	g/m^2
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		***Positiva***	
Mese con massima condensa accumulata		***gennaio***	
L'evaporazione a fine stagione è		***Completa***	

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

Descrizione della struttura: ***Parete interna verso stabilimento*** **Codice:** ***M2***

Trasmittanza termica	***0,210***	W/m^2K
Spessore	***230***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***8,0***	°C
Permeanza	***13,495***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***115***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***99***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,112***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,532***	-
Sfasamento onda termica	***-5,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Blocco semipieno	120,00	0,364	0,330	800	0,84	6
3	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	100,00	0,024	4,167	30	1,30	140
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/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: ***Parete interna verso stabilimento*** **Codice:** ***M2***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[*x*] 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	***8,0***	°C
Umidità relativa esterna fissa, pari a	***80,0***	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***20,0***	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	***65***	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***ottobre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,724***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,950***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

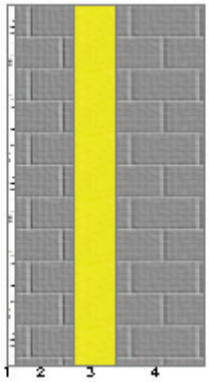
Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: ***Parete interna verso locale carica batterie*** **Codice:** ***M3***

Trasmittanza termica	***0,413***	W/m^2K
Spessore	***270***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***3,2***	°C
Permeanza	***123,824***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***183***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***167***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,180***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,437***	-
Sfasamento onda termica	***-8,4***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	FORATO 8x25x25	80,00	0,286	0,280	825	0,84	9
3	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	60,00	0,039	1,538	80	0,84	1
4	Blocco semipieno	120,00	0,364	0,330	800	0,84	6
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/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: ***Parete interna verso locale carica batterie*** **Codice:** ***M3***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[*x*] 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
Umidità relativa interna costante, pari a	***65***	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***gennaio***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,693***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,906***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

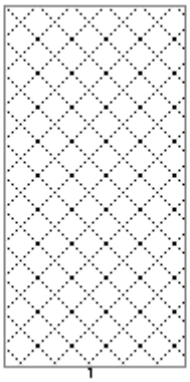
Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: ***Parete interna verso vano scale*** **Codice:** ***M4***

Trasmittanza termica	***2,103***	W/m^2K
Spessore	***250***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***8,8***	°C
Permeanza	***8,081***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***500***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***500***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,574***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,273***	-
Sfasamento onda termica	***-8,4***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	250,00	1,160	0,216	2000	1,00	99
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/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: ***Parete interna verso vano scale*** **Codice:** ***M4***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[*x*] 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
Umidità relativa interna costante, pari a	***65***	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***gennaio***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,540***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,651***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

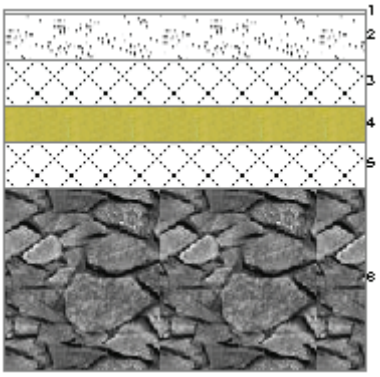
Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: ***Pavimento contro-terra*** **Codice:** ***P1***

Trasmittanza termica	***0,229***	W/m^2K
Trasmittanza controterra	***0,169***	W/m^2K
Spessore	***790***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-8,0***	°C
Permeanza	***0,002***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***1095***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***1095***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,001***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,006***	-
Sfasamento onda termica	***-23,7***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	sottofondo alleggerito Perlimix sp. 100 mm	100,00	0,063	1,590	300	0,85	7
3	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	0,143	1600	0,88	20
4	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	80,00	0,040	2,000	25	1,25	45
5	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	1,260	0,079	2000	1,00	99
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	400,00	1,200	0,333	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

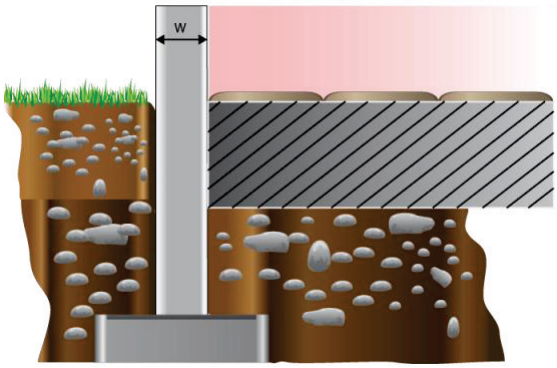
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento contro-terra **Codice:** ***P1***

Area del pavimento	***159,00***	m²
Perimetro disperdente del pavimento	***52,00***	m
Spessore pareti perimetrali esterne	***300***	mm
Conduttività termica del terreno	***2,00***	W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Pavimento contro-terra*** **Codice:** ***P1***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[*x*] 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	***14,0***	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	***100,0***	%	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***20,0***	°C	
Umidità relativa interna costante, pari a	***65***	%	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***ottobre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,452***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,944***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

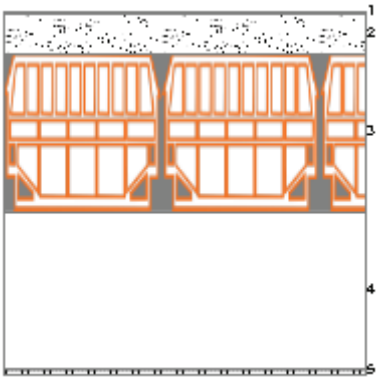
Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: ***Solaio intermedio*** **Codice:** ***P3***

Trasmittanza termica	***0,374***	W/m^2K
Spessore	***914***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***0,020***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***620***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***620***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,012***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,031***	-
Sfasamento onda termica	***-15,8***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	1,00	1,300	0,001	2300	0,84	9999999
2	sottofondo alleggerito Perlimix sp. 100 mm	100,00	0,063	1,590	300	0,85	7
3	Pavimento tipo predalles	400,00	0,889	0,450	1442	0,84	9
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	400,00	1,702	0,235	-	-	-
5	Lastra 12,5 mm	12,50	0,210	0,060	900	0,84	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/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 intermedio*** **Codice:** ***P3***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[*x*] 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
Umidità relativa interna costante, pari a	***65***	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***ottobre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,000***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,912***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

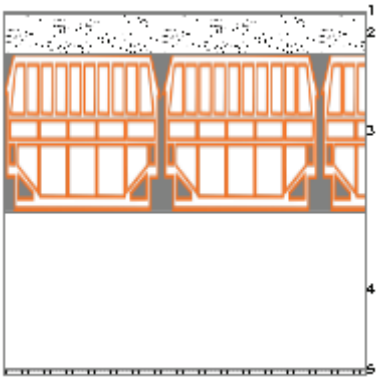
Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: ***Solaio intermedio*** **Codice:** ***S3***

Trasmittanza termica	***0,406***	W/m^2K
Spessore	***914***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***0,020***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***620***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***620***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,017***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,041***	-
Sfasamento onda termica	***-15,3***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	1,00	1,300	0,001	2300	0,84	9999999
2	sottofondo alleggerito Perlimix sp. 100 mm	100,00	0,063	1,590	300	0,85	7
3	Pavimento tipo predalles	400,00	0,889	0,450	1442	0,84	9
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	400,00	2,500	0,160	-	-	-
5	Lastra 12,5 mm	12,50	0,210	0,060	900	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/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 intermedio*** **Codice:** ***S3***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[*x*] 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
Umidità relativa interna costante, pari a	***65***	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***ottobre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,000***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,909***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

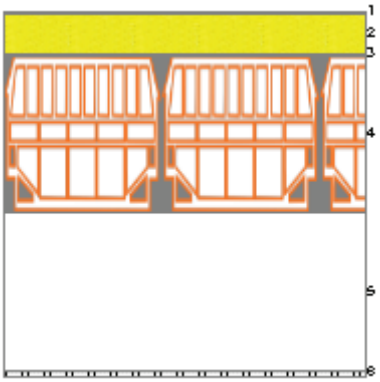
Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: ***Solaio esterno*** **Codice:** ***S4***

Trasmittanza termica	***0,290***	W/m^2K
Spessore	***915***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-8,0***	°C
Permeanza	***1,300***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***605***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***605***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,011***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,037***	-
Sfasamento onda termica	***-15,2***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	1,00	0,170	0,006	1200	1,00	50000
2	Pannelli rigidi in lana di roccia Rockwool Durock C	100,00	0,038	2,632	150	1,03	1
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
4	Pavimento tipo predalles	400,00	0,889	0,450	1442	0,84	9
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	400,00	2,500	0,160	-	-	-
6	Lastra 12,5 mm	12,50	0,210	0,060	900	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/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 esterno*** **Codice:** ***S4***

[*x*] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[*x*] 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
Umidità relativa interna costante, pari a	***65***	%

Verifica criticità di condensa superficiale

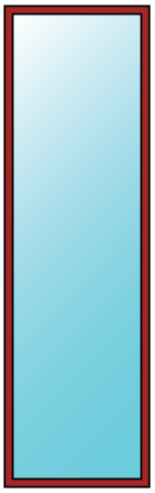
Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***gennaio***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,816***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,931***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale		***Positiva***	
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	***7***	g/m^2
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	***100***	g/m^2
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		***Positiva***	
Mese con massima condensa accumulata		***gennaio***	
L'evaporazione a fine stagione è		***Completa***	

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

Descrizione della finestra: ***Serramento PT 90x300 cm*** **Codice:** ***W1***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	*0,00*	m^2K/W
f shut	*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	*90,0*	cm
Altezza	*300,0*	cm

Caratteristiche del telaio

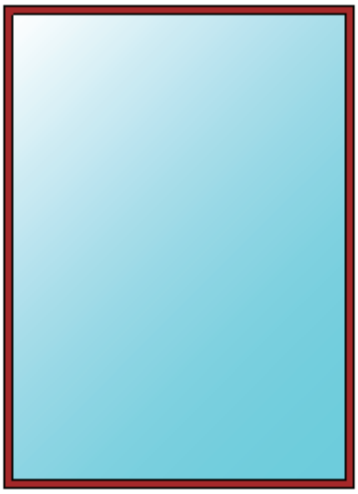
K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*2,700*	m^2
Area vetro	A_g	*2,320*	m^2
Area telaio	A_f	*0,380*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,86*	-
Perimetro vetro	L_g	*7,400*	m
Perimetro telaio	L_f	*7,800*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento PT 200x275 cm*** **Codice:** ***W2***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		*0,00*	m^2K/W
f shut		*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		*200,0*	cm
Altezza		*275,0*	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*5,500*	m^2
Area vetro	A_g	*5,035*	m^2
Area telaio	A_f	*0,465*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,92*	-
Perimetro vetro	L_g	*9,100*	m
Perimetro telaio	L_f	*9,500*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento PT 110x60 cm*** **Codice:** ***W3***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	*0,00*	m^2K/W
f shut	*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	*110,0*	cm
Altezza	*60,0*	cm

Caratteristiche del telaio

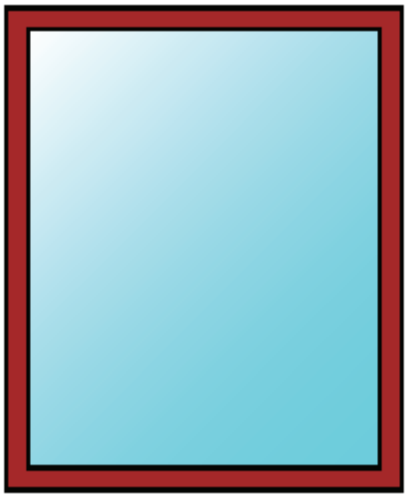
K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*0,660*	m^2
Area vetro	A_g	*0,500*	m^2
Area telaio	A_f	*0,160*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,76*	-
Perimetro vetro	L_g	*3,000*	m
Perimetro telaio	L_f	*3,400*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento PT 90x110 cm*** **Codice:** ***W4***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		*0,00*	m^2K/W
f shut		*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		*90,0*	cm
Altezza		*110,0*	cm

Caratteristiche del telaio

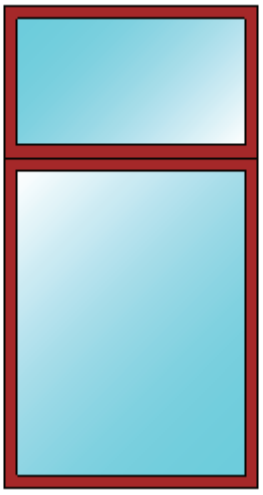
K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*0,990*	m^2
Area vetro	A_g	*0,800*	m^2
Area telaio	A_f	*0,190*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,81*	-
Perimetro vetro	L_g	*3,600*	m
Perimetro telaio	L_f	*4,000*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento PT 100x130+60 cm*** **Codice:** ***W5***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	*0,00*	m^2K/W
f shut	*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	*100,0*	cm
Altezza	*130,0*	cm
Altezza sopraluce	*60,0*	cm

Caratteristiche del telaio

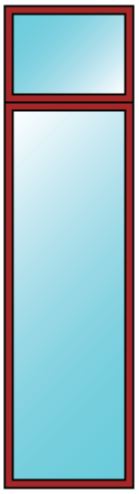
K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*1,900*	m^2
Area vetro	A_g	*1,530*	m^2
Area telaio	A_f	*0,370*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,81*	-
Perimetro vetro	L_g	*7,000*	m
Perimetro telaio	L_f	*5,800*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento PT 80x240+60 cm*** **Codice:** ***W6***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	*0,00*	m^2K/W
f shut	*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	*80,0*	cm
Altezza	*240,0*	cm
Altezza sopraluce	*60,0*	cm

Caratteristiche del telaio

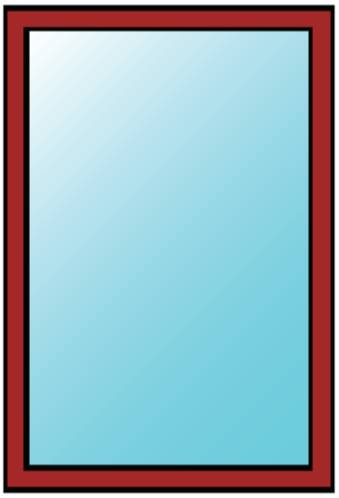
K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*2,400*	m^2
Area vetro	A_g	*1,960*	m^2
Area telaio	A_f	*0,440*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,82*	-
Perimetro vetro	L_g	*8,400*	m
Perimetro telaio	L_f	*7,600*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento PT 75x110 cm*** **Codice:** ***W7***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		*0,00*	m^2K/W
f shut		*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		*75,0*	cm
Altezza		*110,0*	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*0,825*	m^2
Area vetro	A_g	*0,650*	m^2
Area telaio	A_f	*0,175*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,79*	-
Perimetro vetro	L_g	*3,300*	m
Perimetro telaio	L_f	*3,700*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento P1 100x30 cm*** **Codice:** ***W8***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		*0,00*	m^2K/W
f shut		*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		*100,0*	cm
Altezza		*30,0*	cm

Caratteristiche del telaio

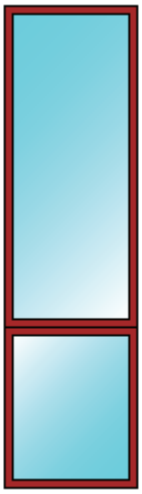
K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*0,300*	m^2
Area vetro	A_g	*0,180*	m^2
Area telaio	A_f	*0,120*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,60*	-
Perimetro vetro	L_g	*2,200*	m
Perimetro telaio	L_f	*2,600*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento P1 90x110+220 cm*** **Codice:** ***W9***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,900	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	0,100	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m^2K/W
f shut	0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0	cm
Altezza	110,0	cm
Altezza sopraluce	220,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,970	m^2
Area vetro	A_g	2,480	m^2
Area telaio	A_f	0,490	m^2
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	9,400	m
Perimetro telaio	L_f	8,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,200	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento P1 90x320 cm*** **Codice:** ***W10***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,900	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	0,100	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m^2K/W
f shut	0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0	cm
Altezza	320,0	cm

Caratteristiche del telaio

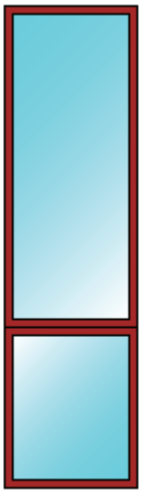
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,880	m^2
Area vetro	A_g	2,480	m^2
Area telaio	A_f	0,400	m^2
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	7,800	m
Perimetro telaio	L_f	8,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,200	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento P1 90x110+220*** **Codice:** ***W11***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		*0,00*	m^2K/W
f shut		*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		*90,0*	cm
Altezza		*110,0*	cm
Altezza sopraluce		*220,0*	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*2,970*	m^2
Area vetro	A_g	*2,480*	m^2
Area telaio	A_f	*0,490*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,84*	-
Perimetro vetro	L_g	*9,400*	m
Perimetro telaio	L_f	*8,400*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento P2 100x70 cm*** **Codice:** ***W12***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	*0,00*	m^2K/W
f shut	*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	*100,0*	cm
Altezza	*70,0*	cm

Caratteristiche del telaio

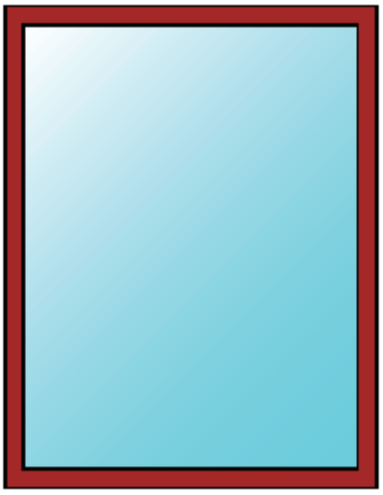
K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*0,700*	m^2
Area vetro	A_g	*0,540*	m^2
Area telaio	A_f	*0,160*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,77*	-
Perimetro vetro	L_g	*3,000*	m
Perimetro telaio	L_f	*3,400*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento P2 100x130 cm*** **Codice:** ***W13***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		*0,00*	m^2K/W
f shut		*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		*100,0*	cm
Altezza		*130,0*	cm

Caratteristiche del telaio

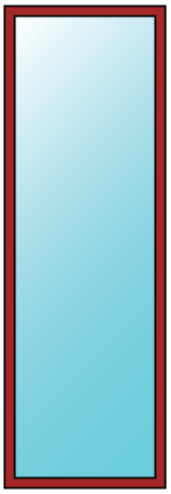
K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*1,300*	m^2
Area vetro	A_g	*1,080*	m^2
Area telaio	A_f	*0,220*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,83*	-
Perimetro vetro	L_g	*4,200*	m
Perimetro telaio	L_f	*4,600*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento P2 80x240 cm*** **Codice:** ***W14***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		*0,00*	m^2K/W
f shut		*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		*80,0*	cm
Altezza		*240,0*	cm

Caratteristiche del telaio

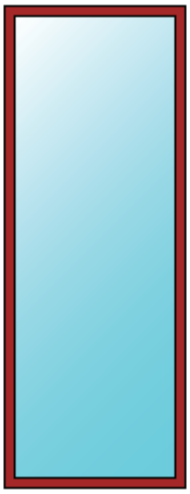
K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*1,920*	m^2
Area vetro	A_g	*1,610*	m^2
Area telaio	A_f	*0,310*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,84*	-
Perimetro vetro	L_g	*6,000*	m
Perimetro telaio	L_f	*6,400*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento P2 90x240 cm*** **Codice:** ***W15***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		*0,00*	m^2K/W
f shut		*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		*90,0*	cm
Altezza		*240,0*	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*2,160*	m^2
Area vetro	A_g	*1,840*	m^2
Area telaio	A_f	*0,320*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,85*	-
Perimetro vetro	L_g	*6,200*	m
Perimetro telaio	L_f	*6,600*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento P2 510x240 cm*** **Codice:** ***W16***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	*0,00*	m^2K/W
f shut	*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	*510,0*	cm
Altezza	*240,0*	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*12,240*	m^2
Area vetro	A_g	*11,500*	m^2
Area telaio	A_f	*0,740*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,94*	-
Perimetro vetro	L_g	*14,600*	m
Perimetro telaio	L_f	*15,000*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento P3 100x70 cm*** **Codice:** ***W17***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		*0,00*	m^2K/W
f shut		*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		*100,0*	cm
Altezza		*70,0*	cm

Caratteristiche del telaio

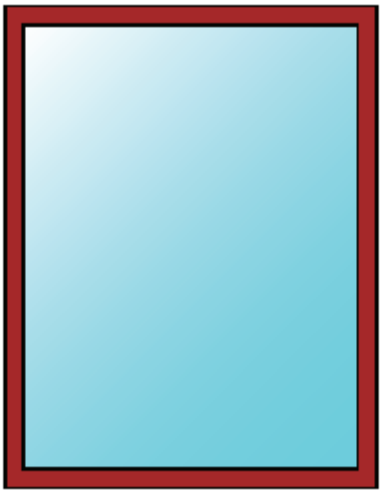
K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*0,700*	m^2
Area vetro	A_g	*0,540*	m^2
Area telaio	A_f	*0,160*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,77*	-
Perimetro vetro	L_g	*3,000*	m
Perimetro telaio	L_f	*3,400*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento P3 100x130 cm*** **Codice:** ***W18***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		*0,00*	m^2K/W
f shut		*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		*100,0*	cm
Altezza		*130,0*	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*1,300*	m^2
Area vetro	A_g	*1,080*	m^2
Area telaio	A_f	*0,220*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,83*	-
Perimetro vetro	L_g	*4,200*	m
Perimetro telaio	L_f	*4,600*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento P3 90x100+200 cm*** **Codice:** ***W19***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,900	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	0,100	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m^2K/W
f shut	0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0	cm
Altezza	110,0	cm
Altezza sopraluce	200,0	cm

Caratteristiche del telaio

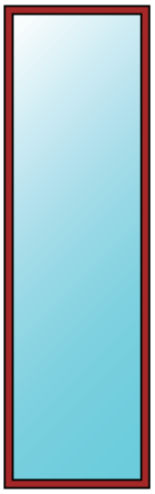
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,790	m^2
Area vetro	A_g	2,320	m^2
Area telaio	A_f	0,470	m^2
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	9,000	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,200	W/m^2K

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

Descrizione della finestra: ***Serramento P3 90x300 cm*** **Codice:** ***W20***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		*Senza classificazione*	
Trasmittanza termica	U_w	*1,200*	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	*0,900*	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	*0,100*	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	*1,00*	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	*1,00*	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	*0,670*	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		*0,00*	m^2K/W
f shut		*0,5*	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		*90,0*	cm
Altezza		*300,0*	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	*0,00*	W/mK
Area totale	A_w	*2,700*	m^2
Area vetro	A_g	*2,320*	m^2
Area telaio	A_f	*0,380*	m^2
Fattore di forma	F_f	*0,86*	-
Perimetro vetro	L_g	*7,400*	m
Perimetro telaio	L_f	*7,800*	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	*1,200*	W/m^2K

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE
secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	***Desenzano del Garda***	
Provincia	***Brescia***	
Altitudine s.l.m.	***67***	m
Gradi giorno	***2229***	
Zona climatica	***E***	
Temperatura esterna di progetto	***-8,0***	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	***1427,25***	m^2
Superficie esterna lorda	***2281,63***	m^2
Volume netto	***4177,08***	m^3
Volume lordo	***6369,24***	m^3
Rapporto S/V	***0,36***	m^{-1}

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***	
Coefficiente di sicurezza adottato	***1,08***	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: ***1,20***

Nord-Ovest: ***1,15***

Nord-Est: ***1,20***

Ovest: ***1,10***

Est: ***1,15***

Sud-Ovest: ***1,05***

Sud-Est: ***1,10***

Sud: ***1,00***

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	%Φ_{Tot} [%]
M1	Parete esterna	0,426	-8,0	311,10	4453	11,2
W8	Serramento P1 100x30 cm	1,200	-8,0	3,30	133	0,3
W12	Serramento P2 100x70 cm	1,200	-8,0	3,50	141	0,4
W13	Serramento P2 100x130 cm	1,200	-8,0	35,10	1415	3,5
W14	Serramento P2 80x240 cm	1,200	-8,0	3,84	155	0,4
W17	Serramento P3 100x70 cm	1,200	-8,0	3,50	141	0,4
W18	Serramento P3 100x130 cm	1,200	-8,0	39,00	1572	3,9
				Totale:	**8010**	**20,1**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	%Φ_{Tot} [%]
M1	Parete esterna	0,426	-8,0	154,24	2024	5,1
W1	Serramento PT 90x300 cm	1,200	-8,0	10,80	399	1,0
W2	Serramento PT 200x275 cm	1,200	-8,0	5,50	203	0,5
W7	Serramento PT 75x110 cm	1,200	-8,0	0,82	30	0,1
W9	Serramento P1 90x110+220 cm	1,200	-8,0	35,64	1317	3,3
W14	Serramento P2 80x240 cm	1,200	-8,0	1,92	71	0,2
W15	Serramento P2 90x240 cm	1,200	-8,0	12,96	479	1,2
W19	Serramento P3 90x100+200 cm	1,200	-8,0	33,48	1237	3,1
				Totale:	**5761**	**14,4**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	%Φ_{Tot} [%]
M1	Parete esterna	0,426	-8,0	124,58	1486	3,7
W3	Serramento PT 110x60 cm	1,200	-8,0	1,32	44	0,1
W4	Serramento PT 90x110 cm	1,200	-8,0	5,94	200	0,5
W10	Serramento P1 90x320 cm	1,200	-8,0	20,16	677	1,7
W11	Serramento P1 90x110+220	1,200	-8,0	17,82	599	1,5
W14	Serramento P2 80x240 cm	1,200	-8,0	7,68	258	0,6
W16	Serramento P2 510x240 cm	1,200	-8,0	12,24	411	1,0
W19	Serramento P3 90x100+200 cm	1,200	-8,0	19,53	656	1,6
W20	Serramento P3 90x300 cm	1,200	-8,0	18,90	635	1,6
				Totale:	**4966**	**12,5**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	%Φ_{Tot} [%]

M1	*Parete esterna*	*0,426*	*-8,0*	*9,35*	*117*	*0,3*
W5	*Serramento PT 100x130+60 cm*	*1,200*	*-8,0*	*1,90*	*67*	*0,2*
W6	*Serramento PT 80x240+60 cm*	*1,200*	*-8,0*	*2,40*	*85*	*0,2*
				Totale:	***269***	***0,7***

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M1	*Parete esterna*	*0,426*	*-8,0*	*21,69*	*297*	*0,7*
				Totale:	***297***	***0,7***

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
P1	*Pavimento contro-terra*	*0,169*	*-8,0*	*154,94*	*734*	*1,8*
S4	*Solaio esterno*	*0,290*	*-8,0*	*640,10*	*5195*	*13,0*
				Totale:	***5929***	***14,9***

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M2	*Parete interna verso stabilimento*	*0,210*	*8,0*	*763,05*	*1920*	*4,8*
M3	*Parete interna verso locale carica batterie*	*0,413*	*3,2*	*39,77*	*276*	*0,7*
M4	*Parete interna verso vano scale*	*2,103*	*8,8*	*528,61*	*12450*	*31,2*
				Totale:	***14647***	***36,7***

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} [m³]	Φ_{ve} [W]
1	Zone uffici	1136,4	7947
2	Appartamenti	1282,9	8627
3	Spogliatoi stabilimento	1757,8	13861
		Totale	**30434**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S_u [m²]	f_{RH} [-]	Φ_{rh} [W]
1	Zone uffici	355,11	0	0
2	Appartamenti	452,74	0	0
3	Spogliatoi stabilimento	619,40	0	0
			Totale:	**0**

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 **1,08** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	Zone uffici	17979	19418
2	Appartamenti	23598	25486
3	Spogliatoi stabilimento	28736	31035
	Totale	**70314**	**75939**

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl,sic}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente si sicurezza

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

Edificio : Zona uffici - Stabilimento Gobbi-Frattini

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Modalità di funzionamento dell'impianto:
Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	***98,4***	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	***94,0***	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	***99,0***	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	***100,0***	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	***140,0***	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	***120,1***	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	***Ventilconvettori (tmedia acqua = 45°C)***	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	***78975***	W
Fabbisogni elettrici	***2000***	W
Rendimento di emissione	***95,0***	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	***Solo per singolo ambiente***	
Caratteristiche	***On off***	
Rendimento di regolazione	***94,0***	%

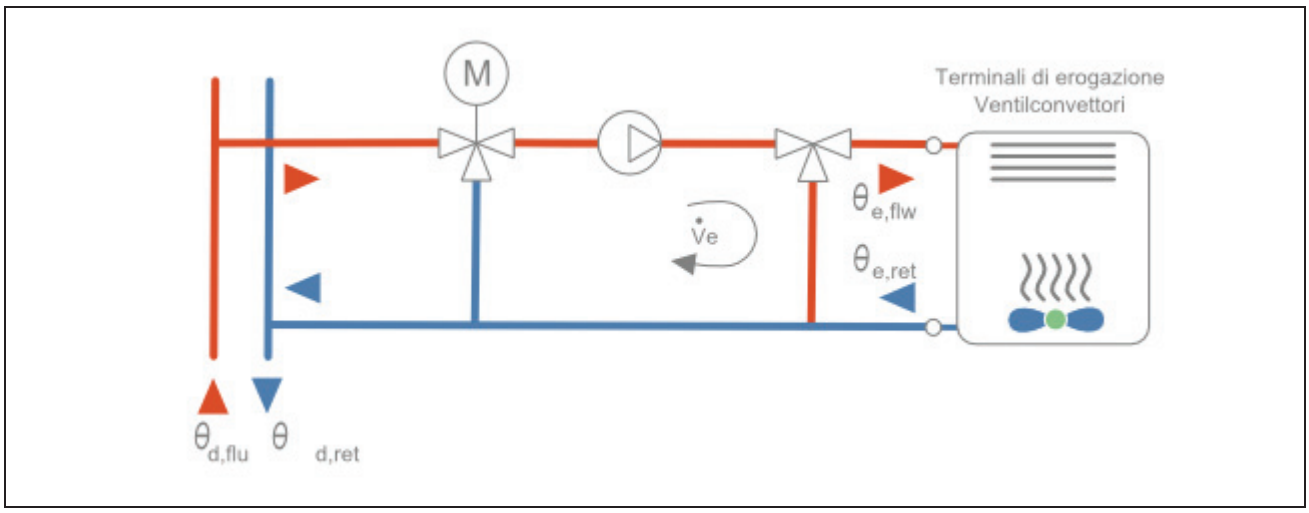
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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	***1,00***	
Rendimento di distribuzione utenza	***99,0***	%
Fabbisogni elettrici	***758***	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	***5,0***	°C
Portata nominale	***14952,24***	kg/h
Criterio di calcolo	***Carico medio massimo***	***70,0*** %
Temperatura minima di mandata	***40,0***	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	***5,0***	°C

		EMETTITORI		
Mese	**giorni**	**θe,avg [°C]**	**θe,flw [°C]**	**θe,ret [°C]**
ottobre	*17*	*39,9*	*40,0*	*39,8*
novembre	*30*	*39,6*	*40,0*	*39,3*
dicembre	*31*	*39,4*	*40,0*	*38,7*
gennaio	*31*	*39,3*	*40,0*	*38,6*
febbraio	*28*	*39,5*	*40,0*	*39,0*
marzo	*31*	*39,8*	*40,0*	*39,6*
aprile	*15*	*39,9*	*40,0*	*39,9*

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$	Temperatura media degli emettitori del circuito
$\theta_{e,flw}$	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
$\theta_{e,ret}$	Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica	***2,984***	W/K
Ambiente di installazione	***--***	
Fattore di recupero delle perdite	***1,00***	
Temperatura ambiente installazione	***20,0***	°C

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{d,avg}$ [°C]**	**$\theta_{d,flw}$ [°C]**	**$\theta_{d,ret}$ [°C]**
ottobre	*17*	*44,9*	*50,0*	*39,8*
novembre	*30*	*44,6*	*50,0*	*39,3*
dicembre	*31*	*44,4*	*50,0*	*38,7*
gennaio	*31*	*44,3*	*50,0*	*38,6*
febbraio	*28*	*44,5*	*50,0*	*39,0*
marzo	*31*	*44,8*	*50,0*	*39,6*
aprile	*15*	*44,9*	*50,0*	*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 accumulo	$\eta_{W,s}$	***70,2***	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	***155,9***	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	***101,4***	%

Dati per zona

Zona: ***Zone uffici***

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
71	*71*	*71*	*71*	*71*	*71*	*71*	*71*	*71*	*71*	*71*	*71*

Categoria DPR 412/93	***E.2***	
Temperatura di erogazione	***40,0***	°C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,0	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*

Superficie utile ***355,11*** m^2

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

Zona: ***Appartamenti***

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
250	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*	*250*

Categoria DPR 412/93 ***E.1 (1)***

Temperatura di erogazione ***40,0*** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,0	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*

Superficie utile ***452,74*** m^2

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

Zona: ***Spogliatoi stabilimento***

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
80	*80*	*80*	*80*	*80*	*80*	*80*	*80*	*80*	*80*	*80*	*80*

Categoria DPR 412/93 ***E.6 (3)***

Temperatura di erogazione ***40,0*** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,0	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*	*14,0*

Fabbisogno giornaliero per posto ***10,0*** l/g posto

Numero di posti ***8***

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*

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

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica	***5,784***	W/K
Temperatura media dell'accumulo	***60,0***	°C
Ambiente di installazione	***Interno***	
Fattore di recupero delle perdite	***1,00***	
Temperatura ambiente installazione	***20,0***	°C

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	***Rhoss/THAETY H.T. (Poker)/234 3 moduli***
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	***30,0***	°C

Sorgente calda	***Acqua di impianto***		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	***20,0***	°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	***2,91***	***2,39***	***2,64***
2	***3,73***	***3,06***	***2,64***
7	***4,18***	***3,43***	***2,95***
12	***4,63***	***3,80***	***3,27***

Potenza utile Pu [kW]

Temperatura sorgente	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]

fredda θ_f [°C]	35	45	55
-7	***69,87***	***70,41***	***90,09***
2	***90,33***	***90,30***	***90,09***
7	***101,73***	***101,37***	***100,86***
12	***113,16***	***112,47***	***111,63***

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	***24,01***	***29,46***	***34,12***
2	***24,22***	***29,51***	***34,12***
7	***24,34***	***29,55***	***34,19***
12	***24,44***	***29,60***	***34,14***

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) ***79,59*** kW

Condizioni di parzializzazione	**A**	**B**	**C**	**D**
Temperatura di riferimento [°C]	*-7*	*2*	*7*	*12*
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	*88*	*54*	*35*	*15*
Potenza DC a pieno carico [kW]	*70,41*	*90,30*	*101,37*	*112,47*
COP a carico parziale	*2,39*	*3,08*	*3,50*	*3,90*
COP a pieno carico	*2,39*	*3,06*	*3,43*	*3,80*
Fattore di carico CR [-]	*1,00*	*0,48*	*0,27*	*0,11*
Fattore correttivo fCOP [-]	*1,00*	*1,01*	*1,02*	*1,03*

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti ***0*** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore a temperatura di mandata fissa ***50,0*** °C

Tipo di circuito ***Collegamento con portata indipendente***

Potenza utile del generatore ***113,16*** kW

Salto termico nominale in caldaia ***5,0*** °C

		GENERAZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{gn,avg}$ [°C]**	**$\theta_{gn,flw}$ [°C]**	**$\theta_{gn,ret}$ [°C]**
ottobre	*17*	*47,5*	*50,0*	*45,0*
novembre	*30*	*47,5*	*50,0*	*45,0*
dicembre	*31*	*47,5*	*50,0*	*45,0*
gennaio	*31*	*47,5*	*50,0*	*45,0*
febbraio	*28*	*47,5*	*50,0*	*45,0*
marzo	*31*	*47,5*	*50,0*	*45,0*
aprile	*15*	*47,5*	*50,0*	*45,0*

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

Vettore energetico:

Tipo		***Energia elettrica***	
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	***0,000***	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	***2,174***	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	***2,174***	-
Fattore di emissione di CO_2		***0,4332***	kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Zona uffici - Stabilimento Gobbi-Frattini

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	18803	6563	131,8	0
febbraio	28	11739	3892	138,8	0
marzo	31	5579	1662	154,4	0
aprile	15	897	249	165,4	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1588	429	170,2	0
novembre	30	9391	2863	150,9	0
dicembre	31	16340	5476	137,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,87
febbraio	28	3,02
marzo	31	3,36
aprile	15	3,60
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	3,70
novembre	30	3,28
dicembre	31	2,98

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

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Qp_H [kWh]
gennaio	31	6563	7106	15449
febbraio	28	3892	4231	9198
marzo	31	1662	1823	3963
aprile	15	249	275	599
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	429	475	1033
novembre	30	2863	3134	6813
dicembre	31	5476	5948	12931
TOTALI	**183**	**21134**	**22992**	**49986**

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
Qp_H Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
285	443	680	719	875	883	973	864	679	480	306	262

Fabbisogno di energia primaria effettivo	$Q'p_H$	**44582**	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{H,g}$	**134,61**	%
Consumo di energia elettrica effettivo		**20507**	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Zona uffici - Stabilimento Gobbi-Frattini

Dettagli generatore: ***1 - Pompa di calore***

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	578	218	122,3	0
febbraio	28	522	191	126,0	0
marzo	31	578	191	139,3	0
aprile	30	560	168	153,3	0
maggio	31	578	156	170,3	0
giugno	30	537	129	190,9	0
luglio	31	505	116	200,4	0
agosto	31	533	122	200,2	0
settembre	30	560	142	181,5	0

ottobre	31	578	172	155,1	0
novembre	30	560	191	134,7	0
dicembre	31	578	214	124,4	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,66
febbraio	28	2,74
marzo	31	3,03
aprile	30	3,33
maggio	31	3,70
giugno	30	4,15
luglio	31	4,36
agosto	31	4,35
settembre	30	3,95
ottobre	31	3,37
novembre	30	2,93
dicembre	31	2,70

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
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	Qp_W [kWh]
gennaio	31	218	218	473
febbraio	28	191	191	415
marzo	31	191	191	415
aprile	30	168	168	365
maggio	31	156	156	340
giugno	30	129	129	281
luglio	31	116	116	252
agosto	31	122	122	266
settembre	30	142	142	308
ottobre	31	172	172	373
novembre	30	191	191	415
dicembre	31	214	214	465
TOTALI	**365**	**2010**	**2010**	**4369**

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
Qp_W	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
285	*443*	*680*	*719*	*875*	*883*	*973*	*864*	*679*	*480*	*306*	*262*

Fabbisogno di energia primaria effettivo	$Q'p_W$	***2021***	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo	$\eta'_{W,g}$	***219,13***	%
Consumo di energia elettrica effettivo		***930***	kWh/anno