



azienda casa emilia - romagna
provincia di bologna

Piazza della Resistenza 4 - 40122
Bologna - BO
tel. 051.292111 fax 051.554335
Codice Fiscale - Partita IVA e Registro
Imprese di Bologna n. 00322270372
sito web: www.acerbologna.it
posta elettronica: info@acerbologna.it

INTERVENTO

**FONDO COMPLEMENTARE AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE: RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA"**

**PROGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER ADEGUAMENTO SISMICO E
MIGLIORAMENTO ENERGETICO DELL'EDIFICIO POSTO IN VIA GALILEI 1
COMUNE DI IMOLA**

LOTTO **3050/PN**

PROGETTO ESECUTIVO

TAV. L.10.IM		OGGETTO GENERALI: Relazione DGR 967-15 e s.m.i.			DATA Settembre 2022		
SCALA -					N. DISEGNO		
VERSIONE	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
00	PRIMA EMISSIONE		Giugno 2022	A.GAMBERINI	N. LEONE		N. LEONE
01	REVISIONE 1		Settembre 2022	A.GAMBERINI	N. LEONE		N. LEONE
02							
03							

Il Progettista Architettonico Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)	Il Progettista Strutturale Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)	Il Progettista Impianti Elettrici Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)	Il Progettista Impianti Meccanici Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)
Il Coordinatore della Sicurezza in Fase Progettuale Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)	Il Coordinatore per la progettazione Ing. Nicola Leone SIDEL Ingegneria Srl Via Isonzo, 13 40055 Villanova di Castenaso (BO)		
Responsabile del Procedimento Ing. Antonio Frighi ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna	Il Dirigente Responsabile del Servizio Tecnico Ing. Antonio Frighi ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna	Il Direttore Generale Avv. Francesco Nitti ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna	Il Presidente Marco Bertuzzi ACER Bologna Piazza della Resistenza, 4 40122 Bologna

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020**

ALLEGATO 4

COMMITTENTE : **ACER PROMOS**

EDIFICIO : **CONDOMINIO**

INDIRIZZO : **VIA GALILEO GALILEI 1 - IMOLA (BO)**

COMUNE : **Imola**

INTERVENTO : **Riqualificazione energetica di edificio composto da 1 vano scala ,
6 unità immobiliari, realizzazione coibentazione a cappotto, solaio
sottotetto, sostituzione infissi rifacimento impianto termico**

Rif.: **041.22-SIDEL VIA GALILEI 1 IMOLA PNRR-05-2022-10-20-civico1.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 11**

**SIDEL INGEGNERIA SRL
VIA ISONZO 12-13 - 40055 VILLANOVA DI CASTENASO (BO)**

Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)

ALLEGATO 4
EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI
EDIFICI ESISTENTI

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

<input checked="" type="checkbox"/>	NUOVA COSTRUZIONE (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	<input checked="" type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio
		<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m ²
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³	<input type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume preesistente
			<input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/> Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente	<input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/> Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Riqualificazione energetica di edificio composto da 1 vanO scala , 6 unità immobiliari, realizzazione coibentazione a cappotto, solaio sottotetto, sostituzione infissi rifacimento impianto termico

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Imola** Provincia **BO**

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

VIA GALILEO GALILEI 1 - IMOLA (BO)

Edificio pubblico o a uso pubblico **X**

[X] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione _____ Foglio _____ Particella _____ Subalterni _____

2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. _____ del **23/11/2021**

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità immobiliari **6**

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) **ACER PROMOS**
PIAZZA DELLA RESISTENZA 4 - 40122 BOLOGNA

Progettista dell'isolamento termico **Ingegnere LEONE NICOLA**
Albo: INGEGNERI Pr.: BOLOGNA N.iscr.: 7736

Progettista degli impianti energetici **Ingegnere LEONE NICOLA**
Albo: INGEGNERI Pr.: BOLOGNA N.iscr.: 7736

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
- ☐ Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.
- ☐ Dati relativi agli impianti termici.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- ☐ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.

- ☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
- ☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- ☐ Altro:

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

X

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2292 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,1 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 32,0 °C

3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int,i} [°C]	φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	φ _{int,e} [%]
Zona climatizzata	237,85	191,52	0,81	53,86	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona climatizzata	237,79	190,51	0,80	53,86	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona climatizzata	227,17	114,91	0,51	53,86	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona climatizzata	227,12	113,97	0,50	53,86	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona climatizzata	243,55	194,42	0,80	53,86	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona climatizzata	243,49	193,38	0,79	53,86	20,0	65,0	26,0	0,0

V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

θ_{int,i} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

φ_{int,i} Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

θ_{int,e} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)

φ_{int,e} Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- ☐ Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- ☐ Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- ☐ Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- ☐ Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- ☐ Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- ☒ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- ☐ Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' _T Valore di progetto [W/m ² K]	H' _T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
5	Zona climatizzata	0,27	0,50	Positiva
2	Zona climatizzata	0,34	0,50	Positiva
1	Zona climatizzata	0,34	0,50	Positiva
3	Zona climatizzata	0,31	0,55	Positiva
6	Zona climatizzata	0,27	0,50	Positiva
4	Zona climatizzata	0,31	0,55	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
P1	Soletta interpiano	0,831	*	*
S1	Soletta interpiano	0,940	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.a)

Caratteristiche

tende interne

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	A _{sol,est} / A _{sup.utile} Valore di progetto [W/m ² K]	A _{sol,est} / A _{sup.utile} Valore limite [W/m ² K]	Verifica
5	Zona climatizzata	0,029	0,030	Positiva
2	Zona climatizzata	0,029	0,030	Positiva
1	Zona climatizzata	0,029	0,030	Positiva
3	Zona climatizzata	0,029	0,030	Positiva
6	Zona climatizzata	0,029	0,030	Positiva
4	Zona climatizzata	0,029	0,030	Positiva

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	27,88	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	29,99	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	28,44	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	38,11	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	35,66	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	22,80	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	-	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	58,46	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	77,09	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	78,2	65,0	Positiva
Acqua calda sanitaria	85,6	63,0	Positiva

8. SISTEMI E DISPOSIZIONI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale): ☒

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva): ☐

Tipo di contabilizzazione:

Metodo diretto

☒ L'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche.

☒ Sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti).

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati:

REGOLAZIONE CLIMATICA E SONDE INTERNE CON TESTE ELETTROTERMICHE

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All. 2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

SISTEMA CENTRALIZZATO DI CONTROLLO IMPIANTO ED ANCHE PER SINGOLO LOCALE

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

- ☐ Edifici di nuova costruzione
- ☐ Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- ☐ Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

*Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

IL SISTEMA E' COMPENSATO DA UTILIZZO DI SISTEMA DI CLIMATIZZAZIONE IN POMPA DI CALORE DEL TIPO IBRIDO CON CALDAIA ABBINATO AD IMPIANTO FOTOVOLTAICO

9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

IL SISTEMA E' COMPENSATO DA UTILIZZO DI SISTEMA DI CLIMATIZZAZIONE IN POMPA DI CALORE CON CALDAIA DI BACK-UP ED ABBINATO AD IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>67,8</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

- ☐ I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento
- ☐ I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
Pompa di calore	Energia elettrica	2,92	2,24	Positiva	4537

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
Pompa di calore	Energia elettrica	2,80	2,24	Positiva	4263

*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

- ☒ L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

[] L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CON PANNELLO PIANI

9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Valore indice $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ _____ - kWh/m²

Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ _____ - kWh/m²

Verifica (positiva / negativa) _____ **N.A.***

* N.A. (non applicabile)

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica:

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

11 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici.

11.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

11.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	Parete esterna 30	0,156	0,260	Positiva

11.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S2	Solaio sottotetto	0,163	0,307	Positiva

11.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)

11.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
W1	110*160	1,050	1,400	*
W2	140*248	1,050	1,400	*
W4	110*70	1,050	1,400	*
W5	110*150	1,050	1,400	*
W6	120*150	1,050	1,400	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W1	110*160	0,579	*	*
W4	110*70	0,579	*	*
W5	110*150	0,579	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

11.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In allegato riportare il progetto dell'impianto tecnico ed i relativi rendimenti

11.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	Edificio	94,75	81,00
Acqua calda sanitaria	Edificio	92,59	70,00

11.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	Edificio	Pompa di calore	149,80	153,85
Riscaldamento	Edificio	Caldaia a condensazione	99,37	90,48
Acqua calda sanitaria	Edificio	Pompa di calore	143,34	128,21
Acqua calda sanitaria	Edificio	Caldaia a condensazione	93,14	80,95

11.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.3)

11.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.4)

Zona	Fabbisogno energetico di progetto (E_{ve}) [Wh/m ³]	Fabbisogno energetico edif. riferimento (E_{ve}) [Wh/m ³]
------	---	---

Descrizione dei dispositivi (in presenza di impianti di ventilazione meccanica)

11.2.5 ALTRI PARAMETRI

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.5)

Dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale

12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☐ Climatizzazione invernale
- ☒ Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- ☐ Solo produzione acqua calda
- ☐ Climatizzazione estiva
- ☐ Ventilazione meccanica

12.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☒ Impianto centralizzato
- ☐ Impianto autonomo

12.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

impianto di climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria con pompa di calore condensata ad aria e caldaia a gas di back-up

12.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

- ☒ In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- ☒ È presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

12.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☐

12.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia / Generatore di aria calda)

Zona	<u>CONDOMINIO</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile *	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>BAXI/LUNA DUO-TEC/DUO-TEC COMPACT E 24</u>		
Potenza utile nominale P _n	<u>24,13</u> kW		

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% P_n 97,7 %

Rendimento termico utile al 30% P_n 108,8 %

12.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>CONDOMINIO</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>BAXI/CSI IN SPLIT E/CSI IN 6 SPLIT E</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento 5,8 kW

Coefficiente di prestazione (COP) 4,22

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

12.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

12.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

12.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina di termoregolazione

Marca - modello

incorporato nel sistema ibrido

Descrizione sintetica delle funzioni

***REGOLAZIONE DELLA TEMPERATURA DI MANDATA
IN RELAZIONE ALLA TEMPERATURA ESTERNA***

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

2

Organi di attuazione

Marca - modello

valvola miscelatrice nel satellite

Descrizione sintetica delle funzioni

***REGOLAZIONE DELLA TEMPERATURA DI MANDATA
IN RELAZIONE ALLA TEMPERATURA ESTERNA***

12.3.4 Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Uso climatizzazione

Marca - modello

-

Numero di apparecchi

5

Descrizione sintetica del dispositivo

***REGOLAZIONE VALVOLA TRAMITE
CRONOTERMOSTATO AMBIENTE***

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello

-

Numero di apparecchi

6

Descrizione sintetica del dispositivo

MISURAZIONE DELLA PORTATA

12.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>valvole elettrotermiche</i>	<i>48</i>	<i>1</i>
<i>teste termostatiche</i>	<i>6</i>	<i>1</i>

12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>pannelli radianti</i>	<i>48</i>	<i>10000</i>	<i>0</i>
<i>termoarredatori da bagno</i>	<i>6</i>	<i>2400</i>	<i>0</i>

Descrizione sintetica dei dispositivi

TESTE ELETTROTHERMICHE CON TERMOSTATO AMBIENTE E TESTA TERMOSTATICA PER I RADIATORI

12.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Dimensionamento eseguito secondo norma ***UNI EN 13384***

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
<i>1</i>	<i>gas metano</i>	<i>acciaio circolare</i>	<i>100</i>	<i>1,0</i>	<i>0,5</i>	<i>acciaio circolare</i>	<i>100</i>	<i>12,0</i>

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

filtraggio e dosaggio di polifosfati

addolcimento

12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>riscaldamento</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>19</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e il tipo di generatori;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

allegati

12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

ALLEGATI PER IL SOLO CALCOLO DELLA FER, ESCLUSA LA PROGETTAZIONE CHE SARA' A CURA DI TECNICO ABILITATO

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)

Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)

Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)

Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)

Inclinazione (°) e orientamento

Potenza installata [kW]

0,000

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]

0,00

12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio: CONDOMINIO

Energia consegnata o fornita (E_{del})	7119	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	39,64	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	6570	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	58,46	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	9718	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

13. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art.8 comma 17 della DGR 967/2015 e smi il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

- ☒ comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto è **necessario il rilascio di un nuovo attestato di prestazione energetica** (nei casi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione importante) o revisione dell'attestato di

prestazione energetica, se presente;

- [] non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ingegner re</u>	<u>NICOLA</u>	<u>LEONE</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>INGEGNERI</u>	<u>BOLOGNA</u>	<u>7736</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u>	<u>NICOLA</u>	<u>LEONE</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>INGEGNERI</u>	<u>BOLOGNA</u>	<u>7736</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e smi;
- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;

dichiara inoltre che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Data, **02/12/2021**

Il progettista _____

TIMBRO

FIRMA

Il progettista _____

TIMBRO

FIRMA

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			11.1	[X] SI' [] NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	[] SI' [X] NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			12.1.3	[X] SI' [] NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	12.2.3	[] SI' [X] NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	12.2.5	[] SI' [X] NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	12.12	[] SI' [X] NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	[] SI' [X] NO
A.5.2			Pompe di calore	9.1.5	[X] SI' [] NO	
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	[X] SI' [] NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	[X] SI' [] NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	[X] SI' [] NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	[] SI' [X] NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	[X] SI' [] NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	[] SI' [X] NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	[] SI' [X] NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	[X] SI' [] NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	[X] SI' [] NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	[X] SI' [] NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	[] SI' [X] NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	[X] SI' [] NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	12.2.5	[] SI' [X] NO
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	[X] SI' [] NO
	B.9	Infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	B.9.1	Dotazione minima di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	10	[] SI' [X] NO

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

Edificio: CONDOMINIO

Componente: M1 Parete esterna 30

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]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	26,380
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	234,16	0,540
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	58,54	9,120
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	58,54	8,096
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	80,337

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{124,473}{516,42} = \mathbf{0,241 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: M2 Parete interna su NR 30

Tipo: U da locale climatizzato verso locali non climatizzati

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	52,80	0,122
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	13,20	2,057
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	13,20	1,825
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	40,301

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{44,305}{131,32} = \mathbf{0,337 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: P1 Soletta interpiano

Tipo: N da locale climatizzato verso locali vicini

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	143,48	0,331
P1	Soletta interpiano	0,830	284,82	236,351

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{236,682}{284,82} = \mathbf{0,831 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: P2 Solaio su NR

Tipo: U da locale climatizzato verso locali non climatizzati

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	71,74	9,921
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	193,659

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{203,580}{142,41} = \mathbf{1,430 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: S1 Soletta interpiano

Tipo: N da locale climatizzato verso locali vicini

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	143,48	0,331
S1	Soletta interpiano	0,939	284,82	267,419

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{267,750}{284,82} = \mathbf{0,940 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: S2 Solaio sottotetto

Tipo: U da locale climatizzato verso locali non climatizzati

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	71,74	11,177
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	23,209

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{34,386}{142,41} = \mathbf{0,241 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: **CONDOMINIO**

Verifiche secondo: **DGR 20.07.15 n. 967 - Integrazioni secondo DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020**

Fase **Fase II – 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri edifici**

Intervento **Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico**

Isolamento dall'interno o in intercapedine ☐

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili:
secondo DGR 967/2015 – All. 2, p. B.7.1 ☒

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Copertura da fonti energetiche rinnovabili	Positiva	55,0	<	67,8	%
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	-				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	29,99	>	27,88	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	38,11	>	28,44	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	77,09	>	58,46	kWh/m ²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Parete esterna 30	Positiva	Positiva
S2	U	Solaio sottotetto	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva
Z3	R - Parete - Copertura	Positiva
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	Positiva

Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren	EPnren	EPTot
----------	-------	--------	-------

	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Riscaldamento	6376,12	5148,93	11525,05
Acqua calda sanitaria	6435,31	931,40	7366,71
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00
TOTALI	12811,43	6080,33	18891,76

% copertura = $[(12811,43) / (18891,76)] * 100 = 67,81$

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
------	------	-------------	----------	-------------------	--	--------------------	--------------

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
323,16	9691,24	9010,71

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
323,16	12316,15	9189,18

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, punto B.7.1

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m²]	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	46,11	35,66
Acqua calda sanitaria	30,98	22,80
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	0,00	0,00
Illuminazione	0,00	0,00
TOTALE	77,09	58,46

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
5	Zona climatizzata	Positiva	0,030	≥	0,029	1,57	53,86
2	Zona climatizzata	Positiva	0,030	≥	0,029	1,57	53,86
1	Zona climatizzata	Positiva	0,030	≥	0,029	1,57	53,86
3	Zona climatizzata	Positiva	0,030	≥	0,029	1,57	53,86
6	Zona climatizzata	Positiva	0,030	≥	0,029	1,57	53,86
4	Zona climatizzata	Positiva	0,030	≥	0,029	1,57	53,86

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
5	Zona climatizzata	E.1 (1)	0,50	≥	0,27
2	Zona climatizzata	E.1 (1)	0,50	≥	0,34
1	Zona climatizzata	E.1 (1)	0,50	≥	0,34
3	Zona climatizzata	E.1 (1)	0,55	≥	0,31
6	Zona climatizzata	E.1 (1)	0,50	≥	0,27
4	Zona climatizzata	E.1 (1)	0,55	≥	0,31

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	$\eta_{g \text{ amm}}$ [%]		η_g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	65,0	\leq	78,2
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	63,0	\leq	85,6

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

$Q_{p,ren} = 6376,12 \text{ kWh}$

$Q_{p,nren} = 5148,93 \text{ kWh}$

$Q_{p,tot} = 11525,05 \text{ kWh}$

$Q_{p,x} = \sum [\sum (Edel,ter,gen,i * f_{px,gen,i}) + W_{del,CG,ren} + W_{del,CG,nren} + W_{del,CG,tot} + (W_{del,Fv} * f_{px}) + (Q_{el,gross} * f_{px}) + (Q_{sol} * f_{px}) + (Q_{eres} * f_{px}) - (Q_{el,surplus,CG} * f_{px}) - (Q_{el,surplus,FV} * f_{px})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Edel,ter,g2	1541,15	43,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wdel,fv	303,98	375,59	219,80	5,34	0,00	0,00	0,00
Qel,gross	571,15	64,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qeres	1142,31	910,35	258,93	3,72	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	129,51	4,21	0,00	0,00	0,00
Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
0,00	0,00	0,00	0,00	626,28	0,00	1,05	1,05
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
0,00	0,00	8,02	181,03	202,29	1,00	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	28,11	786,10	0,47	1,95	2,42
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
0,00	0,00	12,97	645,97	1563,05	1,00	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	5,02	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 6435,31 kWh

Qp,nren = 931,40 kWh

Qp,tot = 7366,71 kWh

Qp,x = $\Sigma m[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Edel,ter,g2	147,30	9,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wdel,fv	68,71	183,65	550,13	971,17	1218,16	1170,91	1403,79
Qel,gross	129,09	31,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qeres	277,20	329,23	371,39	359,41	371,39	359,41	371,39
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	324,16	766,86	1025,47	1006,44	1247,11
Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
0,00	0,00	0,00	0,00	14,81	0,00	1,05	1,05
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
1155,49	916,62	543,83	189,79	50,16	1,00	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	29,47	194,91	0,47	1,95	2,42
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
371,39	359,41	371,39	359,41	361,92	1,00	0,00	1,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
982,59	738,15	340,27	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

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

Descrizione della struttura: Parete esterna 30

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,156** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,1** °C

Permeanza **9,017** 10⁻¹²kg/sm²Pa

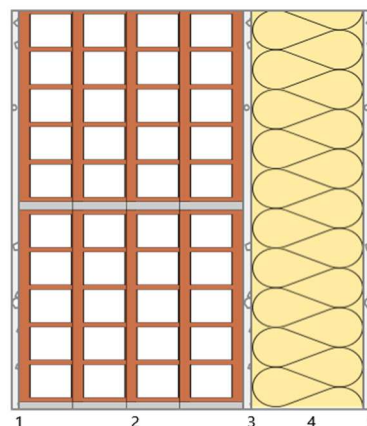
Massa superficiale
(con intonaci) **553** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **508** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,010** W/m²K

Fattore attenuazione **0,064** -

Sfasamento onda termica **-13,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	280,00	0,8100	0,346	1800	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
4	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	140,00	0,0240	5,833	30	1,30	140
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-

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: Parete esterna 30

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,156** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,1** °C

Permeanza **9,017** 10⁻¹²kg/sm²Pa

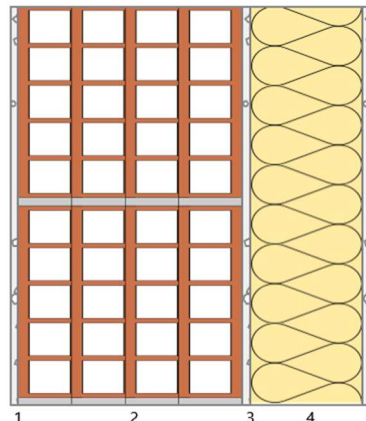
Massa superficiale
(con intonaci) **553** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **508** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,010** W/m²K

Fattore attenuazione **0,064** -

Sfasamento onda termica **-13,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	280,00	0,8100	0,346	1800	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
4	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	140,00	0,0240	5,833	30	1,30	140
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	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: *Parete esterna 30*

Codice: *M1*

- [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**

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 **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,695**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,962**

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: Parete interna su NR 30

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,307** W/m²K

Spessore **413** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **17,849** 10⁻¹²kg/sm²Pa

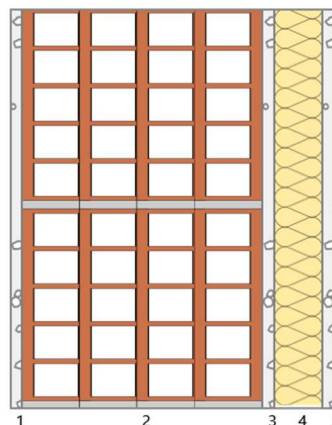
Massa superficiale
(con intonaci) **610** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **542** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,017** W/m²K

Fattore attenuazione **0,054** -

Sfasamento onda termica **-14,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	300,00	0,8100	0,370	1800	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
4	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	60,00	0,0240	2,500	30	1,30	140
5	Cartongesso in lastre	22,50	0,2500	0,090	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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: Parete interna su NR 30

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,307** W/m²K

Spessore **413** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **17,849** 10⁻¹²kg/sm²Pa

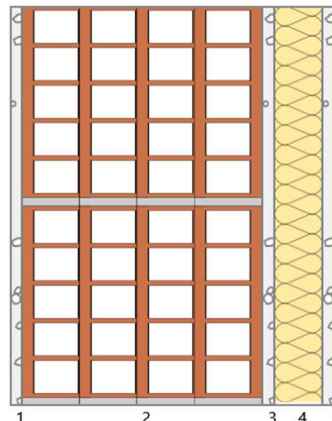
Massa superficiale
(con intonaci) **610** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **542** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,017** W/m²K

Fattore attenuazione **0,054** -

Sfasamento onda termica **-14,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	300,00	0,8100	0,370	1800	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
4	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	60,00	0,0240	2,500	30	1,30	140
5	Cartongesso in lastre	22,50	0,2500	0,090	900	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete interna su NR 30*

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

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 **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,235**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,929**

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: *Soletta interpiano*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,830** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

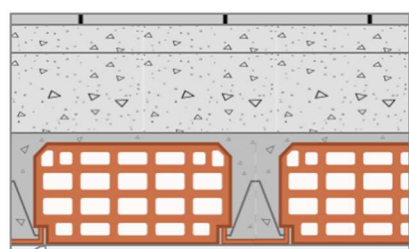
Massa superficiale
(con intonaci) **316** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **302** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,216** W/m²K

Fattore attenuazione **0,260** -

Sfasamento onda termica **-10,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	35,00	0,9000	0,039	1800	0,88	30
3	C.I.S. espanso in fabbrica (pareti int.)	100,00	0,1700	0,588	500	1,00	7
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	140,00	0,6600	0,212	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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: *Soletta interpiano*

Codice: P1

Trasmittanza termica **0,830** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

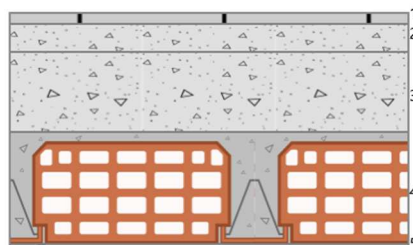
Massa superficiale
(con intonaci) **316** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **302** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,216** W/m²K

Fattore attenuazione **0,260** -

Sfasamento onda termica **-10,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	35,00	0,9000	0,039	1800	0,88	30
3	C.I.s. espanso in fabbrica (pareti int.)	100,00	0,1700	0,588	500	1,00	7
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	140,00	0,6600	0,212	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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: *Soletta interpiano*

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

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 $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,817**

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 su NR

Codice: P2

Trasmittanza termica **1,360** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

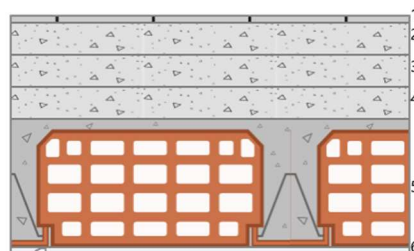
Massa superficiale
(con intonaci) **441** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **427** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,305** W/m²K

Fattore attenuazione **0,224** -

Sfasamento onda termica **-9,5** 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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,9000	0,044	1800	0,88	30
3	C.I.S. di argilla espansa pareti interne a struttura chiusa (um. 6%)	40,00	0,6100	0,066	1500	1,00	96
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,9100	0,021	2400	1,00	96
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	160,00	0,6600	0,242	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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 su NR*

Codice: P2

Trasmittanza termica **1,360** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

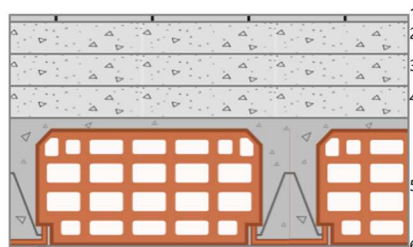
Massa superficiale
(con intonaci) **441** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **427** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,305** W/m²K

Fattore attenuazione **0,224** -

Sfasamento onda termica **-9,5** 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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,9000	0,044	1800	0,88	30
3	C.I.s. di argilla espansa pareti interne a struttura chiusa (um. 6%)	40,00	0,6100	0,066	1500	1,00	96
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,9100	0,021	2400	1,00	96
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	160,00	0,6600	0,242	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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 su NR*

Codice: *P2*

- [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**

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 **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,235**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,721**

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: *Soletta interpiano*

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,939** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

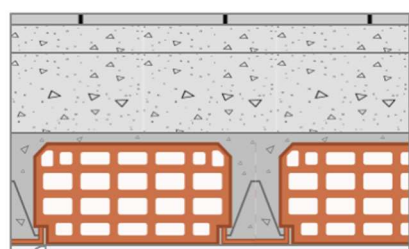
Massa superficiale
(con intonaci) **316** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **302** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,360** W/m²K

Fattore attenuazione **0,384** -

Sfasamento onda termica **-9,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	35,00	0,9000	0,039	1800	0,88	30
3	C.I.S. espanso in fabbrica (pareti int.)	100,00	0,1700	0,588	500	1,00	7
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	140,00	0,6600	0,212	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	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: *Soletta interpiano*

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,939** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

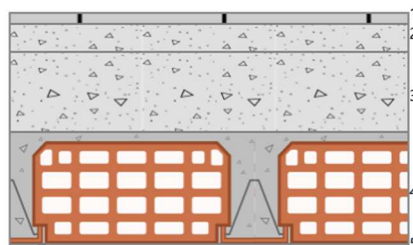
Massa superficiale
(con intonaci) **316** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **302** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,360** W/m²K

Fattore attenuazione **0,384** -

Sfasamento onda termica **-9,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	35,00	0,9000	0,039	1800	0,88	30
3	C.I.s. espanso in fabbrica (pareti int.)	100,00	0,1700	0,588	500	1,00	7
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	140,00	0,6600	0,212	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,7000	0,014	1400	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *S1*

- [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**

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 $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,817**

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 sottotetto

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,163** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **43,956** 10⁻¹²kg/sm²Pa

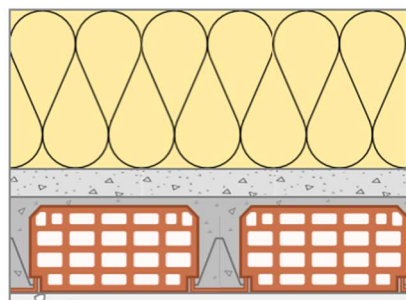
Massa superficiale
(con intonaci) **257** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **236** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,033** W/m²K

Fattore attenuazione **0,201** -

Sfasamento onda termica **-11,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia	200,00	0,0350	5,714	100	1,03	1
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	35,00	1,9100	0,018	2400	1,00	96
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	120,00	0,6600	0,182	1100	0,84	7
4	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	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: Solaio sottotetto

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,163** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **43,956** 10⁻¹²kg/sm²Pa

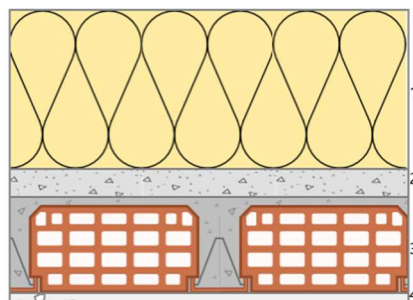
Massa superficiale
(con intonaci) **257** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **236** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,033** W/m²K

Fattore attenuazione **0,201** -

Sfasamento onda termica **-11,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia	200,00	0,0350	5,714	100	1,03	1
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	35,00	1,9100	0,018	2400	1,00	96
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	120,00	0,6600	0,182	1100	0,84	7
4	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio sottotetto*

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 **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,575**

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

Descrizione della finestra: 110*160

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,050 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

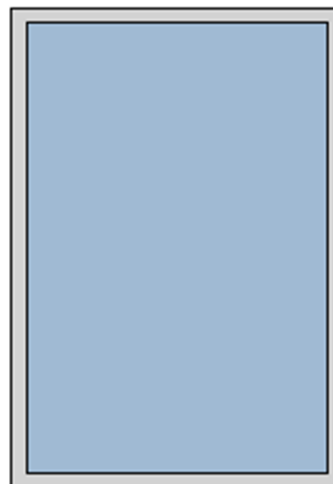
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,32	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,590	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,579	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	110,0	cm
Altezza	160,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,760	m ²
Area vetro	A_g	1,500	m ²
Area telaio	A_f	0,260	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	5,000	m
Perimetro telaio	L_f	5,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,465	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,135 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,40 m

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

Descrizione della finestra: 110*160

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

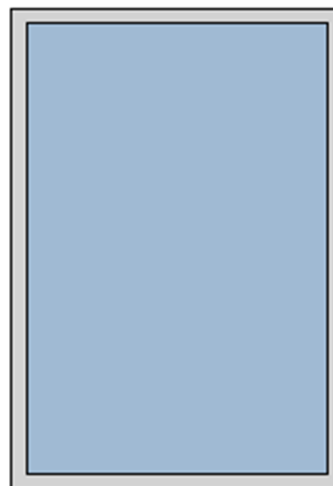
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,32	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,590	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,579	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	110,0	cm
Altezza	160,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,760	m ²
Area vetro	A_g	1,500	m ²
Area telaio	A_f	0,260	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	5,000	m
Perimetro telaio	L_f	5,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,616	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,135	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,40	m

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

Descrizione della finestra: 140*248

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,050 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

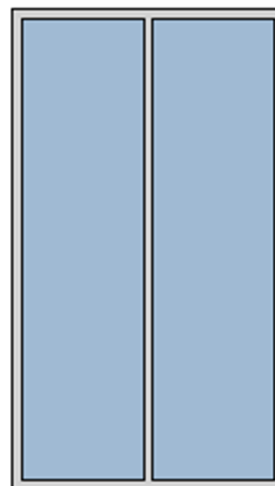
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,32	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,590	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,579	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	140,0	cm
Altezza	248,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	3,472	m ²
Area vetro	A_g	2,975	m ²
Area telaio	A_f	0,497	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	12,020	m
Perimetro telaio	L_f	7,760	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,352	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,135	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,76	m

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

Descrizione della finestra: 140*248

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

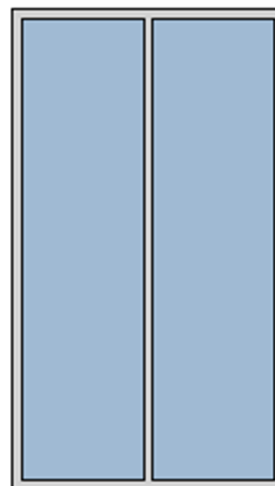
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,32	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,590	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,579	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	140,0	cm
Altezza	248,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	3,472	m ²
Area vetro	A_g	2,975	m ²
Area telaio	A_f	0,497	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	12,020	m
Perimetro telaio	L_f	7,760	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,503	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,135	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,76	m

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

Descrizione della finestra: 120*160

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,050 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

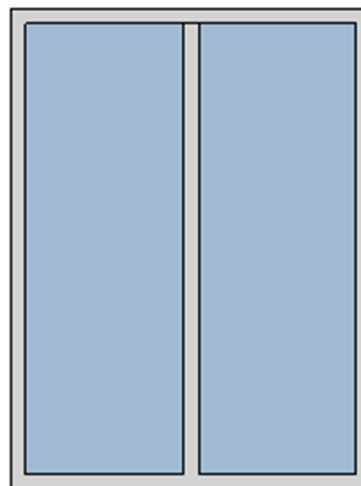
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,32	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,590	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,579	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza	160,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,920	m ²
Area vetro	A_g	1,575	m ²
Area telaio	A_f	0,345	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	8,100	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,445	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,135	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,60	m

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

Descrizione della finestra: 120*160

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

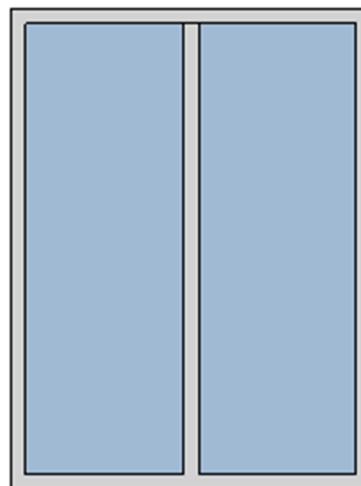
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,32	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,590	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,579	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza	160,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,920	m ²
Area vetro	A_g	1,575	m ²
Area telaio	A_f	0,345	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	8,100	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,595	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,135	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,60	m

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

Descrizione della finestra: 110*70

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,050 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 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)	$f_{c\ est}$	0,32	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,590	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,579	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	110,0	cm
Altezza	70,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	0,770	m ²
Area vetro	A_g	0,600	m ²
Area telaio	A_f	0,170	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	3,200	m
Perimetro telaio	L_f	3,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,683	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,135	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,60	m

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

Descrizione della finestra: 110*70

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 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)	$f_{c\ est}$	0,32	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,590	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,579	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	110,0	cm
Altezza	70,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	0,770	m ²
Area vetro	A_g	0,600	m ²
Area telaio	A_f	0,170	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	3,200	m
Perimetro telaio	L_f	3,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,833	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,135	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,60	m

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

Descrizione della finestra: 110*150

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,050 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

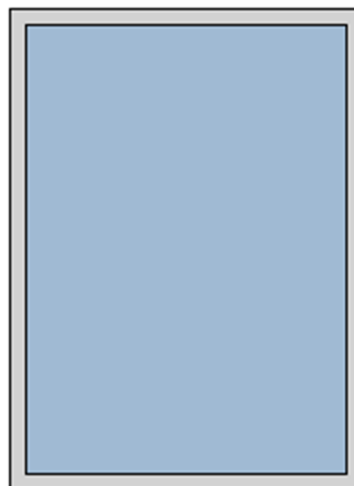
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,32	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,590	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,579	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	110,0	cm
Altezza	150,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,650	m ²
Area vetro	A_g	1,400	m ²
Area telaio	A_f	0,250	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	4,800	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,477	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,135	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,20	m

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

Descrizione della finestra: 110*150

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

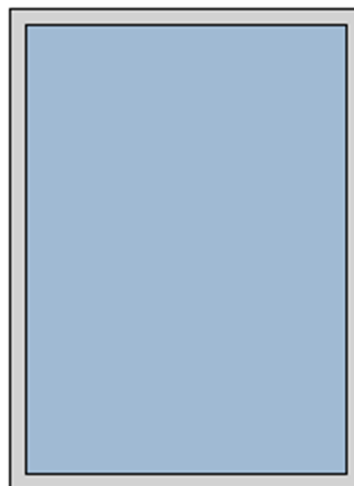
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,32	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,590	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,579	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	110,0	cm
Altezza	150,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,650	m ²
Area vetro	A_g	1,400	m ²
Area telaio	A_f	0,250	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	4,800	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,627	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,135	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,20	m

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

Descrizione della finestra: 120*150

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,050 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

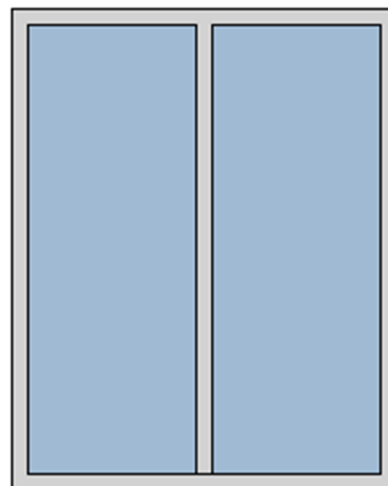
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,32	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,590	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,579	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza	150,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,800	m ²
Area vetro	A_g	1,470	m ²
Area telaio	A_f	0,330	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	7,700	m
Perimetro telaio	L_f	5,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,456	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,135	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,40	m

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

Descrizione della finestra: 120*150

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

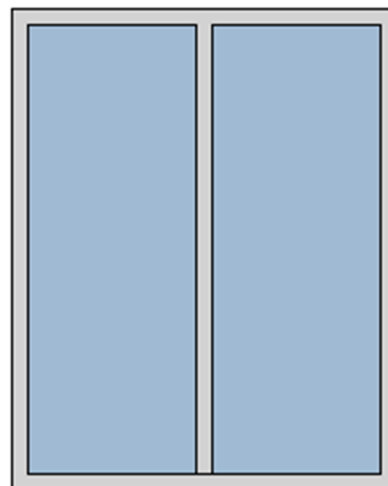
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,32	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,590	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,579	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza	150,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,800	m ²
Area vetro	A_g	1,470	m ²
Area telaio	A_f	0,330	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	7,700	m
Perimetro telaio	L_f	5,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,606	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

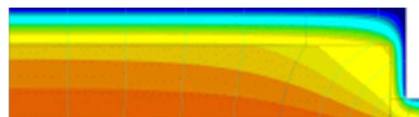
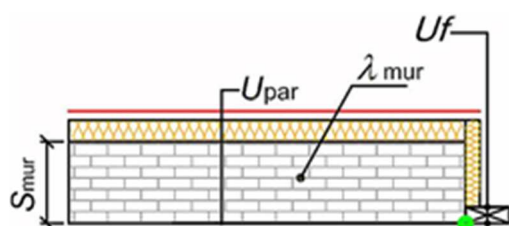
Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,135	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio*

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,135 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,135 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,834 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W19 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,135 W/mK.



Int

Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,000	W/m²K
Spessore muro	Smur	280,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,210	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,810	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %				

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,6	19,3	17,5	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	18,2	15,3	POSITIVA
dicembre	20,0	3,8	17,3	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	1,3	16,9	14,3	POSITIVA
febbraio	20,0	5,4	17,6	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	9,6	18,3	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,6	18,9	14,3	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

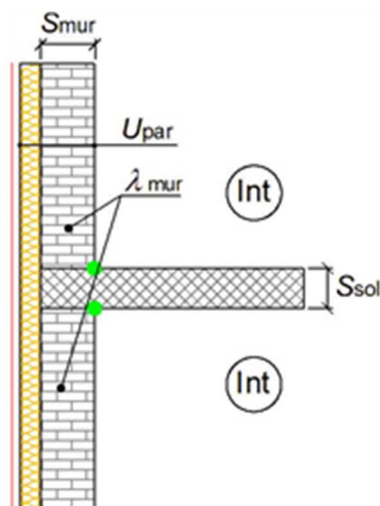
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: IF - Parete - Solaio interpiano

Codice: Z2

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,002	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,005	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,949	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,005 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	160,0	mm
Spessore muro	Smur	280,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,210	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,810	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%				

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,6	19,8	17,5	POSITIVA
novembre	20,0	9,3	19,5	15,3	POSITIVA
dicembre	20,0	3,8	19,2	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	1,3	19,0	14,3	POSITIVA
febbraio	20,0	5,4	19,3	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	9,6	19,5	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,6	19,7	14,3	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

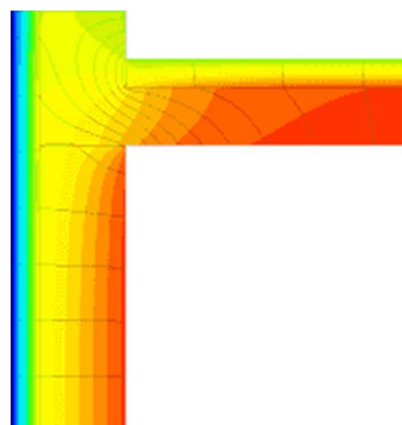
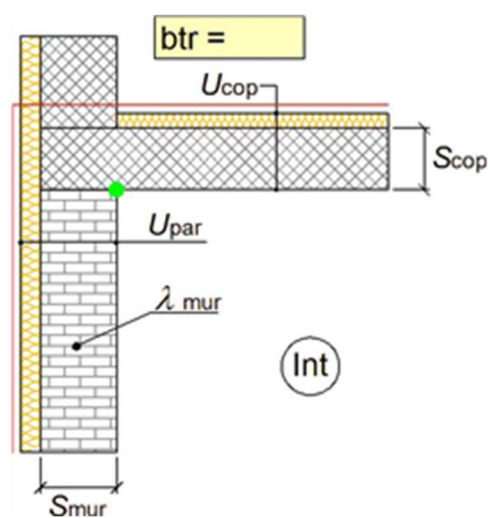
Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z3

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,156 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,312 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,846 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **R5b - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato con sporto in cls**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,312 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,50 -
Spessore copertura	Scop	120,0 mm
Spessore muro	Smur	280,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,160 W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,210 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,810 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	17,8	19,7	17,5	POSITIVA
novembre	20,0	14,7	19,2	15,3	POSITIVA
dicembre	20,0	11,9	18,7	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	10,6	18,6	14,3	POSITIVA
febbraio	20,0	12,7	18,9	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	14,8	19,2	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	16,8	19,5	14,3	POSITIVA

Legenda simboli

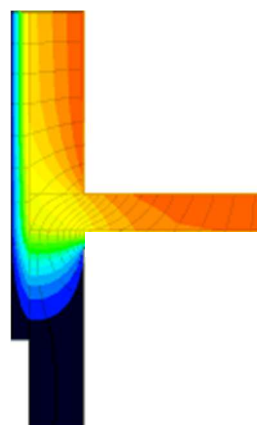
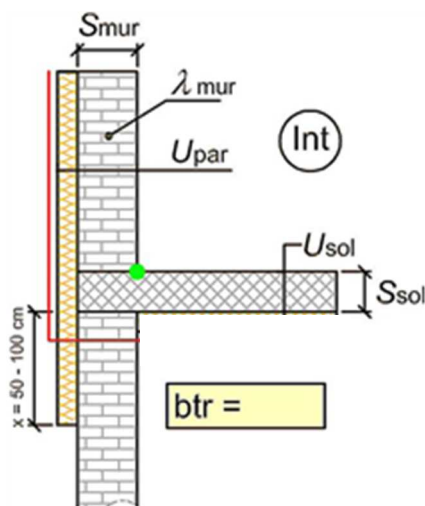
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio rialzato

Codice: Z4

Tipologia	GF - Parete - Solaio rialzato	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,138	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,277	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,684	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF17 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio rialzato con isolamento all'intradosso su ambiente non riscaldato	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,277 W/mK.	



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	1,00	-
Spessore solaio	Ssol	160,0	mm
Spessore muro	Smur	280,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,700	W/m²K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,210	W/m²K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,810	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **13,7** °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,7	18,0	17,5	POSITIVA
novembre	20,0	13,7	18,0	15,3	POSITIVA
dicembre	20,0	13,7	18,0	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	13,7	18,0	14,3	POSITIVA
febbraio	20,0	13,7	18,0	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	13,7	18,0	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,7	18,0	14,3	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Imola	
Provincia	Bologna	
Altitudine s.l.m.	47	m
Gradi giorno	2292	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,1	°C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	323,16	m ²
Superficie esterna lorda	998,71	m ²
Volume netto	935,00	m ³
Volume lordo	1416,97	m ³
Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

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 DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna 30	0,156	-5,1	516,42	2276	25,7
M2	U	Parete interna su NR 30	0,307	10,0	131,32	403	4,6
P2	U	Solaio su NR	1,360	10,0	142,41	1937	21,9
S2	U	Solaio sottotetto	0,163	2,0	142,41	418	4,7

Totale: **5034** **56,8**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	110*160	1,200	-5,1	10,56	358	4,0
W2	T	140*248	1,200	-5,1	20,82	721	8,1
W4	T	110*70	1,200	-5,1	4,62	153	1,7
W5	T	110*150	1,200	-5,1	24,75	820	9,3
W6	T	120*150	1,200	-5,1	5,40	187	2,1

Totale: **2239** **25,3**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	742	8,4
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	16	0,2
Z3	-	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	479	5,4
Z4	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	346	3,9

Totale: **1584** **17,9**

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-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	-5,1	98,20	462	5,2
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	-5,0	16,20	66	0,7
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	-5,0	41,60	3	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	-5,0	10,40	49	0,6
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	-5,0	10,40	43	0,5
W1	110*160	1,200	-5,1	5,28	191	2,2

Totale: **814** **9,2**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	-5,1	156,94	676	7,6
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	-5,0	99,60	373	4,2
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	-5,0	74,88	5	0,1
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	-5,0	18,72	81	0,9
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	-5,0	18,72	71	0,8
W4	110*70	1,200	-5,1	4,62	153	1,7
W5	110*150	1,200	-5,1	24,75	820	9,3

Totale: **2179** **24,6**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	-5,1	98,20	404	4,6
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	-5,0	16,20	58	0,7
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	-5,0	41,60	3	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	-5,0	10,40	43	0,5
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	-5,0	10,40	38	0,4
W1	110*160	1,200	-5,1	5,28	167	1,9

Totale: **712** **8,0**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	-5,1	163,08	735	8,3
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	-5,0	62,73	245	2,8
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	-5,0	76,08	5	0,1
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	-5,0	19,02	86	1,0
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	-5,0	19,02	76	0,9
W2	140*248	1,200	-5,1	20,82	721	8,1

W6	120*150	1,200	-5,1	5,40	187	2,1
----	---------	-------	------	------	-----	-----

Totale: **2055** **23,2**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P2	Solaio su NR	1,360	10,0	142,41	1937	21,9
S2	Solaio sottotetto	0,163	2,0	142,41	418	4,7
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	-5,0	71,74	201	2,3
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	-5,0	71,74	99	1,1

Totale: **2655** **30,0**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Parete interna su NR 30	0,307	10,0	131,32	403	4,6
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	-5,0	52,80	1	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	-5,0	13,20	21	0,2
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	-5,0	13,20	18	0,2

Totale: **443** **5,0**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θ _e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza di un ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ _{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	155,7	651
2	Zona climatizzata	155,7	651
3	Zona climatizzata	155,7	651
4	Zona climatizzata	155,7	651
5	Zona climatizzata	156,2	653
6	Zona climatizzata	156,2	653

Totale **3911**

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	53,86	0	0
2	Zona climatizzata	53,86	0	0
3	Zona climatizzata	53,86	0	0
4	Zona climatizzata	53,86	0	0
5	Zona climatizzata	53,86	0	0
6	Zona climatizzata	53,86	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 **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Zona climatizzata	2762	2762
2	Zona climatizzata	2721	2721
3	Zona climatizzata	1597	1597
4	Zona climatizzata	1562	1562
5	Zona climatizzata	2084	2084
6	Zona climatizzata	2042	2042

Totale **12768** **12768**

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	Imola
Provincia	Bologna
Altitudine s.l.m.	47 m
Gradi giorno	2292
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,1 °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	1,6	2,6	3,8	5,5	8,3	9,2	9,7	7,0	4,8	2,9	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,6	6,8	3,5	2,1	1,4
Est	MJ/m ²	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,2	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	9,0	9,6	11,2	12,2	11,6	13,6	12,1	11,0	7,0	5,4	3,6
Sud	MJ/m ²	7,6	10,7	10,0	10,1	10,2	9,5	10,9	10,5	10,7	7,8	6,5	4,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	9,0	9,6	11,2	12,2	11,6	13,6	12,1	11,0	7,0	5,4	3,6
Ovest	MJ/m ²	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,2	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,6	6,8	3,5	2,1	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,4	3,6	5,4	7,0	9,4	9,8	9,6	8,5	6,7	4,3	2,9	2,1
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,1	4,4	5,7	8,8	10,8	10,8	14,0	10,0	7,3	3,3	1,9	1,0

Edificio : CONDOMINIO

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	1,3	5,4	9,6	12,7	-	-	-	-	-	14,0	9,3	3,8
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	323,16 m ²
Superficie esterna lorda	998,71 m ²
Volume netto	935,00 m ³
Volume lordo	1416,97 m ³
Rapporto S/V	0,70 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : CONDOMINIO

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	80,3
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	26,4
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	234,16	0,5
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	58,54	9,1
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	58,54	8,1
W1	110*160	1,050	10,56	11,1
W2	140*248	1,050	20,82	21,9
W4	110*70	1,050	4,62	4,8
W5	110*150	1,050	24,75	26,0
W6	120*150	1,050	5,40	5,7

Totale **193,9**

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, U} [-]	H _U [W/K]
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	0,40	16,1
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	0,40	77,2
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	0,72	16,6
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	52,80	-	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	84,94	-	8,8
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	84,94	-	4,7

Totale **123,4**

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
P1	Soletta interpiano	0,830	284,82	0,00	0,0
S1	Soletta interpiano	0,939	284,82	0,00	0,0
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	-	0,0

Totale **0,0**

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

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	soggiorno angolo cottura	Naturale	72,86	21,86	0,60	7,3
2	bagno	Naturale	14,77	4,43	0,60	1,5
3	camera singola	Naturale	26,65	7,99	0,60	2,7
4	camera mat	Naturale	41,39	12,42	0,60	4,1

Zona 2 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	soggiorno cucina	Naturale	72,83	21,85	0,60	7,3
2	bagno	Naturale	14,77	4,43	0,60	1,5
3	camera singola	Naturale	26,59	7,98	0,60	2,7
4	camera mat	Naturale	41,47	12,44	0,60	4,1

Zona 3 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto}	q _{ve,0}	f _{ve,t}	H _{ve}
-----	--------------------	--------------	--------------------	-------------------	-------------------	-----------------

			[m ³]	[m ³ /h]	[-]	[W/K]
1	soggiorno cucina	Naturale	72,86	21,86	0,60	7,3
2	bagno	Naturale	14,77	4,43	0,60	1,5
3	camera singola	Naturale	26,65	7,99	0,60	2,7
4	camera mat	Naturale	41,39	12,42	0,60	4,1

Zona 4 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	soggiorno cucina	Naturale	72,83	21,85	0,60	7,3
2	bagno	Naturale	14,77	4,43	0,60	1,5
3	camera singola	Naturale	26,59	7,98	0,60	2,7
4	camera mat	Naturale	41,47	12,44	0,60	4,1

Zona 5 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	soggiorno cucina	Naturale	73,11	21,93	0,60	7,3
2	bagno	Naturale	14,82	4,45	0,60	1,5
3	camera singola	Naturale	26,74	8,02	0,60	2,7
4	camera mat	Naturale	41,53	12,46	0,60	4,2

Zona 6 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	soggiorno cucina	Naturale	73,08	21,92	0,60	7,3
2	bagno	Naturale	14,82	4,45	0,60	1,5
3	camera singola	Naturale	26,68	8,00	0,60	2,7
4	camera mat	Naturale	41,62	12,48	0,60	4,2

Totale **93,5**

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 : CONDOMINIO

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	4524	25,3	626	55,4	763	8,8
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	904	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	4344	24,3	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	937	5,2	-	-	-	-
Totali				10709	59,9	626	55,4	763	8,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	624	3,5	80	7,1	1264	14,5
W2	140*248	1,050	20,82	1230	6,9	158	14,0	1681	19,3
W4	110*70	1,050	4,62	273	1,5	35	3,1	671	7,7
W5	110*150	1,050	24,75	1463	8,2	188	16,7	3917	45,0
W6	120*150	1,050	5,40	319	1,8	41	3,6	416	4,8
Totali				3909	21,9	503	44,6	7949	91,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	1485	8,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	33	0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	1011	5,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	719	4,0
Totali				3249	18,2

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	198	25,3	43	55,4	73	8,7
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	39	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	190	24,3	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	41	5,2	-	-	-	-
Totali				468	59,9	43	55,4	73	8,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	27	3,5	6	7,1	120	14,4
W2	140*248	1,050	20,82	54	6,9	11	14,0	169	20,4
W4	110*70	1,050	4,62	12	1,5	2	3,1	63	7,5
W5	110*150	1,050	24,75	64	8,2	13	16,7	365	43,9
W6	120*150	1,050	5,40	14	1,8	3	3,6	42	5,0
Totali				171	21,9	34	44,6	758	91,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
-----	----------------------	-------------	--------------	----------------------------	---------------------------

Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	65	8,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	1	0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	44	5,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	31	4,0
Totali				142	18,2

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	619	25,3	91	55,4	90	8,7
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	124	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	594	24,3	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	128	5,2	-	-	-	-
Totali				1465	59,9	91	55,4	90	8,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	85	3,5	12	7,1	155	14,9
W2	140*248	1,050	20,82	168	6,9	23	14,0	177	17,1
W4	110*70	1,050	4,62	37	1,5	5	3,1	83	8,0
W5	110*150	1,050	24,75	200	8,2	27	16,7	487	47,0
W6	120*150	1,050	5,40	44	1,8	6	3,6	44	4,2
Totali				535	21,9	73	44,6	946	91,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	203	8,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	5	0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	138	5,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	98	4,0
Totali				445	18,2

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	968	25,3	93	55,4	63	8,8
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	194	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	930	24,3	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	201	5,2	-	-	-	-
Totali				2292	59,9	93	55,4	63	8,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	134	3,5	12	7,1	108	15,2
W2	140*248	1,050	20,82	263	6,9	24	14,0	119	16,7
W4	110*70	1,050	4,62	58	1,5	5	3,1	58	8,1
W5	110*150	1,050	24,75	313	8,2	28	16,7	336	47,1
W6	120*150	1,050	5,40	68	1,8	6	3,6	29	4,1
Totali				837	21,9	75	44,6	650	91,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	318	8,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	7	0,2

Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	216	5,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	154	4,0
Totali		695	18,2		

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	1118	25,3	95	55,4	97	8,8
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	223	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	1073	24,3	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	232	5,2	-	-	-	-
Totali			2646	59,9		95	55,4	97	8,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	154	3,5	12	7,1	168	15,2
W2	140*248	1,050	20,82	304	6,9	24	14,0	157	14,2
W4	110*70	1,050	4,62	67	1,5	5	3,1	94	8,5
W5	110*150	1,050	24,75	361	8,2	28	16,7	549	49,8
W6	120*150	1,050	5,40	79	1,8	6	3,6	39	3,5
Totali				966	21,9	76	44,6	1007	91,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	367	8,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	8	0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	250	5,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	178	4,0
Totali				803	18,2

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	788	25,3	117	55,4	139	8,7
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	158	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	757	24,3	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	163	5,2	-	-	-	-
Totali			1866	59,9		117	55,4	139	8,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	109	3,5	15	7,1	234	14,6
W2	140*248	1,050	20,82	214	6,9	30	14,0	266	16,6
W4	110*70	1,050	4,62	48	1,5	7	3,1	131	8,2
W5	110*150	1,050	24,75	255	8,2	35	16,7	765	47,8
W6	120*150	1,050	5,40	56	1,8	8	3,6	66	4,1
Totali				681	21,9	94	44,6	1461	91,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	259	8,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	6	0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	176	5,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	125	4,0

Totali **566** **18,2**

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	622	25,3	132	55,4	185	8,8
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	124	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	597	24,3	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	129	5,2	-	-	-	-
Totali				1472	59,9	132	55,4	185	8,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	86	3,5	17	7,1	299	14,1
W2	140*248	1,050	20,82	169	6,9	33	14,0	458	21,6
W4	110*70	1,050	4,62	38	1,5	7	3,1	155	7,3
W5	110*150	1,050	24,75	201	8,2	40	16,7	905	42,8
W6	120*150	1,050	5,40	44	1,8	9	3,6	113	5,3
Totali				537	21,9	106	44,6	1931	91,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	204	8,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	5	0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	139	5,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	99	4,0
Totali				446	18,2

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	211	25,3	55	55,4	117	8,9
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	42	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	203	24,3	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	44	5,2	-	-	-	-
Totali				500	59,9	55	55,4	117	8,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	29	3,5	7	7,1	181	13,8
W2	140*248	1,050	20,82	57	6,9	14	14,0	334	25,5
W4	110*70	1,050	4,62	13	1,5	3	3,1	87	6,7
W5	110*150	1,050	24,75	68	8,2	16	16,7	510	38,9
W6	120*150	1,050	5,40	15	1,8	4	3,6	83	6,3
Totali				183	21,9	44	44,6	1196	91,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	69	8,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	2	0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	47	5,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	34	4,0
Totali				152	18,2

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 : CONDOMINIO

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	477	0	0	303	0	77	230
Novembre	1494	0	0	951	0	165	720
Dicembre	2337	0	0	1488	0	169	1127
Gennaio	2698	0	0	1717	0	171	1301
Febbraio	1902	0	0	1211	0	211	917
Marzo	1500	0	0	955	0	239	723
Aprile	510	0	0	324	0	98	246
Totali	10918	0	0	6949	0	1130	5265

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	73	758	802
Novembre	90	946	1416
Dicembre	63	650	1463
Gennaio	97	1007	1463
Febbraio	139	1461	1322
Marzo	185	1931	1463
Aprile	117	1196	708
Totali	763	7949	8638

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

Sommario perdite e apporti

Edificio : CONDOMINIO

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	998,71	m ²
Superficie utile	323,16	m ²	Volume lordo	1416,97	m ³
Volume netto	935,00	m ³	Rapporto S/V	0,70	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	708	77	230	1015	758	802	1561	23
Novembre	2354	165	720	3239	946	1416	2362	951
Dicembre	3762	169	1127	5058	650	1463	2113	2944
Gennaio	4318	171	1301	5790	1007	1463	2470	3320
Febbraio	2975	211	917	4103	1461	1322	2783	1376
Marzo	2270	239	723	3232	1931	1463	3394	388
Aprile	717	98	246	1061	1196	708	1904	9
Totali	17104	1130	5265	23499	7949	8638	16587	9011

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	Imola
Provincia	Bologna
Altitudine s.l.m.	47 m
Gradi giorno	2292
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,1 °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	1,6	2,6	3,8	5,5	8,3	9,2	9,7	7,0	4,8	2,9	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,6	6,8	3,5	2,1	1,4
Est	MJ/m ²	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,2	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	9,0	9,6	11,2	12,2	11,6	13,6	12,1	11,0	7,0	5,4	3,6
Sud	MJ/m ²	7,6	10,7	10,0	10,1	10,2	9,5	10,9	10,5	10,7	7,8	6,5	4,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	9,0	9,6	11,2	12,2	11,6	13,6	12,1	11,0	7,0	5,4	3,6
Ovest	MJ/m ²	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,2	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,6	6,8	3,5	2,1	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,4	3,6	5,4	7,0	9,4	9,8	9,6	8,5	6,7	4,3	2,9	2,1
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,1	4,4	5,7	8,8	10,8	10,8	14,0	10,0	7,3	3,3	1,9	1,0

Edificio : CONDOMINIO

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	-	-	10,6	13,6	17,7	22,2	24,8	21,6	19,3	15,6	10,9	-
N° giorni	-	-	-	17	30	31	30	31	31	30	31	13	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 15 marzo al 13 novembre
Durata della stagione	244 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	323,16 m ²
Superficie esterna lorda	998,71 m ²
Volume netto	935,00 m ³
Volume lordo	1416,97 m ³
Rapporto S/V	0,70 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : CONDOMINIO

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	80,3
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	26,4
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	234,16	0,5
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	58,54	9,1
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	58,54	8,1
W1	110*160	1,050	10,56	11,1
W2	140*248	1,050	20,82	21,9
W4	110*70	1,050	4,62	4,8
W5	110*150	1,050	24,75	26,0
W6	120*150	1,050	5,40	5,7

Totale **193,9**

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, U} [-]	H _U [W/K]
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	0,40	16,1
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	0,40	77,2
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	0,72	16,6
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	52,80	-	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	84,94	-	8,8
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	84,94	-	4,7

Totale **123,4**

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
P1	Soletta interpiano	0,830	284,82	0,00	0,0
S1	Soletta interpiano	0,939	284,82	0,00	0,0
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	-	0,0

Totale **0,0**

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

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	soggiorno angolo cottura	Naturale	72,86	21,86	0,60	7,3
2	bagno	Naturale	14,77	4,43	0,60	1,5
3	camera singola	Naturale	26,65	7,99	0,60	2,7
4	camera mat	Naturale	41,39	12,42	0,60	4,1

Zona 2 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	soggiorno cucina	Naturale	72,83	21,85	0,60	7,3
2	bagno	Naturale	14,77	4,43	0,60	1,5
3	camera singola	Naturale	26,59	7,98	0,60	2,7
4	camera mat	Naturale	41,47	12,44	0,60	4,1

Zona 3 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto}	q _{ve,0}	f _{ve,t}	H _{ve}
-----	--------------------	--------------	--------------------	-------------------	-------------------	-----------------

			[m ³]	[m ³ /h]	[-]	[W/K]
1	soggiorno cucina	Naturale	72,86	21,86	0,60	7,3
2	bagno	Naturale	14,77	4,43	0,60	1,5
3	camera singola	Naturale	26,65	7,99	0,60	2,7
4	camera mat	Naturale	41,39	12,42	0,60	4,1

Zona 4 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	soggiorno cucina	Naturale	72,83	21,85	0,60	7,3
2	bagno	Naturale	14,77	4,43	0,60	1,5
3	camera singola	Naturale	26,59	7,98	0,60	2,7
4	camera mat	Naturale	41,47	12,44	0,60	4,1

Zona 5 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	soggiorno cucina	Naturale	73,11	21,93	0,60	7,3
2	bagno	Naturale	14,82	4,45	0,60	1,5
3	camera singola	Naturale	26,74	8,02	0,60	2,7
4	camera mat	Naturale	41,53	12,46	0,60	4,2

Zona 6 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	soggiorno cucina	Naturale	73,08	21,92	0,60	7,3
2	bagno	Naturale	14,82	4,45	0,60	1,5
3	camera singola	Naturale	26,68	8,00	0,60	2,7
4	camera mat	Naturale	41,62	12,48	0,60	4,2

Totale **93,5**

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 : CONDOMINIO

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	2769	27,5	900	55,4	1741	13,7
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	554	5,5	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	1922	19,1	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	561	5,6	-	-	-	-
Totali				5806	57,6	900	55,4	1741	13,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	384	3,8	116	7,1	1676	13,2
W2	140*248	1,050	20,82	757	7,5	228	14,0	4001	31,4
W4	110*70	1,050	4,62	168	1,7	51	3,1	634	5,0
W5	110*150	1,050	24,75	901	8,9	271	16,7	3698	29,0
W6	120*150	1,050	5,40	196	1,9	59	3,6	989	7,8
Totali				2406	23,9	725	44,6	10999	86,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	914	9,1
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	22	0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	605	6,0
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	318	3,2
Totali				1860	18,5

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	260	34,5	41	55,1	53	13,6
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	52	6,9	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	0	0,0	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	60	7,9	-	-	-	-
Totali				372	49,4	41	55,1	53	13,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	36	4,8	5	7,2	52	13,3
W2	140*248	1,050	20,82	72	9,5	10	14,1	105	26,8
W4	110*70	1,050	4,62	16	2,1	2	3,1	23	5,8
W5	110*150	1,050	24,75	85	11,3	12	16,8	131	33,8
W6	120*150	1,050	5,40	19	2,5	3	3,7	26	6,6
Totali				228	30,3	33	44,9	336	86,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
-----	----------------------	-------------	--------------	----------------------------	---------------------------

Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	87	11,5
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	2	0,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	64	8,5
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	0	0,0
Totali				153	20,4

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	586	28,1	99	55,4	195	13,5
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	117	5,6	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	314	15,1	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	149	7,1	-	-	-	-
Totali				1166	56,0	99	55,4	195	13,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	81	3,9	13	7,1	190	13,2
W2	140*248	1,050	20,82	160	7,7	25	14,0	439	30,6
W4	110*70	1,050	4,62	35	1,7	6	3,1	74	5,1
W5	110*150	1,050	24,75	190	9,1	30	16,7	431	30,0
W6	120*150	1,050	5,40	41	2,0	6	3,6	109	7,6
Totali				507	24,4	79	44,6	1243	86,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	193	9,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	5	0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	160	7,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	52	2,5
Totali				410	19,7

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	496	25,3	133	55,4	292	13,2
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	99	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	476	24,3	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	103	5,2	-	-	-	-
Totali				1174	59,9	133	55,4	292	13,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	68	3,5	17	7,1	291	13,2
W2	140*248	1,050	20,82	135	6,9	34	14,0	715	32,4
W4	110*70	1,050	4,62	30	1,5	7	3,1	107	4,9
W5	110*150	1,050	24,75	160	8,2	40	16,7	625	28,3
W6	120*150	1,050	5,40	35	1,8	9	3,6	177	8,0
Totali				429	21,9	107	44,6	1915	86,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	163	8,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	4	0,2

Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	111	5,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	79	4,0
Totali		356	18,2		

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	220	25,3	141	55,4	282	13,3
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	44	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	211	24,3	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	46	5,2	-	-	-	-
Totali				520	59,9	141	55,4	282	13,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	30	3,5	18	7,1	278	13,1
W2	140*248	1,050	20,82	60	6,9	36	14,0	700	33,1
W4	110*70	1,050	4,62	13	1,5	8	3,1	100	4,7
W5	110*150	1,050	24,75	71	8,2	42	16,7	580	27,5
W6	120*150	1,050	5,40	16	1,8	9	3,6	173	8,2
Totali				190	21,9	113	44,6	1830	86,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	72	8,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	2	0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	49	5,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	35	4,0
Totali				158	18,2

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	72	25,3	170	55,4	334	13,7
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	14	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	69	24,3	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	15	5,2	-	-	-	-
Totali				170	59,9	170	55,4	334	13,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	10	3,5	22	7,1	317	13,0
W2	140*248	1,050	20,82	20	6,9	43	14,0	798	32,7
W4	110*70	1,050	4,62	4	1,5	10	3,1	117	4,8
W5	110*150	1,050	24,75	23	8,2	51	16,7	681	27,9
W6	120*150	1,050	5,40	5	1,8	11	3,6	197	8,1
Totali				62	21,9	137	44,6	2110	86,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	24	8,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	1	0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	16	5,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	11	4,0

Totali **52** **18,2**

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	263	25,3	136	55,4	275	14,1
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	53	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	253	24,3	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	54	5,2	-	-	-	-
Totali				623	59,9	136	55,4	275	14,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	36	3,5	18	7,1	254	13,0
W2	140*248	1,050	20,82	72	6,9	35	14,0	622	32,0
W4	110*70	1,050	4,62	16	1,5	8	3,1	94	4,8
W5	110*150	1,050	24,75	85	8,2	41	16,7	548	28,2
W6	120*150	1,050	5,40	19	1,8	9	3,6	154	7,9
Totali				227	21,9	110	44,6	1672	85,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	86	8,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	2	0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	59	5,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	42	4,0
Totali				189	18,2

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	388	25,3	106	55,4	216	14,2
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	77	5,1	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	372	24,3	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	80	5,2	-	-	-	-
Totali				918	59,9	106	55,4	216	14,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	53	3,5	14	7,1	202	13,2
W2	140*248	1,050	20,82	105	6,9	27	14,0	446	29,2
W4	110*70	1,050	4,62	23	1,5	6	3,1	81	5,3
W5	110*150	1,050	24,75	125	8,2	32	16,7	472	30,9
W6	120*150	1,050	5,40	27	1,8	7	3,6	110	7,2
Totali				335	21,9	85	44,6	1311	85,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	127	8,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	3	0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	87	5,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	62	4,0
Totali				278	18,2

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	369	29,0	60	55,2	82	14,1
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	74	5,8	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	227	17,8	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	55	4,3	-	-	-	-
Totali				725	57,0	60	55,2	82	14,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	52	4,1	8	7,2	80	13,8
W2	140*248	1,050	20,82	102	8,0	15	14,1	155	26,6
W4	110*70	1,050	4,62	23	1,8	3	3,1	33	5,7
W5	110*150	1,050	24,75	121	9,5	18	16,8	194	33,3
W6	120*150	1,050	5,40	26	2,1	4	3,6	38	6,5
Totali				324	25,5	49	44,8	500	85,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	123	9,7
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	3	0,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	59	4,7
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	38	3,0
Totali				223	17,5

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna 30	0,156	516,42	115	40,7	14	54,4	12	12,8
M2	Parete interna su NR 30	0,307	131,32	23	8,2	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,360	142,41	0	0,0	-	-	-	-
S2	Solaio sottotetto	0,163	142,41	0	0,0	-	-	-	-
Totali				139	48,8	14	54,4	12	12,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110*160	1,050	10,56	17	5,9	2	7,3	14	15,3
W2	140*248	1,050	20,82	33	11,6	4	14,4	22	23,6
W4	110*70	1,050	4,62	7	2,6	1	3,2	6	6,2
W5	110*150	1,050	24,75	39	13,9	4	17,2	34	36,5
W6	120*150	1,050	5,40	8	2,9	1	3,6	5	5,6
Totali				104	36,7	12	45,6	82	87,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,135	194,73	40	14,0
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,002	286,96	1	0,5
Z3	R - Parete - Copertura	0,156	143,48	0	0,0
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,138	143,48	0	0,0
Totali				41	14,4

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 : CONDOMINIO

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]
Marzo	609	0	0	143	0	74	307
Aprile	1405	0	0	678	0	178	684
Maggio	1197	0	0	762	0	240	577
Giugno	531	0	0	338	0	254	256
Luglio	173	0	0	110	0	307	83
Agosto	635	0	0	404	0	246	306
Settembre	935	0	0	595	0	191	451
Ottobre	873	0	0	399	0	109	436
Novembre	261	0	0	23	0	26	140
Totali	6619	0	0	3453	0	1626	3240

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Marzo	53	336	425
Aprile	195	1243	1180
Maggio	292	1915	1463
Giugno	282	1830	1416
Luglio	334	2110	1463
Agosto	275	1672	1463
Settembre	216	1311	1416
Ottobre	82	500	920
Novembre	12	82	197
Totali	1741	10999	9943

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

Sommario perdite e apporti

Edificio : CONDOMINIO

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	998,71	m ²
Superficie utile	323,16	m ²	Volume lordo	1416,97	m ³
Volume netto	935,00	m ³	Rapporto S/V	0,70	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]
Marzo	700	74	307	1081	336	425	761	1
Aprile	1889	178	684	2750	1243	1180	2423	149
Maggio	1668	240	577	2485	1915	1463	3378	973
Giugno	586	254	256	1096	1830	1416	3246	2150
Luglio	-51	307	83	340	2110	1463	3573	3233
Agosto	764	246	306	1316	1672	1463	3135	1819
Settembre	1314	191	451	1957	1311	1416	2727	822
Ottobre	1189	109	436	1734	500	920	1420	43
Novembre	272	26	140	438	82	197	279	0
Totali	8331	1626	3240	13197	10999	9943	20942	9189

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 : CONDOMINIO

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	98,7	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	132,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	73,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	175,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	78,2	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	292,1	149,8	67,3
Caldaia a condensazione - Analitico	113,1	99,4	97,6

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata e riflettente
Temperatura di mandata di progetto	60,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	12763 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	97,7 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

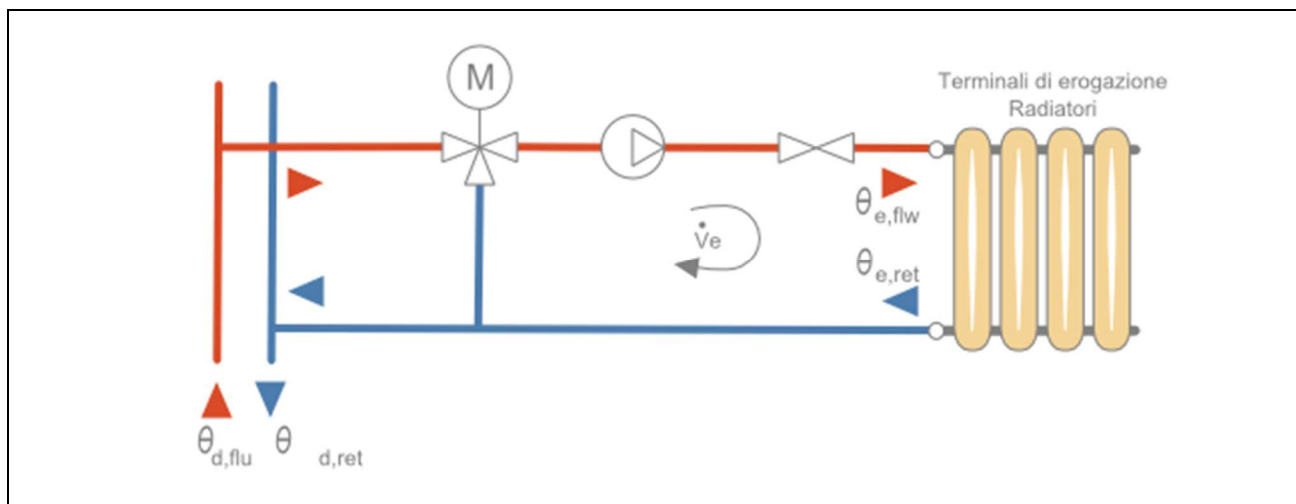
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

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	200 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Valvole termostatiche, bitubo
------------------	--------------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	10,0 °C
Portata nominale	1208,20 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θe,avg [°C]	θe,flw [°C]	θe,ret [°C]
ottobre	17	20,6	30,6	20,0

novembre	30	28,3	38,3	20,0
dicembre	31	39,4	49,4	29,4
gennaio	31	41,3	51,3	31,3
febbraio	28	31,6	41,6	21,6
marzo	31	24,0	34,0	20,0
aprile	15	20,3	30,3	20,0

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

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,8	35,6	20,0
novembre	30	31,6	43,3	20,0
dicembre	31	41,9	54,4	29,4
gennaio	31	43,8	56,3	31,3
febbraio	28	34,1	46,6	21,6
marzo	31	29,5	39,0	20,0
aprile	15	27,6	35,3	20,0

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 (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	267,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	141,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	66,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	676,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,6	%

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
94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94

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
13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7

Superficie utile **53,86** 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

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94

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
13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7

Superficie utile **53,86** 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

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94

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
13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7

Superficie utile **53,86** 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

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94

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
13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7

Superficie utile **53,86** 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

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94

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
13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7

Superficie utile **53,86** 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

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94

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
13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7

Superficie utile **53,86** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **7,00** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **301,20** kg/h
 Temperatura di mandata **60,0** °C
 Temperatura di ritorno **40,0** °C
 Temperatura media **50,0** °C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

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 **BAXI/CSI IN SPLIT E/CSI IN 6 SPLIT E**

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 **0,0** °C

massima **46,0** °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	2,59	2,06	1,47
2	3,37	2,74	2,19
7	4,22	3,24	2,53
12	5,18	3,89	2,60

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,96	3,73	3,45
2	3,74	3,67	3,40
7	5,82	5,38	5,53
12	6,40	6,40	6,40

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	1,53	1,81	2,35
2	1,11	1,34	1,55
7	1,38	1,66	2,19
12	1,24	1,65	2,46

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **4,48** 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]	3,96	3,74	5,82	6,40
COP a carico parziale	2,72	4,39	6,16	6,69
COP a pieno carico	2,59	3,37	4,22	5,18

Fattore di carico CR [-]	1,00	0,65	0,27	0,10
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,30	1,46	1,29

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** 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	27,8	35,6	20,0
novembre	30	31,6	43,3	20,0
dicembre	31	41,9	54,4	29,4
gennaio	31	43,8	56,3	31,3
febbraio	28	34,1	46,6	21,6
marzo	31	29,5	39,0	20,0
aprile	15	27,6	35,3	20,0

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) $f_{p,ren}$ **0,470** -
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** kgCO₂/kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione
--

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **BAXI/LUNA DUO-TEC/DUO-TEC COMPACT E 24**
Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **24,70** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,80** %
Valore noto da costruttore o misurato
Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,10** %
Valore noto da costruttore o misurato
Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %
Valore noto da costruttore o misurato
Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,70** %

Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,80	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	60,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	85	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	158	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	3,50	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	0,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	0	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	0,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,70	-

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,3	10,4	14,6	18,6	22,7	27,2	29,8	26,6	24,3	20,6	14,3	8,8

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	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	41,9	54,4	29,4
gennaio	31	43,8	56,3	31,3
febbraio	28	34,1	46,6	21,6
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

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	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-

Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : CONDOMINIO

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	Q _{H,nd} [kWh]	Q _{H,sys,out} [kWh]	Q' _{H,sys,out} [kWh]	Q _{H,sys,out,int} [kWh]	Q _{H,sys,out,cont} [kWh]	Q _{H,sys,out,corr} [kWh]	Q _{H,gen,out} [kWh]	Q _{H,gen,in} [kWh]
gennaio	31	3320	3320	3298	3298	3298	3298	3481	2293
febbraio	28	1376	1376	1356	1356	1356	1356	1432	459
marzo	31	388	388	373	373	373	373	394	84
aprile	15	9	9	5	5	5	5	6	1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	23	23	19	19	19	19	20	3
novembre	30	951	951	931	931	931	931	982	194
dicembre	31	2944	2944	2923	2923	2923	2923	3085	1539
TOTALI	183	9011	9011	8906	8906	8906	8906	9399	4573

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{H,nd}	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
Q _{H,sys,out}	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
Q' _{H,sys,out}	Fabbisogno ideale netto
Q _{H,sys,out,int}	Fabbisogno corretto per intermittenza
Q _{H,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{H,sys,out,corr}	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q _{H,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{H,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	Q _{H,em,aux} [kWh]	Q _{H,du,aux} [kWh]	Q _{H,dp,aux} [kWh]	Q _{H,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	0	54	0	70
febbraio	28	0	22	0	2
marzo	31	0	6	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	15	0	0
dicembre	31	0	48	0	28
TOTALI	183	0	146	0	100

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	108,1	73,3	121,5	74,7
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	166,3	72,8	801,4	92,5
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	239,9	85,1	0,0	111,0
aprile	15	97,0	99,0	100,0	100,0	279,8	90,8	0,0	182,8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,0	100,0	100,0	375,1	101,2	0,0	143,2
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	259,8	88,1	1735,5	106,3
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	123,8	68,6	134,4	68,1

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1737	752	231,1	118,5	58,7	0
febbraio	28	1384	416	332,6	170,6	72,2	0
marzo	31	394	84	467,7	239,9	85,1	0
aprile	15	6	1	545,7	279,8	90,8	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	20	3	731,4	375,1	101,2	0
novembre	30	982	194	506,6	259,8	88,1	0
dicembre	31	2377	912	260,5	133,6	63,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,31
febbraio	28	3,33
marzo	31	4,68

aprile	15	5,46
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	7,31
novembre	30	5,07
dicembre	31	2,61

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
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	1744	1541	113,2	99,5	97,6	155
febbraio	28	47	43	109,5	96,2	94,5	4
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	708	626	113,1	99,4	97,6	63

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,592	-10,01	0,06	0,24	9,19
febbraio	28	0,000	0,018	-11,40	0,02	0,09	10,35
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,241	-10,38	0,04	0,19	9,52

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

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2293	875	2732	4447
febbraio	28	459	440	172	1488
marzo	31	84	90	0	349
aprile	15	1	1	0	5
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	3	3	0	16
novembre	30	194	209	55	895
dicembre	31	1539	988	2190	4325
TOTALI	183	4573	2607	5149	11525

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
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
373	559	770	977	1218	1171	1404	1155	917	552	371	252

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	5149	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	11525	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	175,0	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	78,2	%
Consumo di energia elettrica effettivo		1450	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : CONDOMINIO

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	535	535	535	578	344	0	0	1
febbraio	28	484	484	484	522	225	0	0	0
marzo	31	535	535	535	578	226	0	0	0
aprile	30	518	518	518	560	204	0	0	0
maggio	31	535	535	535	578	193	0	0	0
giugno	30	518	518	518	560	164	0	0	0
luglio	31	535	535	535	578	157	0	0	0
agosto	31	535	535	535	578	173	0	0	0
settembre	30	518	518	518	560	178	0	0	0
ottobre	31	535	535	535	578	204	0	0	0
novembre	30	518	518	518	560	219	0	0	0
dicembre	31	535	535	535	578	260	0	0	0
TOTALI	365	6304	6304	6304	6809	2547	0	0	2

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out}	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out,rec}	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
Q _{W,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{W,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{W,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione
Q _{W,ric,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
Q _{W,dp,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q _{W,gen,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	107,0	63,5	131,8	65,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	121,5	60,7	672,7	80,7
marzo	31	92,6	-	-	-	131,2	63,0	0,0	89,6
aprile	30	92,6	-	-	-	140,5	65,5	0,0	91,9
maggio	31	92,6	-	-	-	153,9	69,0	0,0	94,9
giugno	30	92,6	-	-	-	174,5	73,9	0,0	98,9
luglio	31	92,6	-	-	-	189,3	77,0	0,0	101,4
agosto	31	92,6	-	-	-	171,5	73,2	0,0	98,4
settembre	30	92,6	-	-	-	160,8	70,7	0,0	96,3
ottobre	31	92,6	-	-	-	145,7	66,9	0,0	93,1
novembre	30	92,6	-	-	-	130,9	62,9	901,6	83,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	117,2	59,6	135,3	59,5

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
η _{W,d}	Rendimento mensile di distribuzione
η _{W,s}	Rendimento mensile di accumulo
η _{W,ric}	Rendimento mensile della rete di ricircolo
η _{W,dp}	Rendimento mensile di distribuzione primaria
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{W,gen,p,tot}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
η _{W,g,p,nren}	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{W,g,p,tot}	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	Q _{W,gn,out}	Q _{W,gn,in}	η _{W,gen,ut}	η _{W,gen,p,nren}	η _{W,gen,p,tot}	Combustibile
------	----	-----------------------	----------------------	-----------------------	---------------------------	--------------------------	--------------

		[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]
gennaio	31	432	196	219,8	112,7	57,4	0
febbraio	28	513	215	238,2	122,2	60,3	0
marzo	31	578	226	255,9	131,2	63,0	0
aprile	30	560	204	273,9	140,5	65,5	0
maggio	31	578	193	300,1	153,9	69,0	0
giugno	30	560	164	340,3	174,5	73,9	0
luglio	31	578	157	369,1	189,3	77,0	0
agosto	31	578	173	334,5	171,5	73,2	0
settembre	30	560	178	313,6	160,8	70,7	0
ottobre	31	578	204	284,1	145,7	66,9	0
novembre	30	560	219	255,2	130,9	62,9	0
dicembre	31	564	245	230,1	118,0	59,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,20
febbraio	28	2,38
marzo	31	2,56
aprile	30	2,74
maggio	31	3,00
giugno	30	3,40
luglio	31	3,69
agosto	31	3,34
settembre	30	3,14
ottobre	31	2,84
novembre	30	2,55
dicembre	31	2,30

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
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	147	147	99,6	93,1	92,7	15
febbraio	28	10	10	99,6	93,2	92,8	1
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	15	15	99,6	93,2	92,8	1

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,004	0,050	0,91	0,08	0,31	0,00
febbraio	28	1,004	0,004	0,91	0,07	0,28	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	1,004	0,005	0,91	0,08	0,29	0,00

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
η _{w,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{w,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{w,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{w,gn,in} [kWh]	Q _{w,aux} [kWh]	Q _{w,p,nren} [kWh]	Q _{w,p,tot} [kWh]
gennaio	31	344	198	406	813
febbraio	28	225	215	72	600
marzo	31	226	226	0	597
aprile	30	204	204	0	564
maggio	31	193	193	0	564
giugno	30	164	164	0	524
luglio	31	157	157	0	528
agosto	31	173	173	0	544
settembre	30	178	178	0	538
ottobre	31	204	204	0	575
novembre	30	219	219	57	621
dicembre	31	260	245	396	899
TOTALI	365	2547	2376	931	7367

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
Q _{w,p,tot}	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
373	559	770	977	1218	1171	1404	1155	917	552	371	252

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	931 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	7367 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	676,9 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	85,6 %
Consumo di energia elettrica effettivo		385 kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : CONDOMINIO	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	323,16	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]
Riscaldamento	5149	6376	11525	15,93	19,73	35,66
Acqua calda sanitaria	931	6435	7367	2,88	19,91	22,80
TOTALE	6080	12811	18892	18,82	39,64	58,46

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	240	Nm ³ /anno	500	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	1835	kWhel/anno	844	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	53,86	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]
Riscaldamento	1519	1881	3401	28,21	34,93	63,14
Acqua calda sanitaria	155	1073	1228	2,88	19,91	22,80
TOTALE	1675	2954	4629	31,09	54,85	85,94

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	69	Nm ³ /anno	143	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	492	kWhel/anno	226	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 2 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	53,86	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]
Riscaldamento	1388	1719	3107	25,77	31,92	57,69
Acqua calda sanitaria	155	1073	1228	2,88	19,91	22,80
TOTALE	1543	2792	4335	28,66	51,83	80,49

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	63	Nm ³ /anno	131	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	455	kWhel/anno	209	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 3 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	53,86	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]
Riscaldamento	394	488	883	7,32	9,07	16,39
Acqua calda sanitaria	155	1073	1228	2,88	19,91	22,80
TOTALE	550	1561	2111	10,21	28,98	39,19

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	20	Nm ³ /anno	42	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	175	kWhel/anno	81	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 4 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	53,86	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]
Riscaldamento	301	373	675	5,60	6,93	12,53
Acqua calda sanitaria	155	1073	1228	2,88	19,91	22,80
TOTALE	457	1446	1903	8,48	26,84	35,32

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	16	Nm ³ /anno	33	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	149	kWhel/anno	69	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 5 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	53,86	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]
Riscaldamento	833	1031	1863	15,46	19,14	34,60
Acqua calda sanitaria	155	1073	1228	2,88	19,91	22,80
TOTALE	988	2103	3091	18,34	39,05	57,39

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	39	Nm ³ /anno	81	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	299	kWhel/anno	137	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 6 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	53,86	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]
Riscaldamento	713	883	1596	13,24	16,39	29,63
Acqua calda sanitaria	155	1073	1228	2,88	19,91	22,80
TOTALE	868	1955	2824	16,12	36,31	52,43

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	34	Nm ³ /anno	70	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	265	kWhel/anno	122	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : CONDOMINIO

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **9718** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **4984** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **63,2** %

Energia elettrica da rete **1835** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **6570** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	373
Febbraio	559
Marzo	770
Aprile	977
Maggio	1218
Giugno	1171
Luglio	1404
Agosto	1155
Settembre	917
Ottobre	552
Novembre	371
Dicembre	252
TOTALI	9718

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato **ISOFOTON ITALIA S.r.l./Moduli ISF/ISF-200**
Numero di moduli **50**
Potenza di picco totale **10000** W_p
Superficie utile totale **65,50** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **200** W_p
Superficie utile A_{pv} **1,31** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,70** -
Efficienza nominale **0,15** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **18,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,00**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	53,2	373
febbraio	79,9	559
marzo	110,0	770
aprile	139,5	977
maggio	174,0	1218
giugno	167,3	1171
luglio	200,5	1404
agosto	165,1	1155
settembre	130,9	917
ottobre	78,8	552
novembre	53,0	371
dicembre	36,1	252
TOTALI	1388,3	9718

Legenda simboli

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