

ALLEGATO 4

DGR 26 settembre 2011, n. 1366

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

COMMITTENTE : *Pocaterra Fabio*

EDIFICIO : *Ristrutturazione di una porzione di fabbricato (ad uso ricovero macchine agricole) a ricavo di N.2 civili abitazioni e costruzione di nuovo fabbricato di tipo bifamiliare ad uso residenziale. In questa relazione di calcolo verranno trattate le zone relative alla ristrutturazione (Zona 1 e Zona 2)*

INDIRIZZO : *Via Ricciarelli, 217 - Aguscello (FE)*

COMUNE : *FERRARA*

INTERVENTO : *Richiesta di approvazione piano utilizzo per la ristrutturazione di una porzione di fabbricato ad uso ricovero macchine agricole e ricavo di 2 civili abitazioni e costruzione di Nuovo fabbricato di tipo bifamiliare ad uso residenziale, su lotto di terreno sito in Via Ricciarelli 217, Località Aguscello, provincia di Ferrara. In questa relazione di calcolo verranno trattate le zone relative alla ristrutturazione (Zona 1 e Zona 2)*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 versione 3*

Ing. Marco Salicini
Via Comacchio N.805
Ferrara, 44124

ALLEGATO 4

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di FERRARA Provincia FE

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

Richiesta di approvazione piano utilizzo per la ristrutturazione di una porzione di fabbricato ad uso ricovero macchine agricole e ricavo di 2 civili abitazioni e costruzione di Nuovo fabbricato di tipo bifamiliare ad uso residenziale, su lotto di terreno sito in Via Ricciarelli 217, Località Aguscello, provincia di Ferrara. In questa relazione di calcolo verranno trattate le zone relative alla ristrutturazione (Zona 1 e Zona 2)

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 Ricciarelli, 217 - Aguscello (FE)

Titolo abilitativo (D.I.A. o Permesso di costruire) n. _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 (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 abitative 2

Committente (i) Pocaterra Fabio
Via Zappaterra, 26 - Ferrara

Progettista dell'isolamento termico
Ingegnere Salicini Marco
Albo: Ingegneri Pr.: Ferrara N.iscr.: 2020

Progettista degli impianti termici
Ingegnere Salicini Marco
Albo: Ingegneri Pr.: Ferrara N.iscr.: 2020

[] 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.

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2326	GG
Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	-5,0	°C
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	32,0	°C
Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva, se presente (secondo la norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	45,0	%
Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale: valore medio giornaliero (secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	276,6	W/m ²

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI 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 1	633,22	372,63	0,59	120,64	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 2	549,81	333,99	0,61	103,83	20,0	65,0	26,0	0,0
Ristrutturazione di una porzione di fabbricato (ad uso ricovero macchine agricole) a ricavo di N.2 civili abitazioni e costruzione di nuovo fabbricato di tipo bifamiliare ad uso residenziale. In questa relazione di calcolo verranno trattate le zone relative alla ristrutturazione (Zona 1 e Zona 2)	1183,03	706,62	0,60	224,47	20,0	65,0	26,0	0,0

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
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 o il riscaldamento
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 o il raffrescamento (se presente)
φ _{int,e}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Descrizione impianto

a) Tipologia

Tipologia

☐ Impianto centralizzato

☒ Impianto autonomo

Descrizione dell'impianto

Impianti termici autonomi, costituiti da una pompa di calore Aria/Acqua, di opportuna potenzialità (riscaldamento, raffrescamento, produzione ACS). Sistema integrato da impianto solare termico in grado di coprire almeno il 50% dei consumi annui di ACS.

Sistemi di generazione

Pompa di calore Aria/Acqua alimentato da energia elettrica. De Dietrich /Alezio AWHP-II / 11 MR-II o similare di potenza pari a 10,9 kW e COP 4,2 (valori di riscaldamento)

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione gestita da regolazione della temperatura di ogni ambiente tramite termostati, e regolazione generale di ogni Zona gestita tramite cronotermostato. Termoarredo regolato da valvola termostattizzabile dotata di testina termostatica

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione mediante collettori orizzontali dotati di flussimetri e testine termostatiche

Sistemi di ventilazione forzata (se presente): tipologie

Non presente

Sistemi di accumulo termico (se presente): tipologie

Accumulo termico 80 litri

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria. Indicare se:

☒ produzione combinata riscaldamento + acqua calda sanitaria

☐ generatore per la produzione separata acqua calda sanitaria (in questo caso riportare i dati del generatore di acqua calda sanitaria):

b) Specifiche dei generatori di energia termica (da compilare per ogni generatore di energia termica)

Zona	Zona 1	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento + Acqua calda sanitaria	Fluidi termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile *	Energia elettrica
Marca - modello	De Dietrich/Alezio AWHP-II/E 11MR-II o similare		
Potenza utile nominale Pn	10,90	kW	

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili; nel caso di generatori alimentati con biomasse, indicarne la tipologia e provenienza fra

quelle indicate in allegato X alla parte V del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152).

Zona	Zona 2	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento + Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile *	Energia elettrica
Marca – modello	De Dietrich/Alezio AWHP-II/E 11MR-II o similare		
Potenza utile nominale Pn	10,90	kW	

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili; nel caso di generatori alimentati con biomasse, indicarne la tipologia e provenienza fra quelle indicate in allegato X alla parte V del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152).

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali (quali, ad esempio, macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica), le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro _____

Sistema di termoregolazione delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Zona 1: Cronotermostato programmabile a 3 livelli di temperatura	1	3
Zona 2: Cronotermostato programmabile a 3 livelli di temperatura	1	3
Zona 1: Termostati ambiente collegati a rispettive testine termostatiche su collettore	5	1
Zona 2: Termostati ambiente collegati a rispettive testine termostatiche su collettore	4	1

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Zona 1: Testine termostatiche ON-OFF montate su collettori	12
Zona 2: Testine termostatiche ON-OFF montate su collettori	10
Zona 1: Valvola termostattizzabile e rispettiva testina termostatica montata su termoarredo	2
Zona 2: Valvola termostattizzabile e rispettiva testina termostatica montata su termoarredo	2

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi *	Potenza termica nominale* [W]	Potenza elettrica nominale* [W]
Zona 1: Circuiti radianti a pavimento	12	9401	0
Zona 2: Circuiti radianti a pavimento	10	7690	0

Zona 1: Termoarredo bagno Novo 1808x750	2	400	0
Zona 2: Termoarredo bagno Novo 1808x750	2	400	0

* quando applicabile

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Addolcitore con dosatore di polifosfato e filtri di protezione

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Isolamento tubazione di collegamento generatore/collettori	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	19

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: *Zona 1*

6.1 Dati termo fisici relativi all'involucro edilizio

a) Trasmittanza chiusure opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
<i>M2</i>	<i>Muro esterno Ristrutturazione (frontale)</i>	<i>0,324</i>	<i>0,340</i>	<i>Positiva</i>
<i>M5</i>	<i>Muro esterno Ristrutturazione (laterale)</i>	<i>0,329</i>	<i>0,340</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento contro terreno</i>	<i>0,318</i>	<i>0,330</i>	<i>Positiva</i>
<i>S2</i>	<i>Copertura Ristrutturazione</i>	<i>0,277</i>	<i>0,300</i>	<i>Positiva</i>
<i>M4</i>	<i>Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)</i>	<i>0,355</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>M6</i>	<i>Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)</i>	<i>1,551</i>	<i>*</i>	<i>*</i>

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 1362/2010.

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
<i>W1</i>	<i>Finestra Ristr. 90x140</i>	<i>1,626</i>	<i>2,200</i>	<i>Positiva</i>
<i>W2</i>	<i>Finestra Ristr. 130x140</i>	<i>1,680</i>	<i>2,200</i>	<i>Positiva</i>
<i>W3</i>	<i>Porta - Portafinestra Ristr. 130x240</i>	<i>1,675</i>	<i>2,200</i>	<i>Positiva</i>
<i>W4</i>	<i>Finestra Ristr. 200x140</i>	<i>1,609</i>	<i>2,200</i>	<i>Positiva</i>
<i>W5</i>	<i>Velux Ristr. 66x118</i>	<i>2,001</i>	<i>2,200</i>	<i>Positiva</i>

Trasmittanza termica centrale dei vetri U_g

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_g [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
<i>W1</i>	<i>Finestra Ristr. 90x140</i>	<i>1,562</i>	<i>1,700</i>	<i>Positiva</i>
<i>W2</i>	<i>Finestra Ristr. 130x140</i>	<i>1,562</i>	<i>1,700</i>	<i>Positiva</i>
<i>W3</i>	<i>Porta - Portafinestra Ristr. 130x240</i>	<i>1,562</i>	<i>1,700</i>	<i>Positiva</i>
<i>W4</i>	<i>Finestra Ristr. 200x140</i>	<i>1,562</i>	<i>1,700</i>	<i>Positiva</i>
<i>W5</i>	<i>Velux Ristr. 66x118</i>	<i>1,562</i>	<i>1,700</i>	<i>Positiva</i>

b) Trasmittanza termica degli elementi opachi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
<i>M7</i>	<i>Muro verso vicini (struttura riscaldata)</i>	<i>0,800</i>	<i>0,800</i>	<i>Positiva</i>

Trasmittanza termica degli elementi trasparenti divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
------	-------------	--	--

c) Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Ponte Termico Pilastri

Parete esterna (rif. M2 e M5) isolata con 6 cm di poliuretano espanso, e pilastro isolato

dall'interno con 6 cm di poliuretano espanso come riportato in stratigrafia: componente M4.

Sigla = W18

Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,2 W/mK.

Serramento a filo interno - Isolamento esterno continuo

Sigla = R02

Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,5 W/mK.

Isolamento intermedio e dall'alto

d) Trasmittanza termica periodica YIE e massa superficiale Ms

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M2	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	426	0,010
M5	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	426	0,026
S2	Copertura Ristrutturazione	67	0,205
M4	Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	1010	0,005

e) Comportamento termico in regime estivo

Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento ($E_{p,inv}$):

Valore di progetto 14,96 kWh/m²

6.2 Serramenti esterni e schermature

Caratteristiche

Scuri esterni in legno.

Doppio vetro basso emissivo con specifiche tecniche nel rispetto dei limiti di legge

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate (descrizione degli elementi schermanti e percentuale delle superfici trasparenti schermate)

Caratteristiche del fattore solare (g) del vetro dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

Doppio vetro con rivestimento basso emissivo

Fattore di trasmissione solare "g" pari a 0,52

Confronto e verifica con i rispettivi valori di riferimento riportati nella delibera (se applicabile)

6.3 Controllo della condensazione

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M2	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	Positiva	Positiva
M5	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	Positiva	Positiva
M7	Muro verso vicini (struttura	Positiva	Positiva

	<i>riscaldato)</i>		
P1	Pavimento contro terreno	Positiva	Positiva
S2	Copertura Ristrutturazione	Positiva	Positiva
M4	Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	*	*
M6	Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur.)	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 1362/2010.

6.4 Ventilazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona giorno e zona notte	0,30	0,30
1	Bagni e cucine	3,00	3,00

6.5 Verifica dell'impianto termico

a) Rendimenti dei sottosistemi dell'impianto termico (valori medi stagionali di progetto)

Rendimento di generazione	168,5	%
Rendimento di regolazione	95,0	%
Rendimento di distribuzione	99,8	%
Rendimento di emissione	98,0	%

b) Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico

Valore di progetto	152,2	%
Valore minimo	78,1	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

6.6 Indici di prestazione energetica

a) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (E_{pi})

Rapporto S/V	0,59	1/m
Valore di progetto E _{pi}	74,61	kWh/m ²
Fabbisogno di combustibile	0	-
Fabbisogno di energia elettrica	4140	kWh _e

b) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	22,00	kJ/m ³ GG
(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto 6.6.a)		

c) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (E_{acs})

Valore di progetto E _{acs}	5,81	kWh/m ²
Fabbisogno di combustibile	0	-
Fabbisogno di energia elettrica	322	kWh _e

6.7 Impianti e sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e altri sistemi di generazione

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

Descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali

Zona 1 e Zona 2

N.2 Impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria costituito da N.2 collettori solari con superficie pari a 2,1 m² ciascuno. Bollitore da 500 litri con doppio serpentino: uno per l'integrazione della pompa di calore ed uno per il solare termico.

Orientamento: -10° (Sud/Est)

Inclinazione: 22°

Tali caratteristiche consentono di ottenere un buon rendimento dell'impianto solare, garantendo una copertura dei consumi per la produzione di ACS superiore al 50%

Energia termica utile per la produzione di ACS prodotta mediante FER	1802	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	701	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	73,4	%
Percentuale minima di copertura prevista	50,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

c) Altri sistemi di generazione dell'energia (unità o impianti di micro o piccola cogenerazione e/o collegamento ad impianti consorziali e/o reti di teleriscaldamento)

Descrizione e caratteristiche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali (nel caso di impianti collegati a reti di teleriscaldamento riportare i rendimenti del generatore e della rete di teleriscaldamento forniti da gestore)

Potenza termica installata	0,000	kW
Energia termica fornita	0,000	kWh
Potenza elettrica installata	0,000	kW
Energia elettrica fornita	0,000	kWh

d) Sistemi compensativi

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia da FER (punti 6.7.a e 6.7.b) con riferimento al relativo atto deliberativo del Comune:

Zona 2: Zona 2

6.1 Dati termo fisici relativi all'involucro edilizio

a) Trasmittanza chiusure opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M2	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	0,324	0,340	Positiva
M5	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	0,326	0,340	Positiva
P1	Pavimento contro terreno	0,318	0,330	Positiva
S2	Copertura Ristrutturazione	0,277	0,300	Positiva

M4	<i>Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)</i>	<i>0,354</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
M6	<i>Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur.)</i>	<i>1,551</i>	<i>*</i>	<i>*</i>

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 1362/2010.

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	<i>Finestra Ristr. 90x140</i>	<i>1,626</i>	<i>2,200</i>	<i>Positiva</i>
W2	<i>Finestra Ristr. 130x140</i>	<i>1,680</i>	<i>2,200</i>	<i>Positiva</i>
W3	<i>Porta - Portafinestra Ristr. 130x240</i>	<i>1,675</i>	<i>2,200</i>	<i>Positiva</i>
W5	<i>Velux Ristr. 66x118</i>	<i>2,001</i>	<i>2,200</i>	<i>Positiva</i>

Trasmittanza termica centrale dei vetri U_g

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_g [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	<i>Finestra Ristr. 90x140</i>	<i>1,562</i>	<i>1,700</i>	<i>Positiva</i>
W2	<i>Finestra Ristr. 130x140</i>	<i>1,562</i>	<i>1,700</i>	<i>Positiva</i>
W3	<i>Porta - Portafinestra Ristr. 130x240</i>	<i>1,562</i>	<i>1,700</i>	<i>Positiva</i>
W5	<i>Velux Ristr. 66x118</i>	<i>1,562</i>	<i>1,700</i>	<i>Positiva</i>

- b) Trasmittanza termica degli elementi opachi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M7	<i>Muro verso vicini (struttura riscaldata)</i>	<i>0,800</i>	<i>0,800</i>	<i>Positiva</i>

Trasmittanza termica degli elementi trasparenti divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
------	-------------	--	--

- c) Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Ponte Termico Pilastri

Parete esterna (rif. M2 e M5) isolata con 6 cm di poliuretano espanso, e pilastro isolato dall'interno con 6 cm di poliuretano espanso come riportato in stratigrafia: componente M4.

Sigla = W18

Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,2 W/mK.

Serramento a filo interno - Isolamento esterno continuo

Sigla = R02

Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,5 W/mK.

Isolamento intermedio e dall'alto

- d) Trasmittanza termica periodica YIE e massa superficiale M_s

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M2	<i>Muro esterno Ristrutturazione (frontale)</i>	<i>426</i>	<i>0,010</i>
S2	<i>Copertura Ristrutturazione</i>	<i>67</i>	<i>0,205</i>

M4	Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	1010	0,005
-----------	---	-------------	--------------

e) Comportamento termico in regime estivo

Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento ($E_{p,inv}$):

Valore di progetto 14,25 kWh/m²

6.2 Serramenti esterni e schermature

Caratteristiche

Scuri esterni in legno.

Doppio vetro basso emissivo con specifiche tecniche nel rispetto dei limiti di legge

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate (descrizione degli elementi schermanti e percentuale delle superfici trasparenti schermate)

Caratteristiche del fattore solare (g) del vetro dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

Doppio vetro con rivestimento basso emissivo

Fattore di trasmissione solare "g" pari a 0,52

Confronto e verifica con i rispettivi valori di riferimento riportati nella delibera (se applicabile)

6.3 Controllo della condensazione

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M2	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	Positiva	Positiva
M5	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	Positiva	Positiva
M7	Muro verso vicini (struttura riscaldata)	Positiva	Positiva
P1	Pavimento contro terreno	Positiva	Positiva
S2	Copertura Ristrutturazione	Positiva	Positiva
M4	Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	*	*
M6	Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 1362/2010.

6.4 Ventilazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona giorno e zona notte	0,30	0,30
1	Bagni e cucine	3,00	3,00

6.5 Verifica dell'impianto termico

a) Rendimenti dei sottosistemi dell'impianto termico (valori medi stagionali di progetto)

Rendimento di generazione	<u>169,1</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>95,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>99,8</u>	%
Rendimento di emissione	<u>98,0</u>	%

b) Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico

Valore di progetto	<u>151,8</u>	%
Valore minimo	<u>78,1</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

6.6 Indici di prestazione energetica

a) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (E_{pi})

Rapporto S/V	<u>0,61</u>	1/m
Valore di progetto E _{pi}	<u>72,87</u>	kWh/m ²
Fabbisogno di combustibile	<u>0</u>	-
Fabbisogno di energia elettrica	<u>3480</u>	kWh _e

b) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	<u>21,30</u>	kJ/m ³ GG
<i>(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto 6.6.a)</i>		

c) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (E_{pacs})

Valore di progetto E _{pacs}	<u>5,74</u>	kWh/m ²
Fabbisogno di combustibile	<u>0</u>	-
Fabbisogno di energia elettrica	<u>274</u>	kWh _e

6.7 Impianti e sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e altri sistemi di generazione

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

Descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali

Zona 1 e Zona 2

N.2 Impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria costituito da N.2 collettori solari con superficie pari a 2,1 m² ciascuno. Bollitore da 500 litri con doppio serpentino: uno per l'integrazione della pompa di calore ed uno per il solare termico.

Orientamento: -10° (Sud/Est)

Inclinazione: 22°

Tali caratteristiche consentono un buon rendimento dell'impianto solare, garantendo una copertura dei consumi per la produzione di ACS superiore al 50%

Energia termica utile per la produzione di ACS prodotta mediante FER	<u>1714</u>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	<u>596</u>	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>75,2</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

c) Altri sistemi di generazione dell'energia (unità o impianti di micro o piccola cogenerazione e/o collegamento ad impianti consortili e/o reti di teleriscaldamento)

Descrizione e caratteristiche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali *(nel caso di impianti collegati a reti di teleriscaldamento riportare i rendimenti del generatore e della rete di teleriscaldamento forniti da gestore)*

Potenza termica installata	<u>0,000</u>	kW
Energia termica fornita	<u>0,000</u>	kWh
Potenza elettrica installata	<u>0,000</u>	kW
Energia elettrica fornita	<u>0,000</u>	kWh

d) Sistemi compensativi

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia da FER (punti 6.7.a e 6.7.b) con riferimento al relativo atto deliberativo del Comune:

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate, e giustificare le scelte effettuate (punti 6.7.a e 6.7.b) in relazione a:

- caratteristiche e potenzialità del sito,
- limiti connessi alla tipologia edilizio-insediativa,
- dimensionamento ottimale,
- altro.

SOLARE TERMICO

Zona 1 e Zona 2

N.2 Impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria costituito da N.2 collettori solari con superficie pari a 2,1 m² ciascuno. Bollitore da 500 litri con doppio serpentino: uno per l'integrazione della pompa di calore ed uno per il solare termico.

Orientamento: -10° (Sud/Est)

Inclinazione: 22°

Tali caratteristiche consentono di ottenere un buon rendimento dell'impianto solare, garantendo una copertura dei consumi per la produzione di ACS superiore a 50%.

La copertura orientata a Sud/Est è sufficientemente grande per ospitare sia i pannelli per l'impianto solare termico della Zona 1, sia della Zona 2.

Impianti privi di ombreggiamenti in quanto i camini sono ad una distanza tale da non creare zone di ombra sui pannelli.

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. _____ Rif.: **Vedi tavole di progetto**
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici inerenti l'uso di maschere di ombreggiamento per il controllo progettuale dei sistemi di schermatura e/o ombreggiamento.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: **Vedi tavole di progetto**
- ☐ Tabelle ed elaborati con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria compreso le caratteristiche di trasmettere calore verso gli ambienti interni (fattore solare).
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati atti a documentare e descrivere la ventilazione incrociata dell'unità immobiliare, i sistemi di captazione dell'aria, i sistemi di camini di ventilazione o altre soluzioni progettuali e/o tecnologiche.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altra eventuale documentazione necessaria a dimostrare il soddisfacimento dei livelli di prestazione richiesti dai requisiti minimi.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI /TS 11300-2.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u>	<u>Marco</u>	<u>Salicini</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Ferrara</u>	<u>2020</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella Delibera di Assemblea Legislativa n. 156/08 e s.m.i.
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il Soggetto Certificatore indicato ai sensi della DAL 156/08 e s.m.i. è

<u>Ingegnere</u>	<u>Marco</u>	<u>Salicini</u>
TITOLO	NOME	COGNOME
<u>Via Comacchio 805 - 44124 - Ferrara (Ferrara)</u>		
INDIRIZZO		
<u>2020</u>		
NUMERO ACCREDITAMENTO		

Data, 29/06/2012

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>Ristrutturazione di una porzione di fabbricato (ad uso ricovero macchine agricole) a ricavo di N.2 civili abitazioni e costruzione di nuovo fabbricato di tipo bifamiliare ad uso residenziale. <u>In questa relazione di calcolo verranno trattate le zone relative alla ristrutturazione (Zona 1 e Zona 2)</u></i>
INDIRIZZO	<i>Via Ricciarelli, 217 - Aguscello (FE)</i>
COMMITTENTE	<i>Pocaterra Fabio</i>
INDIRIZZO	<i>Via Zappaterra, 26 - Ferrara</i>
COMUNE	<i>FERRARA</i>

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 3.3.3

Ing. Marco Salicini
Via Comacchio N.805
Ferrara, 44124

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	FERRARA		
Provincia	Ferrara		
Altitudine s.l.m.		9	m
Latitudine nord	44° 50'	Longitudine est	11° 37'
Gradi giorno	2326		
Zona climatica	E		

Località di riferimento

per la temperatura	FERRARA
per l'irradiazione	I località: FERRARA
	II località: ROVIGO
per il vento	FERRARA

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B
Direzione prevalente	Ovest
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	2,4 m/s
Velocità massima del vento	4,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,5 °C
Umidità relativa	45,0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,4	3,3	7,8	12,8	17,3	21,6	23,9	23,5	20,1	14,0	8,2	3,2

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,7	2,6	3,7	5,6	7,9	9,4	9,1	6,4	4,3	3,0	1,8	1,4
Nord-Est	MJ/m²	1,9	3,2	5,1	8,6	11,2	12,3	12,8	9,7	7,1	4,2	2,0	1,5
Est	MJ/m²	3,6	5,9	7,8	12,0	13,9	14,5	15,7	13,0	11,3	8,3	3,6	2,6
Sud-Est	MJ/m²	6,1	8,7	9,6	12,7	12,8	12,5	13,8	13,0	13,4	12,1	5,7	4,3
Sud	MJ/m²	7,8	10,4	10,1	11,4	10,3	9,7	10,6	11,1	13,2	14,1	7,0	5,4
Sud-Ovest	MJ/m²	6,1	8,7	9,6	12,7	12,8	12,5	13,8	13,0	13,4	12,1	5,7	4,3
Ovest	MJ/m²	3,6	5,9	7,8	12,0	13,9	14,5	15,7	13,0	11,3	8,3	3,6	2,6
Nord-Ovest	MJ/m²	1,9	3,2	5,1	8,6	11,2	12,3	12,8	9,7	7,1	4,2	2,0	1,5
Orizzontale	MJ/m²	7,6	7,7	10,9	17,4	21,1	22,4	23,9	19,2	15,6	10,7	4,7	3,4

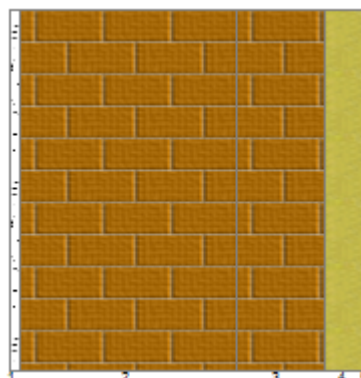
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **277** W/m²

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

Descrizione della struttura: *Muro esterno Ristrutturazione (frontale)*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,290	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	22,989	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	456	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	426	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,010	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,035	-
Sfasamento onda termica	-15,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Blocco forato	<i>300,00</i>	<i>0,319</i>	<i>0,940</i>	<i>693</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Mattone pieno	<i>120,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,150</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
4	ISOLIT 2 - 60 mm	<i>60,00</i>	<i>0,028</i>	<i>2,140</i>	<i>33</i>	<i>1,50</i>	<i>87</i>
5	Intonaco plastico per cappotto	<i>5,00</i>	<i>0,300</i>	<i>0,017</i>	<i>1300</i>	<i>0,84</i>	<i>30</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,055</i>	-	-	-

Legenda simboli

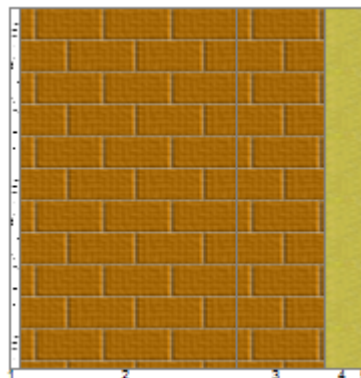
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muro esterno Ristrutturazione (frontale)*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,291	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	22,989	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	456	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	426	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,010	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,035	-
Sfasamento onda termica	-15,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Blocco forato	<i>300,00</i>	<i>0,319</i>	<i>0,940</i>	<i>693</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Mattone pieno	<i>120,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,150</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
4	ISOLIT 2 - 60 mm	<i>60,00</i>	<i>0,028</i>	<i>2,140</i>	<i>33</i>	<i>1,50</i>	<i>87</i>
5	Intonaco plastico per cappotto	<i>5,00</i>	<i>0,300</i>	<i>0,017</i>	<i>1300</i>	<i>0,84</i>	<i>30</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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: *Muro esterno Ristrutturazione (frontale)*

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,822**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,930**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

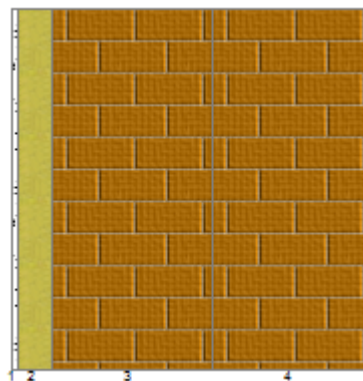
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,324	W/m ² K
Spessore	630	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	19,305	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1019	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1010	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,016	-
Sfasamento onda termica	-19,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	<i>10,00</i>	<i>0,250</i>	<i>0,040</i>	<i>900</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	ISOLIT 2 - 60 mm	<i>60,00</i>	<i>0,028</i>	<i>2,140</i>	<i>33</i>	<i>1,50</i>	<i>87</i>
3	Mattone pieno	<i>280,00</i>	<i>0,778</i>	<i>0,360</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
4	Mattone pieno	<i>280,00</i>	<i>0,778</i>	<i>0,360</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,055</i>	-	-	-

Legenda simboli

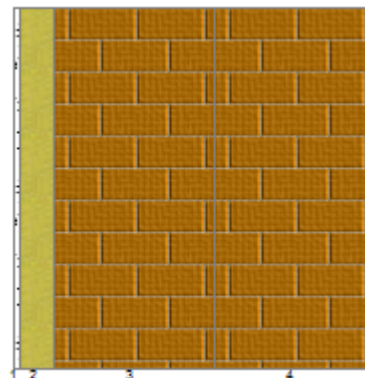
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,326	W/m ² K
Spessore	630	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	19,305	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1019	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1010	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,016	-
Sfasamento onda termica	-19,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	<i>10,00</i>	<i>0,250</i>	<i>0,040</i>	<i>900</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	ISOLIT 2 - 60 mm	<i>60,00</i>	<i>0,028</i>	<i>2,140</i>	<i>33</i>	<i>1,50</i>	<i>87</i>
3	Mattone pieno	<i>280,00</i>	<i>0,778</i>	<i>0,360</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
4	Mattone pieno	<i>280,00</i>	<i>0,778</i>	<i>0,360</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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: *Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)*

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,822**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,922**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale **Negativa**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **41** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **40** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Negativa**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

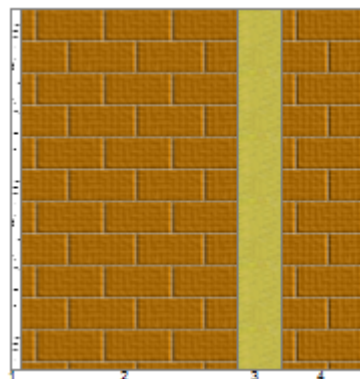
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: *Muro esterno Ristrutturazione (laterale)*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	0,291	W/m ² K
Spessore	495	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	23,392	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	450	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	426	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,026	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,088	-
Sfasamento onda termica	-15,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Blocco forato	300,00	0,319	0,940	693	0,84	7
3	ISOLIT 2 - 60 mm	60,00	0,028	2,140	33	1,50	87
4	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,055	-	-	-

Legenda simboli

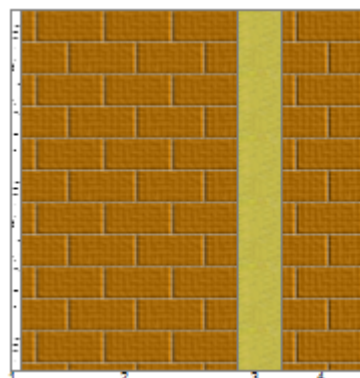
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muro esterno Ristrutturazione (laterale)*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	0,292	W/m ² K
Spessore	495	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	23,392	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	450	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	426	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,026	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,088	-
Sfasamento onda termica	-15,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Blocco forato	300,00	0,319	0,940	693	0,84	7
3	ISOLIT 2 - 60 mm	60,00	0,028	2,140	33	1,50	87
4	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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: *Muro esterno Ristrutturazione (laterale)*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,822**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

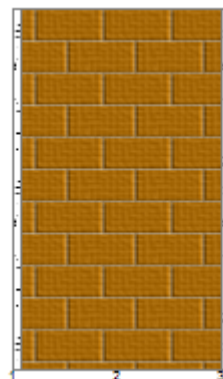
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	1,551	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,0	°C
Permeanza	73,529	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	536	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	504	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,358	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,231	-
Sfasamento onda termica	-9,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<i>10,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,013</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Mattone pieno	<i>280,00</i>	<i>0,778</i>	<i>0,360</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>10,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,013</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

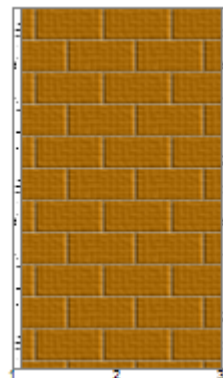
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	1,551	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,0	°C
Permeanza	73,529	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	536	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	504	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,358	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,231	-
Sfasamento onda termica	-9,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<i>10,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,013</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Mattone pieno	<i>280,00</i>	<i>0,778</i>	<i>0,360</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>10,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,013</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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: *Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)*

Codice: *M6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,703**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,717**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

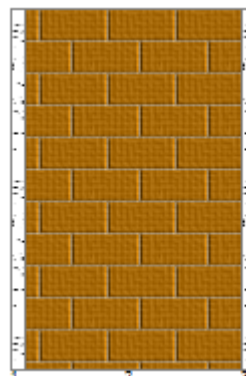
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muro verso vicini (struttura riscaldata)*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	0,800	W/m ² K
Spessore	340	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	80,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	272	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	208	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,257	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,322	-
Sfasamento onda termica	-10,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<i>20,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,025</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Blocco forato	<i>300,00</i>	<i>0,319</i>	<i>0,940</i>	<i>693</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>20,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,025</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

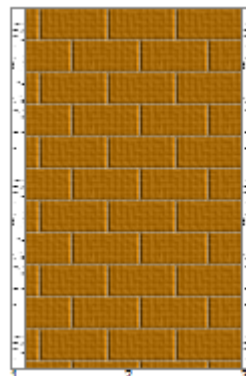
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muro verso vicini (struttura riscaldata)*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	0,800	W/m ² K
Spessore	340	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	80,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	272	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	208	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,257	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,322	-
Sfasamento onda termica	-10,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<i>20,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,025</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Blocco forato	<i>300,00</i>	<i>0,319</i>	<i>0,940</i>	<i>693</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>20,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,025</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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: *Muro verso vicini (struttura riscaldata)*

Codice: *M7*

- ☒ 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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,832**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,511** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,318** W/m²K

Spessore **362** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **12,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

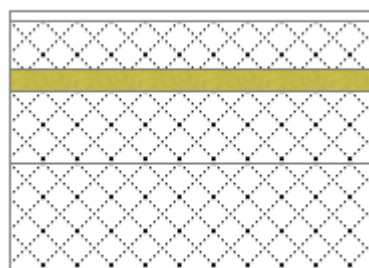
Massa superficiale
(con intonaci) **526** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **526** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,102** W/m²K

Fattore attenuazione **0,322** -

Sfasamento onda termica **-12,3** 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	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	67,00	0,900	0,074	1800	0,88	30
3	THERMO 33 EXTRUDED - 30 mm	30,00	0,033	0,900	30	1,45	130
4	C.I.s. espanso in fabbrica (pareti int.)	100,00	0,150	0,667	400	1,00	7
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	150,00	1,610	0,093	2200	1,00	99
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

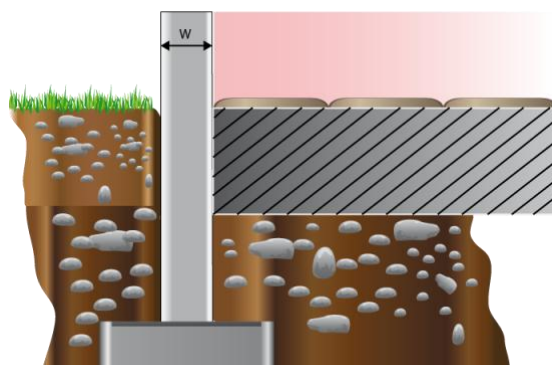
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento contro terreno

Codice: P1

Area del pavimento		64,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento		32,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne		500	mm
Conduttività termica del terreno		2,00	W/mK
Posizione isolante		2	
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	0,05	m
Spessore dello strato isolante	d _n	0,06	m
Conduttività termica dell'isolante		0,045	W/mK



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

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,511** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,318** W/m²K

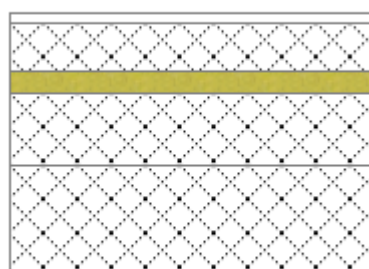
Spessore **362** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **12,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **526** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **526** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,102** W/m²K

Fattore attenuazione **0,322** -

Sfasamento onda termica **-12,3** 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	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	67,00	0,900	0,074	1800	0,88	30
3	THERMO 33 EXTRUDED - 30 mm	30,00	0,033	0,900	30	1,45	130
4	C.I.s. espanso in fabbrica (pareti int.)	100,00	0,150	0,667	400	1,00	7
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	150,00	1,610	0,093	2200	1,00	99
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

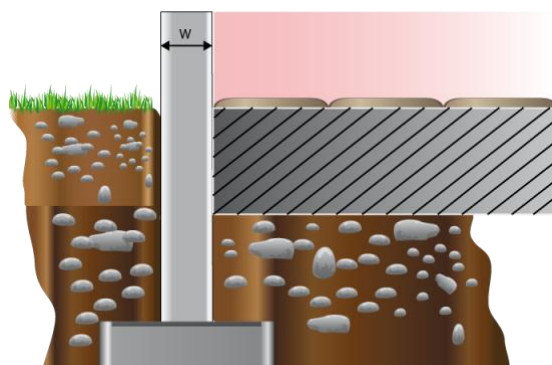
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento contro terreno

Codice: P1

Area del pavimento		64,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento		32,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne		500	mm
Conduttività termica del terreno		2,00	W/mK
Posizione isolante		2	
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	0,05	m
Spessore dello strato isolante	d _n	0,06	m
Conduttività termica dell'isolante		0,045	W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento contro terreno*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	13,1	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	°C	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0	°C	
Umidità relativa interna costante, pari a	65	%	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,521
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,877
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,425	W/m ² K
Spessore	462	mm
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	504	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	488	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,026	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,062	-
Sfasamento onda termica	-16,1	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	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	67,00	0,900	0,074	1800	0,88	30
3	THERMO 33 EXTRUDED - 30 mm	30,00	0,033	0,900	30	1,45	130
4	C.I.s. espanso in fabbrica (pareti int.)	100,00	0,150	0,667	400	1,00	7
5	C.I.s. in genere	40,00	0,930	0,043	1800	1,00	100
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
7	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

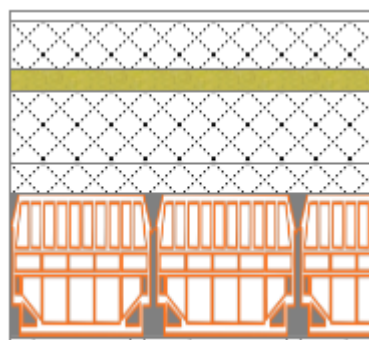
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,425	W/m ² K
Spessore	462	mm
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	504	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	488	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,026	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,062	-
Sfasamento onda termica	-16,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrille in ceramica (piastrille)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	67,00	0,900	0,074	1800	0,88	30
3	THERMO 33 EXTRUDED - 30 mm	30,00	0,033	0,900	30	1,45	130
4	C.I.s. espanso in fabbrica (pareti int.)	100,00	0,150	0,667	400	1,00	7
5	C.I.s. in genere	40,00	0,930	0,043	1800	1,00	100
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
7	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

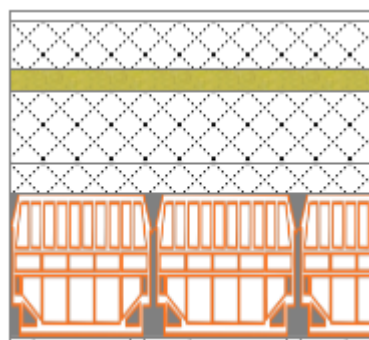
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,452	W/m ² K
Spessore	462	mm
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	504	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	488	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,046	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,101	-
Sfasamento onda termica	-15,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrille in ceramica (piastrille)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	67,00	0,900	0,074	1800	0,88	30
3	THERMO 33 EXTRUDED - 30 mm	30,00	0,033	0,900	30	1,45	130
4	C.I.s. espanso in fabbrica (pareti int.)	100,00	0,150	0,667	400	1,00	7
5	C.I.s. in genere	40,00	0,930	0,043	1800	1,00	100
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
7	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

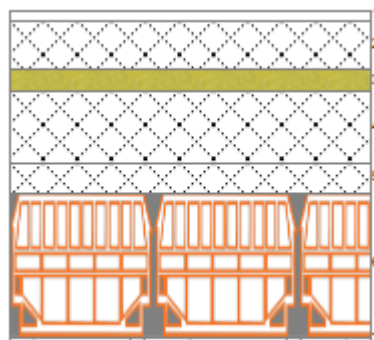
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,452	W/m ² K
Spessore	462	mm
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	504	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	488	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,046	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,101	-
Sfasamento onda termica	-15,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrine in ceramica (piastrine)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	67,00	0,900	0,074	1800	0,88	30
3	THERMO 33 EXTRUDED - 30 mm	30,00	0,033	0,900	30	1,45	130
4	C.I.s. espanso in fabbrica (pareti int.)	100,00	0,150	0,667	400	1,00	7
5	C.I.s. in genere	40,00	0,930	0,043	1800	1,00	100
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
7	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

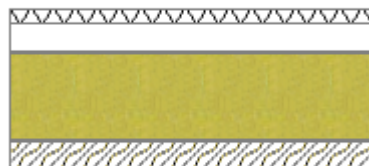
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Copertura Ristrutturazione*

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,277	W/m ² K
Spessore	224	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,462	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	67	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	67	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,205	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,741	-
Sfasamento onda termica	-4,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,055	-	-	-
1	Tegole in calcestruzzo	20,00	1,500	-	2100	1,00	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m	40,00	-	-	-	-	-
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	2,00	0,330	-	920	2,20	100000
4	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	120,00	0,040	-	30	1,25	60
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	2,00	0,330	-	920	2,20	100000
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	40,00	0,120	-	450	2,70	643
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

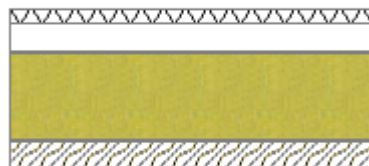
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Copertura Ristrutturazione*

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,278	W/m ² K
Spessore	224	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,462	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	67	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	67	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,205	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,741	-
Sfasamento onda termica	-4,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Tegole in calcestruzzo	20,00	1,500	-	2100	1,00	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m	40,00	-	-	-	-	-
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	2,00	0,330	-	920	2,20	100000
4	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	120,00	0,040	-	30	1,25	60
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	2,00	0,330	-	920	2,20	100000
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	40,00	0,120	-	450	2,70	643
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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: *Copertura Ristrutturazione*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,822**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,935**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **4** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **72** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della finestra: *Finestra Ristr. 90x140*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	1,626 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,562 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

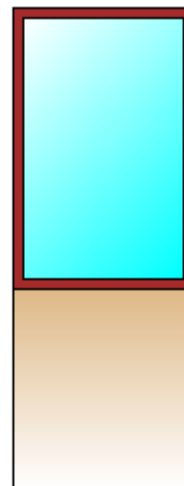
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,57 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0 cm
Altezza		140,0 cm

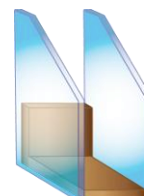


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,02 W/m ² K
Area totale	A_w	1,260 m ²
Area vetro	A_g	1,040 m ²
Area telaio	A_f	0,220 m ²
Fattore di forma	F_f	0,83 -
Perimetro vetro	L_g	4,200 m
Perimetro telaio	L_f	4,600 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Intercapedine	-	-	0,447	0,08
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,055	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,070** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M5 Muro esterno Ristrutturazione (laterale)**

Trasmittanza termica U **0,291** W/m²K

Altezza H_{sott} **100,0** cm

Area **0,90** m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra Ristr. 90x140*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,940	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,600	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

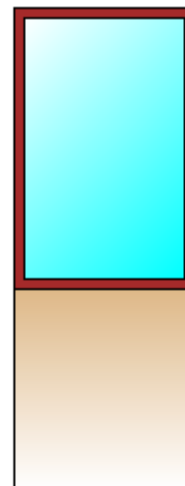
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,22	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza		140,0	cm

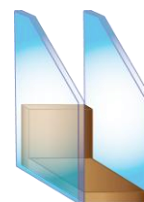


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,02	W/m ² K
Area totale	A_w	1,260	m ²
Area vetro	A_g	1,040	m ²
Area telaio	A_f	0,220	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	4,200	m
Perimetro telaio	L_f	4,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Intercapedine	-	-	0,447	0,08
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,254** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M5 Muro esterno Ristrutturazione (laterale)**

Trasmittanza termica U **0,292** W/m²K

Altezza H_{sott} **100,00** cm

Area **0,90** m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra Ristr. 130x140*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,680	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,562	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

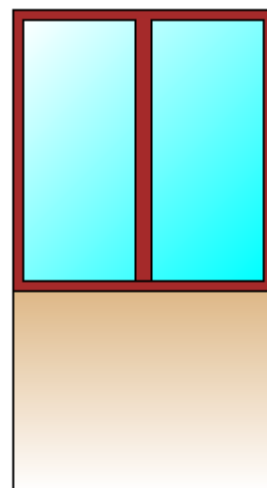
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,22	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		130,0	cm
Altezza		140,0	cm

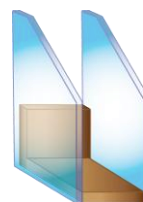


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,02	W/m ² K
Area totale	A_w	1,820	m ²
Area vetro	A_g	1,456	m ²
Area telaio	A_f	0,364	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	7,440	m
Perimetro telaio	L_f	5,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Intercapedine	-	-	0,447	0,08
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,055	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,101** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Muro esterno Ristrutturazione (frontale)**

Trasmittanza termica U **0,290** W/m²K

Altezza H_{sott} **100,0** cm

Area **1,30** m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra Ristr. 130x140*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,011 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,600 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

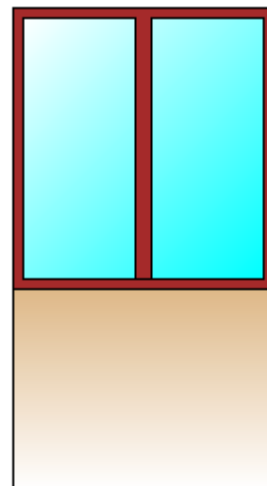
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,22 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza		130,0 cm
Altezza		140,0 cm

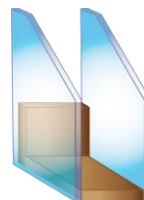


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,02 W/m ² K
Area totale	A_w	1,820 m ²
Area vetro	A_g	1,456 m ²
Area telaio	A_f	0,364 m ²
Fattore di forma	F_f	0,80 -
Perimetro vetro	L_g	7,440 m
Perimetro telaio	L_f	5,400 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Intercapedine	-	-	0,447	0,08
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,294** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M2 Muro esterno Ristrutturazione (frontale)**

Trasmittanza termica U **0,291** W/m²K

Altezza H_{sott} **100,00** cm

Area **1,30** m²

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

Descrizione della finestra: *Porta - Portafinestra Ristr. 130x240*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,675	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,562	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

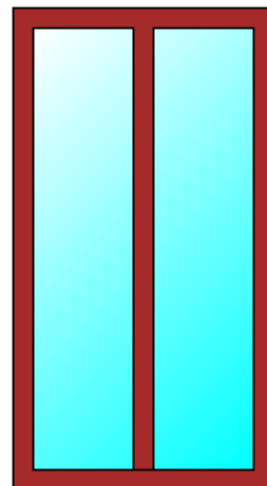
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,22	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza	130,0	cm
Altezza	240,0	cm

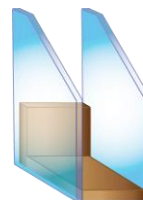


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,02	W/m ² K
Area totale	A_w	3,120	m ²
Area vetro	A_g	2,200	m ²
Area telaio	A_f	0,920	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	10,800	m
Perimetro telaio	L_f	7,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Intercapedine	-	-	0,447	0,08
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,055	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,675** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Porta - Portafinestra Ristr. 130x240*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,001	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,600	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

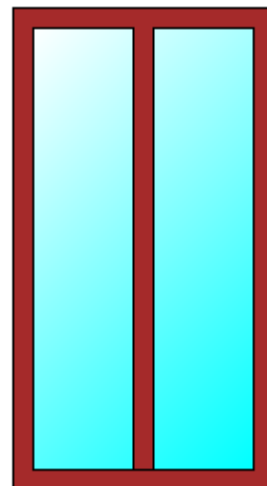
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,22	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza	130,0	cm
Altezza	240,0	cm

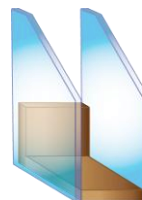


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,02	W/m ² K
Area totale	A_w	3,120	m ²
Area vetro	A_g	2,200	m ²
Area telaio	A_f	0,920	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	10,800	m
Perimetro telaio	L_f	7,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Intercapedine	-	-	0,447	0,08
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,001** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Finestra Ristr. 200x140*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,609	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,562	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

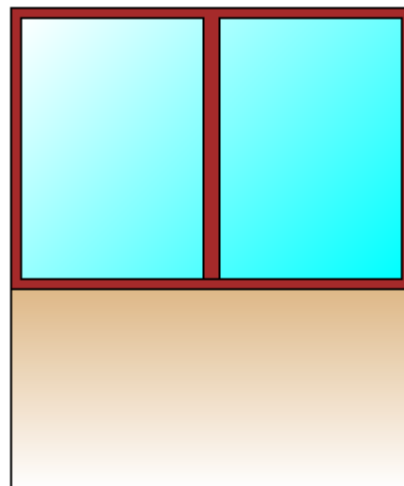
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,22	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		200,0	cm
Altezza		140,0	cm

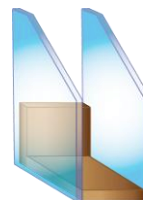


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,02	W/m ² K
Area totale	A_w	2,800	m ²
Area vetro	A_g	2,366	m ²
Area telaio	A_f	0,434	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	8,840	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Intercapedine	-	-	0,447	0,08
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,055	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,060** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M5 Muro esterno Ristrutturazione (laterale)**

Trasmittanza termica U **0,291** W/m²K

Altezza H_{sott} **100,0** cm

Area **2,00** m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra Ristr. 200x140*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,918	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,600	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

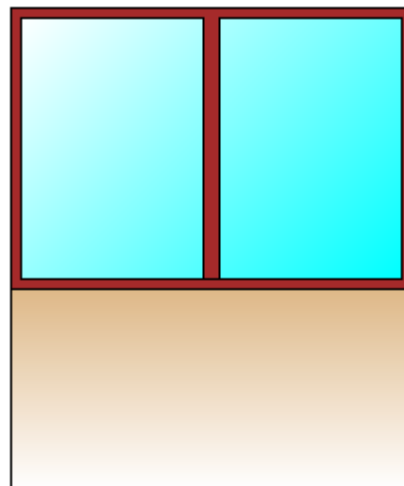
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,22	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		200,0	cm
Altezza		140,0	cm

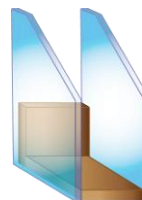


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,02	W/m ² K
Area totale	A_w	2,800	m ²
Area vetro	A_g	2,366	m ²
Area telaio	A_f	0,434	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	8,840	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Intercedine	-	-	0,447	0,08
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,241** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M5 Muro esterno Ristrutturazione (laterale)**

Trasmittanza termica U **0,292** W/m²K

Altezza H_{sott} **100,00** cm

Area **2,00** m²

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

Descrizione della finestra: *Velux Ristr. 66x118*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	<i>2,001</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,562</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

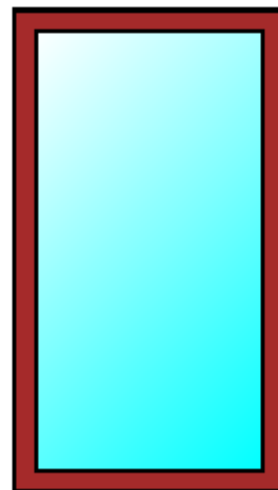
Emissività	ϵ	<i>0,900</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<i>0,57</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<i>0,57</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,670</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,00</i>	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		<i>0,0</i>	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>66,0</i>	cm
Altezza		<i>118,0</i>	cm

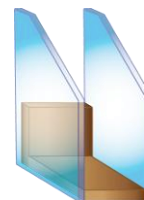


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,02</i>	W/m ² K
Area totale	A_w	<i>0,779</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>0,605</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,174</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,78</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>3,280</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>3,680</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>	-
Intercapedine	-	-	<i>0,447</i>	<i>0,08</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,055</i>	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,001** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Velux Ristr. 66x118*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>2,031</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,600</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

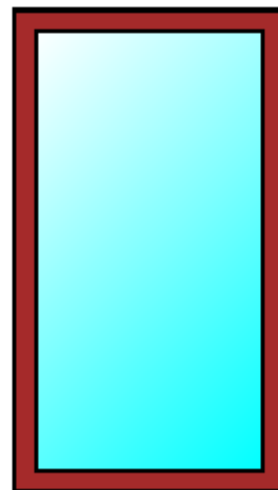
Emissività	ϵ	<i>0,900</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>0,57</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,57</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,670</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		<i>0,00</i>	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		<i>0,0</i>	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>66,0</i>	cm
Altezza		<i>118,0</i>	cm

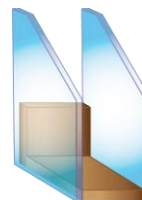


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,02</i>	W/m ² K
Area totale	A_w	<i>0,779</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>0,605</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,174</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,78</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>3,280</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>3,680</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>	-
Intercapedine	-	-	<i>0,447</i>	<i>0,08</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,031** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P.T. serramenti, porte e finestre*

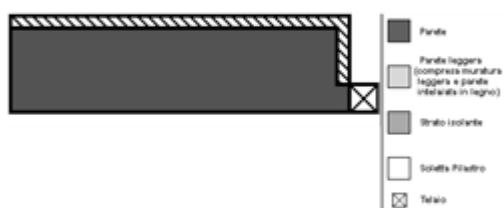
Codice: *Z1*

Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,200* W/mK

Riferimento *UNI EN ISO 14683*

Sigla = W18

Note *Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,2 W/mK.
Serramento a filo interno - Isolamento esterno continuo*



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P.T. di pilastro isolato*

Codice: *Z2*

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,000** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Note

Parete esterna (rif. M2 e M5) isolata con 6 cm di poliuretano espanso, e pilastro isolato dall'interno con 6 cm di poliuretano espanso come riportato in stratigrafia: componente M4.

- NESSUNA IMMAGINE INSERITA -

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P.T. coperture*

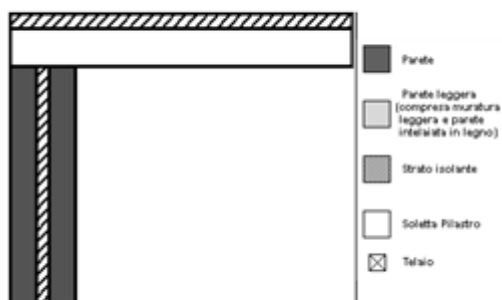
Codice: *Z4*

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,250** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = R02

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,5 W/mK.
Isolamento intermedio e dall'alto**



FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	FERRARA	
Provincia	Ferrara	
Altitudine s.l.m.	9	m
Gradi giorno	2326	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	224,47	m ²
Superficie esterna lorda	706,62	m ²
Volume netto	829,53	m ³
Volume lordo	1183,03	m ³
Rapporto S/V	0,60	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,05	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1,2	
Nord-Ovest:	1,1	Nord-Est: 1,2
Ovest:	1,1	Est: 1,1
Sud-Ovest:	1,0	Sud-Est: 1,1
Sud:	1,0	



POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,05 -

Zona 1 - Zona 1

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 **Locale: 1** **Descrizione: Soggiorno/Pranzo**

Superficie in pianta netta **21,91** m² Volume netto **59,16** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M5	T	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	0,292	-5,0	S	1,00	3,49	26
M4	T	Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	0,326	-5,0	S	1,00	2,01	16
W3	T	Porta - Portafinestra Ristr. 130x240	2,001	-5,0	S	1,00	3,12	156
M5	T	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	0,292	-5,0	S	1,00	9,67	71
W3	T	Porta - Portafinestra Ristr. 130x240	2,001	-5,0	E	1,15	3,12	179
M2	T	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	0,291	-5,0	E	1,15	13,09	110
S1	D	Solaio interpiano	0,452	-	OR	1,00	27,43	-
P1	G	Pavimento contro terreno	0,318	12,0	OR	1,00	27,43	70

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **627**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **246**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **131**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1005**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1056**

Zona: 1 **Locale: 2** **Descrizione: Cucina**

Superficie in pianta netta **13,37** m² Volume netto **36,10** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **3,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W2	T	Finestra Ristr. 130x140	1,294	-5,0	E	1,15	3,12	116
M2	T	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	0,291	-5,0	E	1,15	6,99	58
M4	T	Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	0,326	-5,0	E	1,15	0,92	9

M2	T	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	0,291	-5,0	E	1,15	0,30	3
M4	T	Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	0,326	-5,0	E	1,15	1,89	18
S1	D	Solaio interpiano	0,452	-	OR	1,00	16,46	-
P1	G	Pavimento contro terreno	0,318	12,0	OR	1,00	16,46	42

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	245
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	902
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	80
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1228
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1289

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: Bagno PT

Superficie in pianta netta	7,13	m ²	Volume netto	19,25	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	3,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	6	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	U	Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)	1,551	5,0	-	0,00	11,32	263
W1	T	Finestra Ristr. 90x140	1,254	-5,0	S	1,00	2,16	68
M5	T	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	0,292	-5,0	S	1,00	7,10	52
S1	D	Solaio interpiano	0,452	-	OR	1,00	9,68	-
P1	G	Pavimento contro terreno	0,318	12,0	OR	1,00	9,68	25

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	408
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	481
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	43
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	932
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	978

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: Antibagno

Superficie in pianta netta	3,12	m ²	Volume netto	8,42	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	6	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	U	Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)	1,551	5,0	-	0,00	4,50	105
S1	D	Solaio interpiano	0,452	-	OR	1,00	3,85	-
P1	G	Pavimento contro terreno	0,318	12,0	OR	1,00	3,85	10

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	114
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	35
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	19
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	168
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	177

Zona: 1 **Locale: 5** **Descrizione: Scale/Disimpegno**

Superficie in pianta netta **11,27** m² Volume netto **30,43** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M6	U	Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)	1,551	5,0	-	0,00	13,61	317
S1	D	Solaio interpiano	0,452	-	OR	1,00	13,41	-
P1	G	Pavimento contro terreno	0,318	12,0	OR	1,00	13,41	34

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **351**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **127**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **68**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **545**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **572**

Zona: 1 **Locale: 6** **Descrizione: Dispensa**

Superficie in pianta netta **3,61** m² Volume netto **9,75** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
S1	D	Solaio interpiano	0,452	-	OR	1,00	4,20	-
P1	G	Pavimento contro terreno	0,318	12,0	OR	1,00	4,20	11

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **11**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **41**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **22**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **73**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **77**

Zona: 1 **Locale: 7** **Descrizione: Scale/Disimpegno PP**

Superficie in pianta netta **10,72** m² Volume netto **56,82** m³
 Altezza netta **5,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M6	U	Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)	1,551	5,0	-	0,00	16,02	373
W5	T	Velux Ristr. 66x118	2,031	-5,0	OR	1,00	0,78	40
S2	T	Copertura Ristrutturazione	0,278	-5,0	OR	1,00	12,82	89
P2	D	Solaio interpiano	0,425	-	OR	1,00	12,61	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **501**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **237**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **64**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **802**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

$\Phi_{hl\ sic} =$ **842**

Zona: 1 **Locale: 8** **Descrizione: Ripostiglio**

Superficie in pianta netta **1,88** m² Volume netto **9,96** m³
 Altezza netta **5,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	U	Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)	1,551	5,0	-	0,00	8,79	204
S2	T	Copertura Ristrutturazione	0,278	-5,0	OR	1,00	2,74	19
P2	D	Solaio interpiano	0,425	-	OR	1,00	2,54	-

Dispersioni per trasmissione:

$\Phi_{tr} =$ **223**

Dispersioni per ventilazione:

$\Phi_{ve} =$ **42**

Dispersioni per intermittenza:

$\Phi_{rh} =$ **11**

Dispersioni totali:

$\Phi_{hl} =$ **276**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

$\Phi_{hl\ sic} =$ **290**

Zona: 1 **Locale: 9** **Descrizione: Letto 1**

Superficie in pianta netta **14,06** m² Volume netto **57,65** m³
 Altezza netta **4,10** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	U	Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)	1,551	5,0	-	0,00	21,11	491
W4	T	Finestra Ristr. 200x140	1,241	-5,0	S	1,00	4,80	149
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	S	1,00	3,79	24
M5	T	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	0,292	-5,0	S	1,00	12,44	91
W5	T	Velux Ristr. 66x118	2,031	-5,0	OR	1,00	0,78	40
S2	T	Copertura Ristrutturazione	0,278	-5,0	OR	1,00	18,15	126
P2	D	Solaio interpiano	0,425	-	OR	1,00	17,55	-

Dispersioni per trasmissione:

$\Phi_{tr} =$ **920**

Dispersioni per ventilazione:

$\Phi_{ve} =$ **240**

Dispersioni per intermittenza:

$\Phi_{rh} =$ **84**

Dispersioni totali:

$\Phi_{hl} =$ **1245**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

$\Phi_{hl\ sic} =$ **1307**

Zona: 1 **Locale: 10** **Descrizione: Letto 2**

Superficie in pianta netta **14,59** m² Volume netto **59,82** m³
 Altezza netta **4,10** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	Finestra Ristr. 130x140	1,294	-5,0	E	1,15	3,12	116
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	E	1,15	3,92	28

M2	T	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	0,291	-5,0	E	1,15	14,73	123
W4	T	Finestra Ristr. 200x140	1,241	-5,0	S	1,00	4,80	149
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	S	1,00	3,89	24
M5	T	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	0,292	-5,0	S	1,00	12,91	94
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	S	1,00	0,61	4
M4	T	Pilastrino isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	0,326	-5,0	S	1,00	2,80	23
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	S	1,00	0,11	1
M5	T	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	0,292	-5,0	S	1,00	0,50	4
W5	T	Velux Ristr. 66x118	2,031	-5,0	OR	1,00	0,78	40
S2	T	Copertura Ristrutturazione	0,278	-5,0	OR	1,00	19,84	138
P2	D	Solaio interpiano	0,425	-	OR	1,00	19,12	-

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **743**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **249**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **88**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1080**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1134**

Zona: 1 Locale: 11 Descrizione: Letto 3

Superficie in pianta netta **10,49** m² Volume netto **55,60** m³
 Altezza netta **5,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	Finestra Ristr. 130x140	1,294	-5,0	E	1,15	3,12	116
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	E	1,15	2,65	19
M2	T	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	0,291	-5,0	E	1,15	12,15	102
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	E	1,15	0,30	2
M4	T	Pilastrino isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	0,326	-5,0	E	1,15	1,75	16
S2	T	Copertura Ristrutturazione	0,278	-5,0	OR	1,00	14,02	97
P2	D	Solaio interpiano	0,425	-	OR	1,00	13,00	-

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **353**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **232**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **63**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **647**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **680**

Zona: 1 Locale: 12 Descrizione: Bagno PP

Superficie in pianta netta **5,36** m² Volume netto **25,73** m³
 Altezza netta **4,80** m Ricambio d'aria **3,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
-----	------	----------------------	---	-----------------	-----	----	------------------------------------	-----------------

Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	E	1,15	0,37	3
M2	T	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	0,291	-5,0	E	1,15	1,95	16
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	E	1,15	0,64	5
M4	T	Pilastrino isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	0,326	-5,0	E	1,15	3,35	31
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	E	1,15	1,06	8
M2	T	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	0,291	-5,0	E	1,15	5,58	47
S2	T	Copertura Ristrutturazione	0,278	-5,0	OR	1,00	7,39	51
P2	D	Solaio interpiano	0,425	-	OR	1,00	6,85	-

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **161**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **643**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **32**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **836**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **878**

Zona: 1 **Locale: 13** **Descrizione: Guardaroba**

Superficie in pianta netta **3,13** m² Volume netto **16,59** m³
 Altezza netta **5,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
S2	T	Copertura Ristrutturazione	0,278	-5,0	OR	1,00	3,97	28
P2	D	Solaio interpiano	0,425	-	OR	1,00	3,68	-

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **28**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **69**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **19**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **115**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **121**

Zona 2 - Zona 2

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 2 **Locale: 1** **Descrizione: Soggiorno/Pranzo/Angolo Cottura**

Superficie in pianta netta **36,73** m² Volume netto **99,17** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M5	T	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	0,292	-5,0	N	1,20	3,29	29
M4	T	Pilastrino isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	0,326	-5,0	N	1,20	1,97	19
W3	T	Porta - Portafinestra Ristr. 130x240	2,001	-5,0	N	1,20	3,12	187

M5	T	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	0,292	-5,0	N	1,20	9,71	85
W3	T	Porta - Portafinestra Ristr. 130x240	2,001	-5,0	E	1,15	3,12	179
M2	T	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	0,291	-5,0	E	1,15	10,27	86
M4	T	Pilastrino isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	0,326	-5,0	E	1,15	2,01	19
W2	T	Finestra Ristr. 130x140	1,294	-5,0	E	1,15	3,12	116
M2	T	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	0,291	-5,0	E	1,15	5,91	49
M4	T	Pilastrino isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	0,326	-5,0	E	1,15	0,99	9
S1	D	Solaio interpiano	0,452	-	OR	1,00	44,61	-
P1	G	Pavimento contro terreno	0,318	12,0	OR	1,00	44,61	113

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **893**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **413**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **220**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1527**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1603**

Zona: 2 **Locale: 2** **Descrizione: Scala/Disimpegno**

Superficie in pianta netta **8,69** m² Volume netto **23,46** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M6	U	Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)	1,551	5,0	-	0,00	14,54	338
S1	D	Solaio interpiano	0,452	-	OR	1,00	10,72	-
P1	G	Pavimento contro terreno	0,318	12,0	OR	1,00	10,72	27

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **365**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **98**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **52**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **515**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **541**

Zona: 2 **Locale: 3** **Descrizione: Bagno**

Superficie in pianta netta **7,00** m² Volume netto **18,90** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **3,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W1	T	Finestra Ristr. 90x140	1,254	-5,0	N	1,20	2,16	81
M5	T	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	0,292	-5,0	N	1,20	7,36	65
M6	U	Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)	1,551	5,0	-	0,00	10,87	253
S1	D	Solaio interpiano	0,452	-	OR	1,00	9,54	-

<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>Pavimento contro terreno</i>	<i>0,318</i>	<i>12,0</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>9,54</i>	<i>24</i>
-----------	----------	---------------------------------	--------------	-------------	-----------	-------------	-------------	-----------

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	423
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	473
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	42
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	937
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	984

Zona: 2 Locale: 4 Descrizione: Scala/Disimpegno PP

Superficie in pianta netta	10,35	m ²	Volume netto	54,86	m ³
Altezza netta	5,30	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	6	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
<i>M6</i>	<i>U</i>	<i>Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)</i>	<i>1,551</i>	<i>5,0</i>	-	<i>0,00</i>	<i>16,63</i>	<i>387</i>
<i>W5</i>	<i>T</i>	<i>Velux Ristr. 66x118</i>	<i>2,031</i>	<i>-5,0</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>0,78</i>	<i>40</i>
<i>S2</i>	<i>T</i>	<i>Copertura Ristrutturazione</i>	<i>0,278</i>	<i>-5,0</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>12,42</i>	<i>86</i>
<i>P2</i>	<i>D</i>	<i>Solaio interpiano</i>	<i>0,425</i>	-	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>12,24</i>	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	513
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	229
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	62
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	803
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	843

Zona: 2 Locale: 5 Descrizione: Ripostiglio

Superficie in pianta netta	1,19	m ²	Volume netto	6,31	m ³
Altezza netta	5,30	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	6	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
<i>M6</i>	<i>U</i>	<i>Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)</i>	<i>1,551</i>	<i>5,0</i>	-	<i>0,00</i>	<i>8,92</i>	<i>207</i>
<i>S2</i>	<i>T</i>	<i>Copertura Ristrutturazione</i>	<i>0,278</i>	<i>-5,0</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>1,95</i>	<i>14</i>
<i>P2</i>	<i>D</i>	<i>Solaio interpiano</i>	<i>0,425</i>	-	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>1,81</i>	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	221
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	26
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	7
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	254
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	267

Zona: 2 Locale: 6 Descrizione: Letto 1

Superficie in pianta netta	9,55	m ²	Volume netto	39,15	m ³
Altezza netta	4,10	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	6	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e	Esp	ce	Sup.[m ²]	Φ_{tr}
-----	------	----------------------	------------------------	------------	-----	----	-----------------------	-------------

			Ψ [W/mK]	[°C]			Lungh.[m]	[W]
W1	T	Finestra Ristr. 90x140	1,254	-5,0	N	1,20	2,16	81
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	N	1,20	3,83	29
M5	T	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	0,292	-5,0	N	1,20	15,30	134
M6	U	Muro verso altra proprietà (edif. ristruttur)	1,551	5,0	-	0,00	14,97	348
S2	T	Copertura Ristrutturazione	0,278	-5,0	OR	1,00	13,58	94
P2	D	Solaio interpiano	0,425	-	OR	1,00	12,60	-

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **687**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **163**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **57**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **907**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **952**

Zona: 2 Locale: 7 Descrizione: Letto 2

Superficie in pianta netta **14,45** m² Volume netto **63,58** m³
 Altezza netta **4,40** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	E	1,15	0,56	4
M4	T	Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	0,326	-5,0	E	1,15	2,72	25
W2	T	Finestra Ristr. 130x140	1,294	-5,0	E	1,15	3,12	116
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	E	1,15	4,09	29
M2	T	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	0,291	-5,0	E	1,15	16,73	140
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	N	1,20	3,90	29
M5	T	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	0,292	-5,0	N	1,20	18,96	166
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	N	1,20	0,59	4
M4	T	Pilastro isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	0,326	-5,0	N	1,20	2,87	28
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	N	1,20	0,07	1
M5	T	Muro esterno Ristrutturazione (laterale)	0,292	-5,0	N	1,20	0,36	3
S2	T	Copertura Ristrutturazione	0,278	-5,0	OR	1,00	20,87	145
P2	D	Solaio interpiano	0,425	-	OR	1,00	19,35	-

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **692**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **265**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **87**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1043**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1095**

Zona: 2 Locale: 8 Descrizione: Letto 3

Superficie in pianta netta **10,59** m² Volume netto **56,13** m³
 Altezza netta **5,30** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W2	T	Finestra Ristr. 130x140	1,294	-5,0	E	1,15	3,12	116
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	E	1,15	2,76	20
M2	T	Muro esterno Ristrutturazione (frontale)	0,291	-5,0	E	1,15	12,75	107
Z4	-	P.T. coperture	0,250	-5,0	E	1,15	0,32	2
M4	T	Pilastrino isolato Ristrutturazione (ponte termico corretto)	0,326	-5,0	E	1,15	1,85	17
S2	T	Copertura Ristrutturazione	0,278	-5,0	OR	1,00	14,16	98
P2	D	Solaio interpiano	0,425	-	OR	1,00	13,13	-

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	361
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	234
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	64
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	658
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	691

Zona: 2 Locale: 9 Descrizione: Bagno PP

Superficie in pianta netta	5,28 m²	Volume netto	22,70 m³
Altezza netta	4,30 m	Ricambio d'aria	3,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W5	T	Velux Ristr. 66x118	2,031	-5,0	OR	1,00	0,78	40
S2	T	Copertura Ristrutturazione	0,278	-5,0	OR	1,00	5,68	39
P2	D	Solaio interpiano	0,425	-	OR	1,00	5,99	-

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	79
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	568
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	32
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	678
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	712

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,05 -

Zona 1 - Zona 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Soggiorno/Pranzo	20,0	0,50	627	246	131	1005	1056
2	Cucina	20,0	3,00	245	902	80	1228	1289
3	Bagno PT	20,0	3,00	408	481	43	932	978
4	Antibagno	20,0	0,50	114	35	19	168	177
5	Scale/Disimpegno	20,0	0,50	351	127	68	545	572
6	Dispensa	20,0	0,50	11	41	22	73	77
7	Scale/Disimpegno PP	20,0	0,50	501	237	64	802	842
8	Ripostiglio	20,0	0,50	223	42	11	276	290
9	Letto 1	20,0	0,50	920	240	84	1245	1307
10	Letto 2	20,0	0,50	743	249	88	1080	1134
11	Letto 3	20,0	0,50	353	232	63	647	680
12	Bagno PP	20,0	3,00	161	643	32	836	878
13	Guardaroba	20,0	0,50	28	69	19	115	121
Totale:				4685	3544	724	8953	9401

Zona 2 - Zona 2 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Soggiorno/Pranzo/Angolo Cottura	20,0	0,50	893	413	220	1527	1603
2	Scala/Disimpegno	20,0	0,50	365	98	52	515	541
3	Bagno	20,0	3,00	423	473	42	937	984
4	Scala/Disimpegno PP	20,0	0,50	513	229	62	803	843
5	Ripostiglio	20,0	0,50	221	26	7	254	267
6	Letto 1	20,0	0,50	687	163	57	907	952
7	Letto 2	20,0	0,50	692	265	87	1043	1095
8	Letto 3	20,0	0,50	361	234	64	658	691
9	Bagno PP	20,0	3,00	79	568	32	678	712
Totale:				4233	2468	623	7324	7690
Totale Edificio:				8918	6012	1347	16277	17090

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,05 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona 1	633,22	445,27	120,64	150,36	372,63	0,59
2	Zona 2	549,81	384,26	103,83	129,98	333,99	0,61

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona 1	4685	3544	724	8953	9401
2	Zona 2	4233	2468	623	7324	7690

Totale: **8918** **6012** **1347** **16277** **17090**

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	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	FERRARA
Provincia	Ferrara
Altitudine s.l.m.	9 m
Gradi giorno	2326
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °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	1,7	2,6	3,7	5,6	7,9	9,4	9,1	6,4	4,3	3,0	1,8	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,2	5,1	8,6	11,2	12,3	12,8	9,7	7,1	4,2	2,0	1,5
Est	MJ/m ²	3,6	5,9	7,8	12,0	13,9	14,5	15,7	13,0	11,3	8,3	3,6	2,6
Sud-Est	MJ/m ²	6,1	8,7	9,6	12,7	12,8	12,5	13,8	13,0	13,4	12,1	5,7	4,3
Sud	MJ/m ²	7,8	10,4	10,1	11,4	10,3	9,7	10,6	11,1	13,2	14,1	7,0	5,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,1	8,7	9,6	12,7	12,8	12,5	13,8	13,0	13,4	12,1	5,7	4,3
Ovest	MJ/m ²	3,6	5,9	7,8	12,0	13,9	14,5	15,7	13,0	11,3	8,3	3,6	2,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,1	8,6	11,2	12,3	12,8	9,7	7,1	4,2	2,0	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	7,6	7,7	10,9	17,4	21,1	22,4	23,9	19,2	15,6	10,7	4,7	3,4

Zona 1 : Zona 1

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	1,4	3,3	7,8	11,7	-	-	-	-	-	12,5	8,2	3,2
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	120,64 m ²
Superficie esterna lorda	372,63 m ²
Volume netto	445,27 m ³
Volume lordo	633,22 m ³
Rapporto S/V	0,59 m ⁻¹

Zona 2 : Zona 2

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	1,4	3,3	7,8	11,7	-	-	-	-	-	12,5	8,2	3,2
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

103,83 m²

Superficie esterna lorda

333,99 m²

Volume netto

384,26 m³

Volume lordo

549,81 m³

Rapporto S/V

0,61 m⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

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]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh]
Ottobre	298	73	0	214	0	62	359	1007
Novembre	829	202	0	596	0	109	998	2735
Dicembre	1219	298	0	876	0	113	1469	3975
Gennaio	1350	330	0	970	0	113	1626	4389
Febbraio	1095	267	0	787	0	102	1319	3570
Marzo	885	216	0	636	0	113	1066	2918
Aprile	293	71	0	210	0	55	352	981
Totali	5969	1458	0	4290	0	668	7190	19574

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	Q_{gn} [kWh]
Ottobre	98	435	0	0	168	0	701
Novembre	79	372	0	0	297	0	748
Dicembre	61	294	0	0	307	0	661
Gennaio	104	444	0	0	307	0	854
Febbraio	117	529	0	0	277	0	923
Marzo	159	642	0	0	307	0	1107
Aprile	111	405	0	0	148	0	664
Totali	729	3120	0	0	1810	0	5659

Zona 2 : Zona 2

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]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh]
Ottobre	259	63	0	188	0	53	232	796
Novembre	721	175	0	521	0	94	645	2156
Dicembre	1060	258	0	767	0	98	948	3130
Gennaio	1174	285	0	849	0	98	1050	3455
Febbraio	952	231	0	688	0	88	851	2811
Marzo	770	187	0	557	0	98	689	2300
Aprile	254	62	0	184	0	47	227	775
Totali	5190	1261	0	3753	0	576	4642	15422

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	Q_{gn} [kWh]
Ottobre	62	192	0	0	156	0	410
Novembre	50	159	0	0	275	0	484
Dicembre	38	123	0	0	284	0	446
Gennaio	67	183	0	0	284	0	535
Febbraio	75	237	0	0	257	0	569
Marzo	116	348	0	0	284	0	748
Aprile	87	256	0	0	137	0	481
Totali	496	1500	0	0	1677	0	3673

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
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	372,63	m ²
Superficie utile	120,64	m ²	Volume lordo	633,22	m ³
Volume netto	445,27	m ³	Rapporto S/V	0,59	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	3,42	W/m ²	Superficie totale	449,71	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	648	359	1007	533	168	701	66,7	0,953	339
Novembre	1736	998	2735	451	297	748	66,7	0,999	1987
Dicembre	2507	1469	3975	355	307	661	66,7	1,000	3314
Gennaio	2763	1626	4389	548	307	854	66,7	1,000	3535
Febbraio	2251	1319	3570	646	277	923	66,7	1,000	2647
Marzo	1851	1066	2918	801	307	1107	66,7	0,997	1814
Aprile	629	352	981	516	148	664	66,7	0,958	345
Totali	12385	7190	19574	3849	1810	5659			13981

Zona 2 : Zona 2

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	333,99	m ²
Superficie utile	103,83	m ²	Volume lordo	549,81	m ³
Volume netto	384,26	m ³	Rapporto S/V	0,61	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	3,68	W/m ²	Superficie totale	409,30	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	564	232	796	254	156	410	77,3	0,992	389
Novembre	1511	645	2156	210	275	484	77,3	1,000	1671
Dicembre	2182	948	3130	162	284	446	77,3	1,000	2685
Gennaio	2405	1050	3455	251	284	535	77,3	1,000	2920
Febbraio	1960	851	2811	313	257	569	77,3	1,000	2242
Marzo	1611	689	2300	464	284	748	77,3	0,999	1552
Aprile	547	227	775	343	137	481	77,3	0,979	304
Totali	10780	4642	15422	1996	1677	3673			11763

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol}	Apporti solari
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Dati climatici della località:

Località **FERRARA**
 Provincia **Ferrara**
 Altitudine s.l.m. **9** m
 Gradi giorno **2326**
 Zona climatica **E**
 Temperatura esterna di progetto **-5,0** °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	1,7	2,6	3,7	5,6	7,9	9,4	9,1	6,4	4,3	3,0	1,8	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,2	5,1	8,6	11,2	12,3	12,8	9,7	7,1	4,2	2,0	1,5
Est	MJ/m ²	3,6	5,9	7,8	12,0	13,9	14,5	15,7	13,0	11,3	8,3	3,6	2,6
Sud-Est	MJ/m ²	6,1	8,7	9,6	12,7	12,8	12,5	13,8	13,0	13,4	12,1	5,7	4,3
Sud	MJ/m ²	7,8	10,4	10,1	11,4	10,3	9,7	10,6	11,1	13,2	14,1	7,0	5,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,1	8,7	9,6	12,7	12,8	12,5	13,8	13,0	13,4	12,1	5,7	4,3
Ovest	MJ/m ²	3,6	5,9	7,8	12,0	13,9	14,5	15,7	13,0	11,3	8,3	3,6	2,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,1	8,6	11,2	12,3	12,8	9,7	7,1	4,2	2,0	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	7,6	7,7	10,9	17,4	21,1	22,4	23,9	19,2	15,6	10,7	4,7	3,4

Zona 1 : Zona 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	14,4	17,3	21,6	23,9	23,5	20,1	15,6	-	-
N° giorni	-	-	-	-	10	31	30	31	31	30	13	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
 Stagione di calcolo **Reale** dal **21 aprile** al **13 ottobre**
 Durata della stagione **176** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **120,64** m²
 Superficie esterna lorda **372,63** m²
 Volume netto **445,27** m³
 Volume lordo **633,22** m³
 Rapporto S/V **0,59** m⁻¹

Zona 2 : Zona 2

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	14,5	17,3	21,6	23,9	23,5	20,1	15,8	-	-
N° giorni	-	-	-	-	9	31	30	31	31	30	11	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Stagione di calcolo

Durata della stagione

Vicini presenti

Reale

dal

22 aprile

al

11 ottobre

173 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta

103,83 m²

Superficie esterna lorda

333,99 m²

Volume netto

384,26 m³

Volume lordo

549,81 m³

Rapporto S/V

0,61 m⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

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,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh]
Aprile	272	66	0	196	0	36	328	899
Maggio	631	154	0	454	0	113	761	2113
Giugno	309	75	0	222	0	109	372	1088
Luglio	152	37	0	110	0	113	184	596
Agosto	181	44	0	130	0	113	219	688
Settembre	414	101	0	298	0	109	499	1422
Ottobre	316	77	0	227	0	47	380	1047
Totali	2277	556	0	1636	0	642	2742	7853

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{sol,u,c} [kWh]	Q _{sol,u,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]	Q _{int,u} [kWh]	Q _{gn} [kWh]
Aprile	74	240	0	0	99	0	412
Maggio	257	797	0	0	307	0	1360
Giugno	257	777	0	0	297	0	1331
Luglio	286	860	0	0	307	0	1453
Agosto	244	757	0	0	307	0	1308
Settembre	215	734	0	0	297	0	1245
Ottobre	75	286	0	0	129	0	490
Totali	1407	4452	0	0	1741	0	7600

Zona 2 : Zona 2

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,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh]
Aprile	212	51	0	153	0	28	189	634
Maggio	549	133	0	397	0	98	491	1668
Giugno	269	65	0	194	0	94	240	863
Luglio	133	32	0	96	0	98	119	477
Agosto	158	38	0	114	0	98	141	549
Settembre	360	88	0	261	0	94	322	1125
Ottobre	228	55	0	165	0	35	204	686
Totali	1908	463	0	1380	0	544	1706	6001

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{sol,u,c} [kWh]	Q _{sol,u,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]	Q _{int,u} [kWh]	Q _{gn} [kWh]
Aprile	52	142	0	0	82	0	277
Maggio	222	596	0	0	284	0	1102
Giugno	232	617	0	0	275	0	1123
Luglio	252	671	0	0	284	0	1207
Agosto	199	529	0	0	284	0	1013
Settembre	156	426	0	0	275	0	857
Ottobre	40	114	0	0	101	0	255
Totali	1153	3095	0	0	1585	0	5833

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
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{C,ht}$	Totale energia dispersa
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	372,63	m ²
Superficie utile	120,64	m ²	Volume lordo	633,22	m ³
Volume netto	445,27	m ³	Rapporto S/V	0,59	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	3,42	W/m ²	Superficie totale	449,71	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C, tr} [kWh]	Q _{C, ve} [kWh]	Q _{C, ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C, nd} [kWh]
Aprile	571	328	899	313	99	412	66,7	0,459	0
Maggio	1353	761	2113	1054	307	1360	66,7	0,641	5
Giugno	716	372	1088	1035	297	1331	66,7	0,974	271
Luglio	412	184	596	1146	307	1453	66,7	1,000	857
Agosto	469	219	688	1001	307	1308	66,7	0,999	620
Settembre	923	499	1422	949	297	1245	66,7	0,840	51
Ottobre	667	380	1047	361	129	490	66,7	0,468	0
Totali	5111	2742	7853	5859	1741	7600			1805

Zona 2 : Zona 2

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	333,99	m ²
Superficie utile	103,83	m ²	Volume lordo	549,81	m ³
Volume netto	384,26	m ³	Rapporto S/V	0,61	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	3,68	W/m ²	Superficie totale	409,30	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C, tr} [kWh]	Q _{C, ve} [kWh]	Q _{C, ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C, nd} [kWh]
Aprile	444	189	634	194	82	277	77,3	0,437	0
Maggio	1177	491	1668	818	284	1102	77,3	0,658	4
Giugno	623	240	863	848	275	1123	77,3	0,987	271
Luglio	358	119	477	923	284	1207	77,3	1,000	730
Agosto	408	141	549	729	284	1013	77,3	1,000	464
Settembre	803	322	1125	582	275	857	77,3	0,753	10
Ottobre	482	204	686	154	101	255	77,3	0,372	0
Totali	4295	1706	6001	4248	1585	5833			1479

Legenda simboli

Q _{C, tr}	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q _{C, ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C, ht}	Totale energia dispersa = Q _{C, tr} + Q _{C, ve}
Q _{sol}	Apporti solari
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C, nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 : Zona 1

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	95,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{H,d}$	99,8	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	100,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	168,5	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	152,2	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Pannelli isolati annegati a pavimento**
Potenza nominale dei corpi scaldanti **9488** W
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Climatica + ambiente con regolatore**
Caratteristiche **On off**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Autonomo**
Isolamento tubazioni **Legge 10/91**
Numero di piani **-**
Salto termico di progetto **35°C / 30°C**

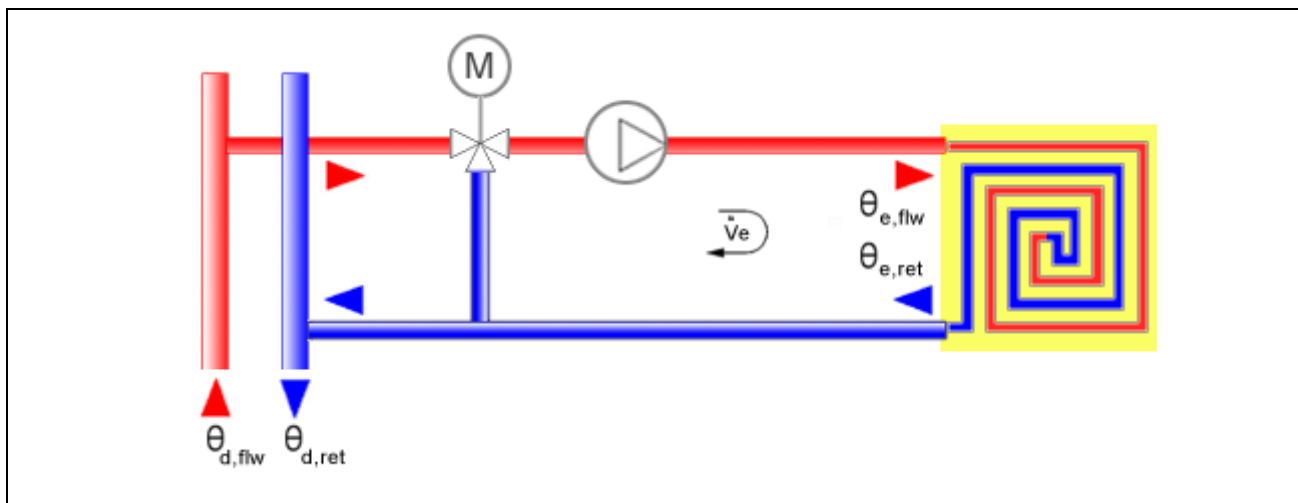
Fabbisogni elettrici **120** W

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **2,040** W/K
Ambiente di installazione **Interno**
Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Temperatura dell'acqua - circuito riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF, valvola a due vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	°C
Portata nominale	1796,35	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	°C

Temperatura dell'acqua del circuito:

Mese	giorni	EMETTITORI			DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	22,0	22,4	21,7	24,5	27,4	21,7
novembre	30	26,5	27,5	25,4	29,0	32,5	25,4
dicembre	31	30,1	31,8	28,4	32,6	36,8	28,4
gennaio	31	30,7	32,5	28,9	33,2	37,5	28,9
febbraio	28	29,0	30,5	27,5	31,5	35,5	27,5
marzo	31	25,8	26,7	24,8	28,3	31,7	24,8
aprile	15	22,4	22,8	22,0	24,9	27,8	22,0

Legenda simboli

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Circuito diretto finale**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	24,5	27,4	21,7
novembre	30	29,0	32,5	25,4
dicembre	31	32,6	36,8	28,4
gennaio	31	33,2	37,5	28,9
febbraio	28	31,5	35,5	27,5
marzo	31	28,3	31,7	24,8
aprile	15	24,9	27,8	22,0

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	95,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{W,d}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	81,7	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	116,9	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	266,5	%

Dati per zona

Zona: **Zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176

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
15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

Superficie utile **120,64** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Sistema antecedente all'entrata in vigore della legge 373/76 **No**

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,944** W/K
Temperatura media dell'accumulo **48,0** °C
Ambiente di installazione **Interno**
Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento ed acqua sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo PrUNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **De Dietrich/Alezio AWHP-II/E 11MR-II o similare**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-20,0** °C
massima **40,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **60,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **4,2**
Potenza utile P_u **10,90** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **2,60** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Integrazione:

Rendimento di generazione **100,0** %
Tipo combustibile **Energia elettrica**
Potere calorifico inferiore H_i **0,000** ---
Fattore di conversione f_p **2,174** -

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **60** W

Combustibile:

Tipo

Energia elettrica

Fattore di conversione

f_p **2,174** -

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento

Zona 1 : Zona 1

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI					FABBISOGNI ELETTRICI			
		$Q_{h,nd}$ [kWh]	Q'_h [kWh]	$Q_{H,solare}$ [kWh]	$Q_{processo}$ [kWh]	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,e,aux}$ [kWh]	$Q_{H,d,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gn,aux}$ [kWh]
gennaio	31	3535	3488	0	0	3755	0	28	0	25
febbraio	28	2647	2604	0	0	2804	0	21	0	18
marzo	31	1814	1767	0	0	1902	0	14	0	10
aprile	15	345	322	0	0	347	0	3	0	2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	339	313	0	0	337	0	3	0	1
novembre	30	1987	1942	0	0	2091	0	16	0	11
dicembre	31	3314	3267	0	0	3518	0	27	0	22
TOTALI	183	13981	13702	0	0	14755	0	112	0	88

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nella stagione di riscaldamento
$Q_{h,nd}$	Energia termica utile per riscaldamento
Q'_h	Energia utile al netto di eventuali perdite recuperate e per funzionamento non continuo dell'impianto
$Q_{H,solare}$	Energia termica da produzione solare per riscaldamento
$Q_{processo}$	Energia termica fornita dal sottosistema di generazione per usi di processo
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per riscaldamento (comprensiva di $Q_{H,solare}$)
$Q_{H,e,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{H,d,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{H,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	COPE [-]	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gn}$ [%]	$\eta_{H,g}$ [%]
gennaio	31	3,21	95,0	99,8	100,0	-	144,5	131,1
febbraio	28	3,47	95,0	99,8	100,0	-	156,1	141,3
marzo	31	4,55	95,0	99,8	100,0	-	204,2	183,5
aprile	15	6,31	95,0	99,8	100,0	-	282,6	250,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	7,52	95,0	99,8	100,0	-	335,7	295,4
novembre	30	4,81	95,0	99,8	100,0	-	215,8	193,5
dicembre	31	3,49	95,0	99,8	100,0	-	157,1	142,2

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nella stagione di riscaldamento
COPe	Coefficiente di effetto utile medio mensile
$\eta_{H,rg}$	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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{H,g}$	Rendimento globale medio mensile

Mese	gg	POMPA DI CALORE				INTEGRAZIONE			
		$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Comb. [kWh]	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Comb. [kWh]
gennaio	31	3755	1171	144,5	1171	0	0	0,0	0
febbraio	28	2804	809	156,1	809	0	0	0,0	0
marzo	31	1902	418	204,2	418	0	0	0,0	0
aprile	15	347	55	282,6	55	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	337	45	335,7	45	0	0	0,0	0
novembre	30	2091	435	215,8	435	0	0	0,0	0
dicembre	31	3518	1008	157,1	1008	0	0	0,0	0
TOTALI	183	14755	3940	168,5	3940	0	0	0,0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nella stagione di riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile di generazione
Comb.	Consumo di combustibile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	Giorni	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]	Combustibile [kWh]	En. elettrica [kWh]
gennaio	31	1171	1224	2661	0	1224
febbraio	28	809	848	1843	0	848
marzo	31	418	443	963	0	443
aprile	15	55	59	128	0	59
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	45	49	106	0	49
novembre	30	435	462	1003	0	462
dicembre	31	1008	1056	2297	0	1056

TOTALI	183	3940	4140	9001	0	4140
---------------	------------	-------------	-------------	-------------	----------	-------------

Legenda simboli

$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
Q_{pH}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
En.elettrica	Consumo mensile di energia elettrica

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona 1

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	Giorni	FABBISOGNI TERMICI				FABBISOGNI ELETTRICI		
		$Q_{h,w}$ [kWh]	$Q_{W,solare}$ [kWh]	$Q_{processo}$ [kWh]	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gn,aux}$ [kWh]
gennaio	31	159	122	0	99	0	0	1
febbraio	28	143	82	0	117	0	0	1
marzo	31	159	128	0	93	0	0	1
aprile	30	153	184	0	29	0	0	0
maggio	31	159	214	0	7	0	0	0
giugno	30	153	214	0	0	0	0	0
luglio	31	159	221	0	0	0	0	0
agosto	31	159	218	0	3	0	0	0
settembre	30	153	191	0	22	0	0	0
ottobre	31	159	153	0	68	0	0	0
novembre	30	153	43	0	171	0	0	1
dicembre	31	159	11	0	210	0	0	1
TOTALI	365	1867	1780	0	819	0	0	5

Legenda simboli

$Q_{h,w}$	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria
$Q_{W,solare}$	Energia termica da produzione solare per acqua calda sanitaria
$Q_{processo}$	Energia termica fornita dal sistema di generazione per usi di processo
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per acqua calda sanitaria (comprensiva di $Q_{W,solare}$)
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari della rete di ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{W,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	COPE [-]	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gn}$ [%]	$\eta_{w,q}$ [%]
gennaio	31	2,34	92,6	81,7	-	-	106,0	169,9
febbraio	28	2,42	92,6	81,7	-	-	109,7	134,2
marzo	31	2,65	92,6	81,7	-	-	120,1	205,9
aprile	30	2,97	92,6	81,7	-	-	134,8	704,9
maggio	31	3,31	92,6	81,7	-	-	150,3	3424,6
giugno	30	0,00	92,6	81,7	-	-	0,0	0,0
luglio	31	0,00	92,6	81,7	-	-	0,0	0,0
agosto	31	3,98	92,6	81,7	-	-	180,3	8861,8
settembre	30	3,59	92,6	81,7	-	-	162,6	1113,8
ottobre	31	3,05	92,6	81,7	-	-	138,5	323,8
novembre	30	2,67	92,6	81,7	-	-	121,3	108,8

dicembre	31	2,42	92,6	81,7	-	-	109,5	82,8
----------	----	------	------	------	---	---	-------	------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
COPe	Coefficiente di effetto utile medio mensile
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{W,g}$	Rendimento globale medio mensile

Mese	gg	POMPA DI CALORE				INTEGRAZIONE			
		$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Comb. [kWh]	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Comb. [kWh]
gennaio	31	99	42	106,0	42	0	0	0,0	0
febbraio	28	117	48	109,7	48	0	0	46,0	0
marzo	31	93	35	120,1	35	0	0	0,0	0
aprile	30	29	10	134,8	10	0	0	0,0	0
maggio	31	7	2	150,3	2	0	0	46,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0
agosto	31	3	1	180,3	1	0	0	0,0	0
settembre	30	22	6	162,6	6	0	0	0,0	0
ottobre	31	68	22	138,5	22	0	0	46,0	0
novembre	30	171	64	121,3	64	0	0	0,0	0
dicembre	31	210	87	109,5	87	0	0	0,0	0
TOTALI	365	819	318	116,9	318	0	0	46,0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per acqua calda sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua calda sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile di generazione
Comb.	Consumo di combustibile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	Giorni	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	Q_{pw} [kWh]	Combustibile [kWh]	En. elettrica [kWh]
gennaio	31	42	43	93	0	43
febbraio	28	48	49	107	0	49
marzo	31	35	35	77	0	35
aprile	30	10	10	22	0	10
maggio	31	2	2	5	0	2
giugno	30	0	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0	0
agosto	31	1	1	2	0	1
settembre	30	6	6	14	0	6
ottobre	31	22	23	49	0	23
novembre	30	64	65	141	0	65
dicembre	31	87	88	191	0	88
TOTALI	365	318	322	701	0	322

Legenda simboli

$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sistema di generazione per acqua calda sanitaria
---------------	--

$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua calda sanitaria
Q_{pW}	Fabbisogno di energia primaria per acqua calda sanitaria
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
En.elettrica	Consumo mensile di energia elettrica

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2

Zona 2 : Zona 2

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	95,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{H,d}$	99,8	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	100,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	169,1	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	151,8	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Pannelli isolati annegati a pavimento**
Potenza nominale dei corpi scaldanti **7782** W
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Climatica + ambiente con regolatore**
Caratteristiche **On off**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Autonomo**
Isolamento tubazioni **Legge 10/91**
Numero di piani **-**
Salto termico di progetto **35°C / 30°C**

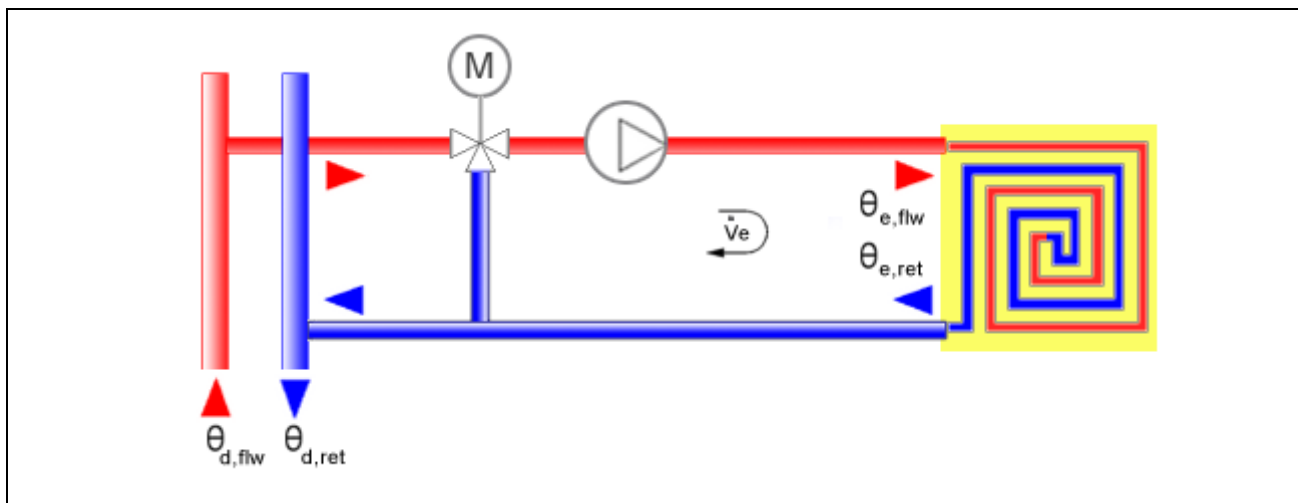
Fabbisogni elettrici **120** W

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **2,040** W/K
Ambiente di installazione **Interno**
Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Temperatura dell'acqua - circuito riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF, valvola a due vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	1473,36	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

Temperatura dell'acqua del circuito:

Mese	giorni	EMETTITORI			DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	22,8	23,3	22,3	25,3	28,3	22,3
novembre	30	26,6	27,7	25,5	29,1	32,7	25,5
dicembre	31	29,9	31,6	28,3	32,4	36,6	28,3
gennaio	31	30,7	32,5	28,9	33,2	37,5	28,9
febbraio	28	29,2	30,8	27,7	31,7	35,8	27,7
marzo	31	26,0	27,0	25,0	28,5	32,0	25,0
aprile	15	22,5	22,9	22,1	25,0	27,9	22,1

Legenda simboli

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Circuito diretto finale**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,3	28,3	22,3
novembre	30	29,1	32,7	25,5
dicembre	31	32,4	36,6	28,3
gennaio	31	33,2	37,5	28,9
febbraio	28	31,7	35,8	27,7
marzo	31	28,5	32,0	25,0
aprile	15	25,0	27,9	22,1

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	95,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{W,d}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	79,9	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	116,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	279,2	%

Dati per zona

Zona: **Zona 2**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157

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
15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

Superficie utile **103,83** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Sistema antecedente all'entrata in vigore della legge 373/76 **No**

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,944** W/K
Temperatura media dell'accumulo **48,0** °C
Ambiente di installazione **Interno**
Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento ed acqua sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo PrUNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **De Dietrich/Alezio AWHP-II/E 11MR-II o similare**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-20,0** °C
massima **40,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **60,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **4,2**
Potenza utile P_u **10,90** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **2,60** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Integrazione:

Rendimento di generazione **100,0** %
Tipo combustibile **Energia elettrica**
Potere calorifico inferiore H_i **0,000** ---
Fattore di conversione f_p **2,174** -

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **60** W

Combustibile:

Tipo

Energia elettrica

Fattore di conversione

f_p **2,174** -

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento

Zona 2 : Zona 2

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI					FABBISOGNI ELETTRICI			
		$Q_{h,nd}$ [kWh]	Q'_h [kWh]	$Q_{H,solare}$ [kWh]	$Q_{processo}$ [kWh]	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,e,aux}$ [kWh]	$Q_{H,d,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gn,aux}$ [kWh]
gennaio	31	2920	2874	0	0	3095	0	29	0	20
febbraio	28	2242	2200	0	0	2369	0	22	0	15
marzo	31	1552	1506	0	0	1621	0	15	0	9
aprile	15	304	281	0	0	303	0	3	0	1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	389	363	0	0	391	0	4	0	2
novembre	30	1671	1626	0	0	1751	0	16	0	9
dicembre	31	2685	2638	0	0	2841	0	26	0	18
TOTALI	183	11763	11489	0	0	12371	0	114	0	74

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nella stagione di riscaldamento
$Q_{h,nd}$	Energia termica utile per riscaldamento
Q'_h	Energia utile al netto di eventuali perdite recuperate e per funzionamento non continuo dell'impianto
$Q_{H,solare}$	Energia termica da produzione solare per riscaldamento
$Q_{processo}$	Energia termica fornita dal sottosistema di generazione per usi di processo
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per riscaldamento (comprensiva di $Q_{H,solare}$)
$Q_{H,e,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{H,d,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{H,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	COPE [-]	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gn}$ [%]	$\eta_{H,g}$ [%]
gennaio	31	3,21	95,0	99,8	100,0	-	144,7	130,6
febbraio	28	3,46	95,0	99,8	100,0	-	155,9	140,4
marzo	31	4,51	95,0	99,8	100,0	-	202,5	180,7
aprile	15	6,18	95,0	99,8	100,0	-	276,7	243,4
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	7,29	95,0	99,8	100,0	-	325,9	284,1
novembre	30	4,76	95,0	99,8	100,0	-	213,6	190,2
dicembre	31	3,49	95,0	99,8	100,0	-	157,0	141,3

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nella stagione di riscaldamento
COPe	Coefficiente di effetto utile medio mensile
$\eta_{H,rg}$	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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{H,g}$	Rendimento globale medio mensile

Mese	gg	POMPA DI CALORE				INTEGRAZIONE			
		$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Comb. [kWh]	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Comb. [kWh]
gennaio	31	3095	964	144,7	964	0	0	0,0	0
febbraio	28	2369	684	155,9	684	0	0	0,0	0
marzo	31	1621	359	202,5	359	0	0	0,0	0
aprile	15	303	49	276,7	49	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	391	54	325,9	54	0	0	0,0	0
novembre	30	1751	368	213,6	368	0	0	0,0	0
dicembre	31	2841	815	157,0	815	0	0	0,0	0
TOTALI	183	12371	3292	169,1	3292	0	0	0,0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nella stagione di riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile di generazione
Comb.	Consumo di combustibile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	Giorni	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]	Combustibile [kWh]	En. elettrica [kWh]
gennaio	31	964	1013	2201	0	1013
febbraio	28	684	721	1567	0	721
marzo	31	359	383	833	0	383
aprile	15	49	53	116	0	53
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	54	59	128	0	59
novembre	30	368	393	855	0	393
dicembre	31	815	859	1866	0	859

TOTALI	183	3292	3480	7566	0	3480
---------------	------------	-------------	-------------	-------------	----------	-------------

Legenda simboli

$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
Q_{pH}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
En.elettrica	Consumo mensile di energia elettrica

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : Zona 2

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	Giorni	FABBISOGNI TERMICI				FABBISOGNI ELETTRICI		
		$Q_{h,w}$ [kWh]	$Q_{W,solare}$ [kWh]	$Q_{processo}$ [kWh]	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gn,aux}$ [kWh]
gennaio	31	141	118	0	83	0	0	1
febbraio	28	128	81	0	101	0	0	1
marzo	31	141	124	0	77	0	0	0
aprile	30	137	174	0	20	0	0	0
maggio	31	141	201	0	0	0	0	0
giugno	30	137	195	0	0	0	0	0
luglio	31	141	201	0	0	0	0	0
agosto	31	141	201	0	0	0	0	0
settembre	30	137	181	0	13	0	0	0
ottobre	31	141	147	0	55	0	0	0
novembre	30	137	43	0	152	0	0	1
dicembre	31	141	12	0	189	0	0	1
TOTALI	365	1664	1677	0	692	0	0	4

Legenda simboli

$Q_{h,w}$	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria
$Q_{W,solare}$	Energia termica da produzione solare per acqua calda sanitaria
$Q_{processo}$	Energia termica fornita dal sistema di generazione per usi di processo
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per acqua calda sanitaria (comprensiva di $Q_{W,solare}$)
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari della rete di ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{W,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	COPE [-]	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gn}$ [%]	$\eta_{w,q}$ [%]
gennaio	31	2,34	92,6	79,9	-	-	106,0	179,6
febbraio	28	2,42	92,6	79,9	-	-	109,7	138,4
marzo	31	2,65	92,6	79,9	-	-	120,1	219,3
aprile	30	2,97	92,6	79,9	-	-	134,8	906,9
maggio	31	3,31	92,6	79,9	-	-	150,3	14485 4,1
giugno	30	0,00	92,6	79,9	-	-	0,0	0,0
luglio	31	0,00	92,6	79,9	-	-	0,0	0,0
agosto	31	0,00	92,6	79,9	-	-	0,0	0,0
settembre	30	3,59	92,6	79,9	-	-	162,6	1667,9
ottobre	31	3,05	92,6	79,9	-	-	138,5	359,2

novembre	30	2,67	92,6	79,9	-	-	121,3	109,0
dicembre	31	2,42	92,6	79,9	-	-	109,5	81,9

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
COPe	Coefficiente di effetto utile medio mensile
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{W,g}$	Rendimento globale medio mensile

Mese	gg	POMPA DI CALORE				INTEGRAZIONE			
		$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Comb. [kWh]	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Comb. [kWh]
gennaio	31	83	36	106,0	36	0	0	0,0	0
febbraio	28	101	42	109,7	42	0	0	46,0	0
marzo	31	77	29	120,1	29	0	0	46,0	0
aprile	30	20	7	134,8	7	0	0	46,0	0
maggio	31	0	0	150,3	0	0	0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0
settembre	30	13	4	162,6	4	0	0	0,0	0
ottobre	31	55	18	138,5	18	0	0	46,0	0
novembre	30	152	57	121,3	57	0	0	46,0	0
dicembre	31	189	78	109,5	78	0	0	0,0	0
TOTALI	365	692	270	116,0	270	0	0	46,0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dalla generazione per acqua calda sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua calda sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile di generazione
Comb.	Consumo di combustibile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	Giorni	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	Q_{pw} [kWh]	Combustibile [kWh]	En. elettrica [kWh]
gennaio	31	36	36	79	0	36
febbraio	28	42	42	92	0	42
marzo	31	29	30	64	0	30
aprile	30	7	7	15	0	7
maggio	31	0	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0	0
settembre	30	4	4	8	0	4
ottobre	31	18	18	39	0	18
novembre	30	57	58	126	0	58
dicembre	31	78	79	173	0	79
TOTALI	365	270	274	596	0	274

Legenda simboli

$Q_{w,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sistema di generazione per acqua calda sanitaria
$Q_{w,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua calda sanitaria
Q_{pw}	Fabbisogno di energia primaria per acqua calda sanitaria
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
En.elettrica	Consumo mensile di energia elettrica

RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

Servizio riscaldamento

Zona 1 : Zona 1

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pH}	9001	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	168,5	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	152,2	%
Consumo annuo di combustibile		0	kWh
Consumo annuo di energia elettrica		4140	kWh _e /anno

Zona 2 : Zona 2

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pH}	7566	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	169,1	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	151,8	%
Consumo annuo di combustibile		0	kWh
Consumo annuo di energia elettrica		3480	kWh _e /anno

Servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona 1

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pW}	701	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	116,92	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	266,49	%
Consumo annuo di combustibile		0,0	kWh
Consumo annuo di energia elettrica		322	kWh _e /anno

Zona 2 : Zona 2

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pW}	596	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	115,99	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	279,16	%
Consumo annuo di combustibile		0,0	kWh
Consumo annuo di energia elettrica		274	kWh _e /anno

Solare termico

Zona 1 : Zona 1

Producibilità dei pannelli solari (acqua sanitaria)	1780	kWh/anno
Percentuale di copertura (acqua sanitaria)	63,5	%

Zona 2 : Zona 2

Producibilità dei pannelli solari (acqua sanitaria)	1677	kWh/anno
Percentuale di copertura (acqua sanitaria)	65,9	%

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI EN 15316-4-3

Zona 1 : Zona 1

Collettore solare utilizzato **De Dietrich Inisol 2,1**
 Numero di collettori solari **2**
 Superficie totale di apertura dei collettori **4,20** m²
 Percentuale di copertura per acqua sanitaria **63,5** %

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	I _r [kWh/m ²]	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{PW} con solare [kWh]	Q _{PW} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	112,3	122	93	208	55,2
Febbraio	79,9	82	107	182	41,3
Marzo	110,4	128	77	184	58,1
Aprile	156,2	184	22	159	86,3
Maggio	181,5	214	5	147	96,8
Giugno	180,5	214	0	126	100,0
Luglio	202,1	221	0	121	100,0
Agosto	172,4	218	2	122	98,5
Settembre	151,0	191	14	131	89,5
Ottobre	122,8	153	49	159	69,3
Novembre	54,5	43	141	176	19,9
Dicembre	42,9	11	191	202	5,0
TOTALI	1566,3	1780	701	1917	63,5

Legenda simboli

I_r Irradiazione solare captata dai collettori solari
 Q_{W,solare} Energia termica da produzione solare per acqua sanitaria
 Q_{PW} con solare Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare
 Q_{PW} senza solare Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare
 %_{cop,W} Percentuale di copertura del fabbisogno per acqua calda sanitaria

Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,13**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Dati collettore solare

Superficie di apertura del singolo collettore **2,10** m²
 Rendimento del collettore a perdite nulle η_0 **0,77**
 Coefficiente di perdita lineare a_1 **3,676** W/m²K
 Coefficiente di perdita quadratico a_2 **0,014** W/m²K²
 Coefficiente di modifica angolo di incidenza IAM **0,97**
 Efficienza del circuito η_{loop} **0,80**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **7,10** W/K

Dati accumulo singolo

Accumulo 1

Servizio

Acqua sanitaria

Volume nominale **500,00** litri

Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,50**

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **71,00** W

Ore di funzionamento annue **2000** h

Zona 2 : Zona 2

Collettore solare utilizzato

De Dietrich Inisol 2,1

Numero di collettori solari **2**

Superficie totale di apertura dei collettori **4,20** m²

Percentuale di copertura per acqua sanitaria **65,9** %

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	I _r [kWh/m ²]	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{pw} con solare [kWh]	Q _{pw} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	112,3	118	79	190	58,5
Febbraio	79,9	81	92	166	44,3
Marzo	110,4	124	64	167	61,5
Aprile	156,2	174	15	145	89,6
Maggio	181,5	201	0	134	99,9
Giugno	180,5	195	0	115	100,0
Luglio	202,1	201	0	111	100,0
Agosto	172,4	201	0	112	100,0
Settembre	151,0	181	8	120	93,2
Ottobre	122,8	147	39	145	72,9
Novembre	54,5	43	126	161	21,8
Dicembre	42,9	12	173	184	6,1
TOTALI	1566,3	1677	596	1748	65,9

Legenda simboli

I _r	Irradiazione solare captata dai collettori solari
Q _{W,solare}	Energia termica da produzione solare per acqua sanitaria
Q _{pw} con solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare
Q _{pw} senza solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare
% _{cop,W}	Percentuale di copertura del fabbisogno per acqua calda sanitaria

Coefficiente di riflettenza (albedo) **0,13**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Dati collettore solare

Superficie di apertura del singolo collettore **2,10** m²

Rendimento del collettore a perdite nulle η_0 **0,77**

Coefficiente di perdita lineare a_1 **3,676** W/m²K

Coefficiente di perdita quadratico a_2 **0,014** W/m²K²

Coefficiente di modifica angolo di incidenza IAM **0,97**

Efficienza del circuito	η_{loop}	0,80
-------------------------	---------------	-------------

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni	7,10	W/K
---	-------------	-----

Dati accumulo singolo

Accumulo 1

Servizio

Acqua sanitaria

Volume nominale	500,00	litri
-----------------	---------------	-------

Frazione riscaldata dal generatore ausiliario	0,50
---	-------------

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari	71,00	W
-----------------------------------	--------------	---

Ore di funzionamento annue	2000	h
----------------------------	-------------	---

EDIFICI RESIDENZIALI

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA

(art 4 comma 1 D.Leg 192/2005 e s.m. e atto R.E.R. n° 156/08)

da allegarsi alla scheda tecnica descrittiva ai sensi del punto 4.6 dell'Atto di indirizzo regionale e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici, n° 156/08.

DATI GENERALI DELL'EDIFICIO

Ubicazione dell'edificio (1)	Via Ricciarelli, 217 – Aguscello Ferrara 44124 (ZONA 1)
Anno di costruzione (2)	
Proprietà dell'edificio (3)	Sig. Fabio Pocaterra
Destinazione d'uso (4)	E.1 (1)
Tipologia edilizia (5)	Bifamiliare

INVOLUCRO EDILIZIO

Tipologia costruttiva (6)	Muratura portante
Volume Lordo Riscaldato V (7)	Mc 633,22
Superficie disperdente S (8)	Mq 372,63

Rapporto S/V (9)	0,59
Superficie utile (10)	Mq 120,64
Eventuali interventi di manutenzione straordinaria e ristrutturazione (11)	
Anno di installazione del generatore di calore (12)	
IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	
Tipo di impianto (13)	Impianto autonomo
Tipo di terminali di erogazione del calore (14)	Pannelli radianti a pavimento
Tipo di distribuzione (15)	Distribuzione per piano: collettori orizzontali
Tipo di regolazione (16)	Regolazione a punto fisso. Regolazione con cronotermostato programmabile e termostati ambiente posizionati nei diversi locali
Tipo di generatore (17)	Pompa di calore Aria/Acqua alimentata da energia elettrica
Combustibile utilizzato (18)	Elettricità
Potenza nominale al focolare del generatore di calore (19)	KW 10,9
Eventuali interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione (20)	
DATI CLIMATICI	
Zona climatica (21)	E
Gradi Giorno (22)	2326
TECNOLOGIE DI UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI (ove presenti)	
Tipologia di sistemi per l'utilizzazione delle fonti rinnovabili (23)	Impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria costituito da N.2 collettori solari con superficie pari a 2,1 m² ciascuno. Bollitore da 500 litri con doppio serpentino: uno per l'integrazione della pompa di calore ed uno per il solare termico. Orientamento: -10° (Sud/Est) Inclinazione: 22° Tali caratteristiche consentono di ottenere un buon rendimento dell'impianto solare, garantendo una copertura dei consumi per la produzione di ACS superiore a 50%.

RISULTATI DELLA VALUTAZIONE ENERGETICA	
DATI GENERALI	
Riferimento alle norme tecniche utilizzate (24)	DRG 26 settembre 2011, n. 1366
Metodo di valutazione della prestazione energetica utilizzato (25)	Calcolo mediante software Edilclima EC 700
Parametri climatici utilizzati (26)	Gradi giorno 2326 Temperatura esterna considerata: -5 °C
DATI DI INGRESSO	
Descrizione dell'edificio e della sua localizzazione e destinazione d'uso (27)	Civile abitazione, realizzata su N.2 piani. La ristrutturazione prevede la coibentazioni delle pareti, della copertura, del pavimento, installazione nuovi infissi e realizzazione nuovo impianto termico secondo le normative in vigore DRG 26 settembre 2011, n. 1366
RISULTATI	
Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale (28)	KWh/anno 9001
Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale propria dell'edificio (29)	kWh/mq anno 74,61
Pertinente valore limite dell'indice di prestazione energetica limite per la climatizzazione invernale (30)	kWh/mq anno 69,31
LISTA DELLE RACCOMANDAZIONI	
Indicazione dei potenziali interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche con una loro valutazione sintetica in termini di costi benefici (31)	Verifica di fattibilità ed eventuale realizzazione di impianto fotovoltaico. Potenza consigliata 3 kW. Usufruendo dell'incentivo del GSE, il tempo massimo previsto per l'ammortamento dell'investimento fotovoltaico è di 6/7 anni.
DATI RELATIVI AL COMPILATORE	
Indicare il nome del compilatore, il ruolo in relazione all'edificio in oggetto, data di nascita, iscrizione all'albo professionale, residenza (32)	Ing. Marco Salicini Progettista isolamento e impianti termici Data nascita: 11/04/1984 Albo: Ingegneri Pr.:Ferrara N.iscr. 2020 Residenza: Via Comacchio, 805 - Cona (Ferrara)

Luogo e data; 29/06/2012

Timbro e firma
del tecnico

**NOTE PER LA COMPILAZIONE
DELL'ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA**
(da non allegare all'attestato)

- (1) Ubicazione dell'edificio - definire l'indirizzo preciso dell'immobile con provincia, comune e CAP, oppure i dati catastali (codice comune, foglio, mappale subalterno).
- (2) Dato da indicare ove disponibile
- (3) Dati del proprietario (nome, cognome, indirizzo, codice fiscale)
- (4) Destinazione d'uso: secondo art. 3 D.P.R. 412/93.
- (5) Tipologia edilizia: precisare la tipologia dell'edificio: (linea, torre, schiera, villino isolato, bifamiliare, palazzina piccola/media/grande); nel caso di appartamento in condominio: dichiararlo e precisare la tipologia dell'edificio ed il numero di unità immobiliari presenti; nel caso di unità immobiliari non residenziali facenti parte di un edificio: dichiararlo e precisare la tipologia dell'edificio.
- (6) Tipologia costruttiva: precisare il procedimento costruttivo adottato per la realizzazione dell'immobile (es: muratura portante, telaio in calcestruzzo armato, telaio in acciaio, mista, pannelli prefabbricati, ecc).
- (7) Volume lordo riscaldato: è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano.
- (8) Superficie disperdente: è la superficie, espressa in metri quadrati, che delimita verso l'esterno, ovvero verso vani non dotati di impianti di riscaldamento, il volume riscaldato V.
- (9) S, espressa in metri quadrati, è la superficie che delimita verso l'esterno (ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento ovvero verso zone termiche e/o unità immobiliari dotati di impianto di climatizzazione diverso rispetto a quello dell'unità immobiliare oggetto della valutazione), il volume riscaldato V; V è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano.
- (10) Superficie utile: superficie netta calpestabile di un edificio, espressa in metri quadrati.
- (11) Eventuali interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione: indicare la data e la tipologia degli interventi effettuati, ove tali dati siano disponibili.
- (12) Anno d'installazione del generatore di calore: indicare ove noto; se l'anno d'installazione coincide con l'anno di costruzione dell'edificio lasciare in bianco; in caso di più sostituzioni, indicare la data dell'ultima sostituzione.
- (13) Indicare se trattasi di impianto autonomo o impianto centralizzato. In quest'ultimo caso, indicare se esiste o meno una contabilizzazione del calore per singolo utente.
- (14) Indicare se trattasi di: termosifoni, pannelli radianti, ventilconvettori, ecc.
- (15) Indicare se trattasi di distribuzione a: colonne montanti, per piano, ecc.
- (16) Indicare se la regolazione è effettuata con: valvole termostatiche, centralina programmabile, bruciatore modulante, ecc.
- (17) Specificare se la caldaia è a condensazione o meno. Nel caso in cui non sia a condensazione, indicare il rendimento al 100% della potenza nominale del focolare, riportato sul libretto di uso e manutenzione della caldaia.
- (18) Indicare se viene usato gas metano, gasolio, GPL, ecc.
- (19) Riportare il dato come indicato sulla targhetta della caldaia, sul libretto di impianto o centrale, o sul libretto di uso e manutenzione della caldaia.
- (20) Eventuali interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione: indicare la data e la tipologia degli interventi effettuati sull'impianto di riscaldamento.
- (21) Zona climatica: come definita all'art. 2 del D.P.R. 412/93, anche chiedendo al Comune di ubicazione dell'immobile.
- (22) Gradi giorno: indicare i gradi giorno della località facendo riferimento all'allegato A del D.P.R. 412/93 e aggiornamenti, anche chiedendo al Comune di ubicazione dell'immobile.

- (23) Tipologia di sistemi per l'utilizzazione delle fonti rinnovabili: indicare e descrivere l'eventuale presenza di impianti per l'utilizzazione delle fonti rinnovabili (fotovoltaici, solare termico, biomassa, solari passivi, ecc.).
- (24) Richiamare, con riferimento all'allegato M del decreto legislativo 192/05 come modificato dal decreto legislativo 311/06, le norme tecniche utilizzate per il calcolo dei fabbisogni energetici e dell'indice di prestazione.
- (25) Richiamare, con riferimento all'allegato I del decreto legislativo 192/05 come modificato dal decreto legislativo 311/06, la metodologia utilizzata per il calcolo dei fabbisogni di energia e dell'indice di prestazione energetica. Nel caso di utilizzo del metodo semplificato di cui all'allegato B al presente decreto evidenziare l'applicazione delle Raccomandazioni CTI-R 03/3 ivi richiamate.
- (26) Specificare i valori dei parametri climatici utilizzati per il calcolo dei fabbisogni di energia e dell'indice di prestazione (Gradi giorno e temperatura esterna di progetto).
- (27) Fornire una descrizione sintetica dell'edificio (numero di piani, numero di appartamento per piano, tipo di paramento esterno, tipo di copertura superiore, ecc.), dell'uso a cui è adibito.
- (28) Indicare il risultato ottenuto sulla base dei riferimenti richiamati alle note 24, 25 e 26.
- (29) E' il parametro ottenuto come da indicazioni della nota 28 diviso la superficie utile (nota 10) o il volume lordo riscaldato (nota 7).
- (30) Indicare, in relazione all'ubicazione e alla tipologia dell'edificio, i pertinenti valori limiti previsti dall'allegato C, comma 1, del decreto legislativo 192/05 come modificato dal decreto legislativo 311/06.
- (31) Elencare i possibili interventi di miglioramento dell'efficienza energetica tecnicamente ed economicamente applicabili all'edificio e ai suoi impianti, specificando la tipologia, il costo indicativo ed il risparmio energetico atteso.
- (32) Dati riferiti al tecnico abilitato che produce l'attestazione di qualificazione energetica.

EDIFICI RESIDENZIALI

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA

(art 4 comma 1 D.Leg 192/2005 e s.m. e atto R.E.R. n° 156/08)

da allegarsi alla scheda tecnica descrittiva ai sensi del punto 4.6 dell'Atto di indirizzo regionale e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici, n° 156/08.

DATI GENERALI DELL'EDIFICIO

Ubicazione dell'edificio (1)	Via Ricciarelli, 217 – Aguscello Ferrara 44124 (ZONA 2)
Anno di costruzione (2)	
Proprietà dell'edificio (3)	Sig. Fabio Pocaterra
Destinazione d'uso (4)	E.1 (1)
Tipologia edilizia (5)	Bifamiliare

INVOLUCRO EDILIZIO

Tipologia costruttiva (6)	Muratura portante
Volume Lordo Riscaldato V (7)	Mc 549,81
Superficie disperdente S (8)	Mq 333,99

Rapporto S/V (9)	0,61
Superficie utile (10)	Mq 103,83
Eventuali interventi di manutenzione straordinaria e ristrutturazione (11)	
Anno di installazione del generatore di calore (12)	
IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	
Tipo di impianto (13)	Impianto autonomo
Tipo di terminali di erogazione del calore (14)	Pannelli radianti a pavimento
Tipo di distribuzione (15)	Distribuzione per piano: collettori orizzontali
Tipo di regolazione (16)	Regolazione a punto fisso. Regolazione con cronotermostato programmabile e termostati ambiente posizionati nei diversi locali
Tipo di generatore (17)	Pompa di calore Aria/Acqua alimentata da energia elettrica
Combustibile utilizzato (18)	Elettricità
Potenza nominale al focolare del generatore di calore (19)	KW 10,9
Eventuali interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione (20)	
DATI CLIMATICI	
Zona climatica (21)	E
Gradi Giorno (22)	2326
TECNOLOGIE DI UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI (ove presenti)	
Tipologia di sistemi per l'utilizzazione delle fonti rinnovabili (23)	Impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria costituito da N.2 collettori solari con superficie pari a 2,1 m² ciascuno. Bollitore da 500 litri con doppio serpentino: uno per l'integrazione della pompa di calore ed uno per il solare termico. Orientamento: -10° (Sud/Est) Inclinazione: 22° Tali caratteristiche consentono di ottenere un buon rendimento dell'impianto solare, garantendo una copertura dei consumi per la produzione di ACS superiore a 50%.

RISULTATI DELLA VALUTAZIONE ENERGETICA	
DATI GENERALI	
Riferimento alle norme tecniche utilizzate (24)	DRG 26 settembre 2011, n. 1366
Metodo di valutazione della prestazione energetica utilizzato (25)	Calcolo mediante software Edilclima EC 700
Parametri climatici utilizzati (26)	Gradi giorno 2326 Temperatura esterna considerata: -5 °C
DATI DI INGRESSO	
Descrizione dell'edificio e della sua localizzazione e destinazione d'uso (27)	Civile abitazione, realizzata su N.2 piani. La ristrutturazione prevede la coibentazioni delle pareti, della copertura, del pavimento, installazione nuovi infissi e realizzazione nuovo impianto termico secondo le normative in vigore DRG 26 settembre 2011, n. 1366
RISULTATI	
Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale (28)	KWh/anno 7566
Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale propria dell'edificio (29)	kWh/mq anno 72,87
Pertinente valore limite dell'indice di prestazione energetica limite per la climatizzazione invernale (30)	kWh/mq anno 70,88
LISTA DELLE RACCOMANDAZIONI	
Indicazione dei potenziali interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche con una loro valutazione sintetica in termini di costi benefici (31)	Verifica di fattibilità ed eventuale realizzazione di impianto fotovoltaico. Potenza consigliata 3 kW. Usufruendo dell'incentivo del GSE, il tempo massimo previsto per l'ammortamento dell'investimento fotovoltaico è di 6/7 anni.
DATI RELATIVI AL COMPILATORE	
Indicare il nome del compilatore, il ruolo in relazione all'edificio in oggetto, data di nascita, iscrizione all'albo professionale, residenza (32)	Ing. Marco Salicini Progettista isolamento e impianti termici Data nascita: 11/04/1984 Albo: Ingegneri Pr.:Ferrara N.iscr. 2020 Residenza: Via Comacchio, 805 - Cona (Ferrara)

Luogo e data; 29/06/2012

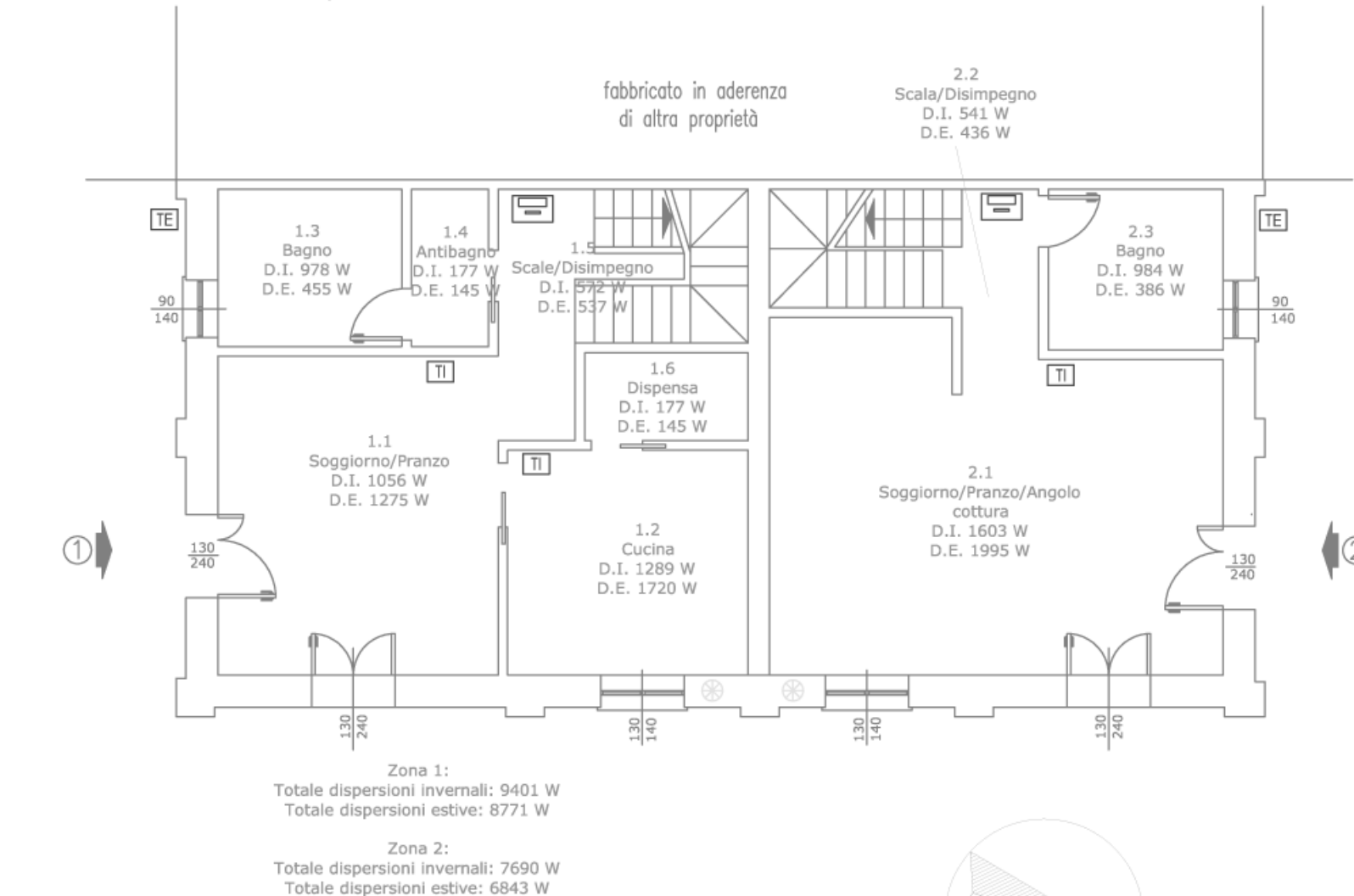
Timbro e firma
del tecnico

**NOTE PER LA COMPILAZIONE
DELL'ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA**
(da non allegare all'attestato)

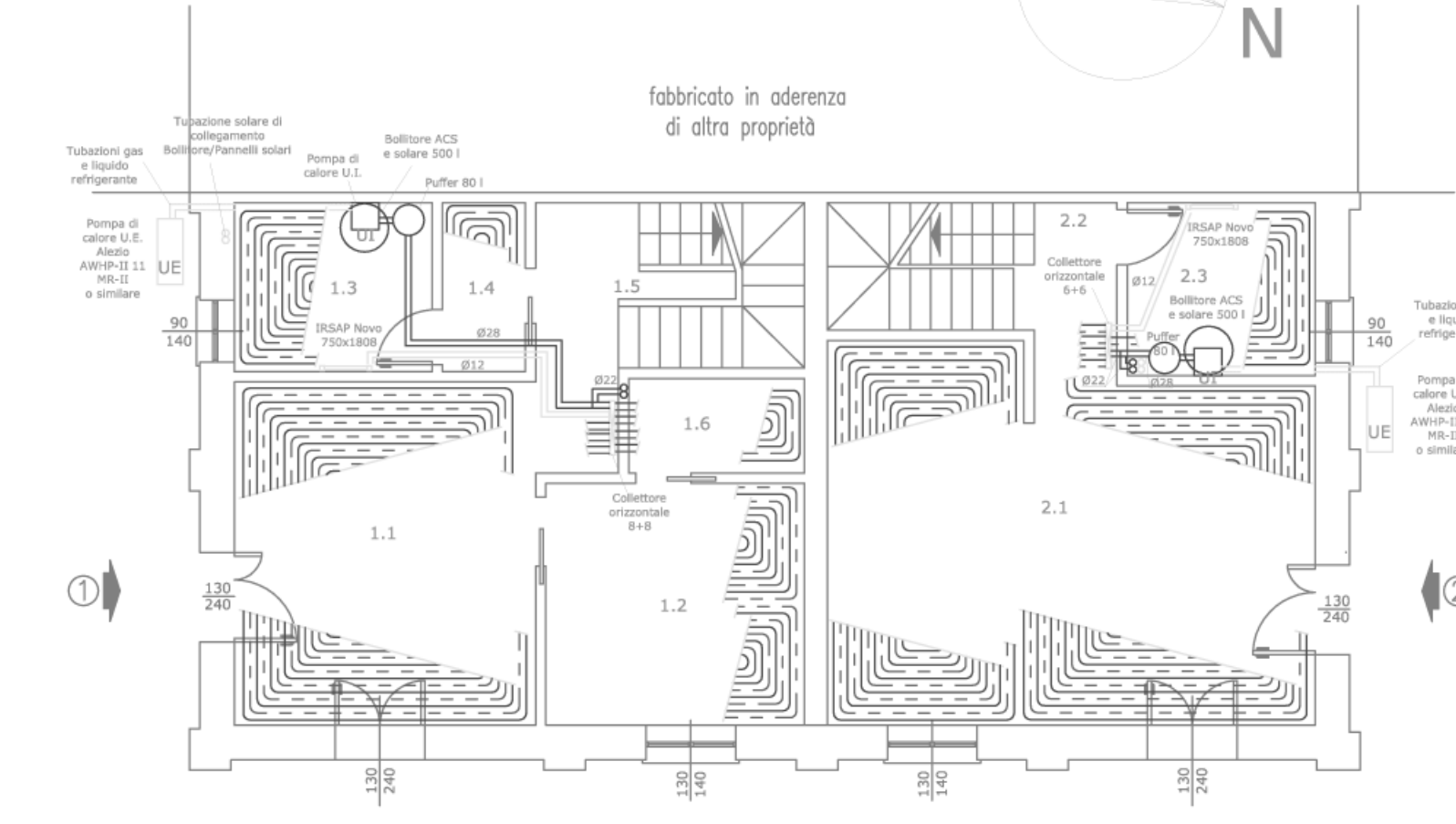
- (1) Ubicazione dell'edificio - definire l'indirizzo preciso dell'immobile con provincia, comune e CAP, oppure i dati catastali (codice comune, foglio, mappale subalterno).
- (2) Dato da indicare ove disponibile
- (3) Dati del proprietario (nome, cognome, indirizzo, codice fiscale)
- (4) Destinazione d'uso: secondo art. 3 D.P.R. 412/93.
- (5) Tipologia edilizia: precisare la tipologia dell'edificio: (linea, torre, schiera, villino isolato, bifamiliare, palazzina piccola/media/grande); nel caso di appartamento in condominio: dichiararlo e precisare la tipologia dell'edificio ed il numero di unità immobiliari presenti; nel caso di unità immobiliari non residenziali facenti parte di un edificio: dichiararlo e precisare la tipologia dell'edificio.
- (6) Tipologia costruttiva: precisare il procedimento costruttivo adottato per la realizzazione dell'immobile (es: muratura portante, telaio in calcestruzzo armato, telaio in acciaio, mista, pannelli prefabbricati, ecc).
- (7) Volume lordo riscaldato: è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano.
- (8) Superficie disperdente: è la superficie, espressa in metri quadrati, che delimita verso l'esterno, ovvero verso vani non dotati di impianti di riscaldamento, il volume riscaldato V.
- (9) S, espressa in metri quadrati, è la superficie che delimita verso l'esterno (ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento ovvero verso zone termiche e/o unità immobiliari dotati di impianto di climatizzazione diverso rispetto a quello dell'unità immobiliare oggetto della valutazione), il volume riscaldato V; V è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano.
- (10) Superficie utile: superficie netta calpestabile di un edificio, espressa in metri quadrati.
- (11) Eventuali interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione: indicare la data e la tipologia degli interventi effettuati, ove tali dati siano disponibili.
- (12) Anno d'installazione del generatore di calore: indicare ove noto; se l'anno d'installazione coincide con l'anno di costruzione dell'edificio lasciare in bianco; in caso di più sostituzioni, indicare la data dell'ultima sostituzione.
- (13) Indicare se trattasi di impianto autonomo o impianto centralizzato. In quest'ultimo caso, indicare se esiste o meno una contabilizzazione del calore per singolo utente.
- (14) Indicare se trattasi di: termosifoni, pannelli radianti, ventilconvettori, ecc.
- (15) Indicare se trattasi di distribuzione a: colonne montanti, per piano, ecc.
- (16) Indicare se la regolazione è effettuata con: valvole termostatiche, centralina programmabile, bruciatore modulante, ecc.
- (17) Specificare se la caldaia è a condensazione o meno. Nel caso in cui non sia a condensazione, indicare il rendimento al 100% della potenza nominale del focolare, riportato sul libretto di uso e manutenzione della caldaia.
- (18) Indicare se viene usato gas metano, gasolio, GPL, ecc.
- (19) Riportare il dato come indicato sulla targhetta della caldaia, sul libretto di impianto o centrale, o sul libretto di uso e manutenzione della caldaia.
- (20) Eventuali interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione: indicare la data e la tipologia degli interventi effettuati sull'impianto di riscaldamento.
- (21) Zona climatica: come definita all'art. 2 del D.P.R. 412/93, anche chiedendo al Comune di ubicazione dell'immobile.
- (22) Gradi giorno: indicare i gradi giorno della località facendo riferimento all'allegato A del D.P.R. 412/93 e aggiornamenti, anche chiedendo al Comune di ubicazione dell'immobile.

- (23) Tipologia di sistemi per l'utilizzazione delle fonti rinnovabili: indicare e descrivere l'eventuale presenza di impianti per l'utilizzazione delle fonti rinnovabili (fotovoltaici, solare termico, biomassa, solari passivi, ecc.).
- (24) Richiamare, con riferimento all'allegato M del decreto legislativo 192/05 come modificato dal decreto legislativo 311/06, le norme tecniche utilizzate per il calcolo dei fabbisogni energetici e dell'indice di prestazione.
- (25) Richiamare, con riferimento all'allegato I del decreto legislativo 192/05 come modificato dal decreto legislativo 311/06, la metodologia utilizzata per il calcolo dei fabbisogni di energia e dell'indice di prestazione energetica. Nel caso di utilizzo del metodo semplificato di cui all'allegato B al presente decreto evidenziare l'applicazione delle Raccomandazioni CTI-R 03/3 ivi richiamate.
- (26) Specificare i valori dei parametri climatici utilizzati per il calcolo dei fabbisogni di energia e dell'indice di prestazione (Gradi giorno e temperatura esterna di progetto).
- (27) Fornire una descrizione sintetica dell'edificio (numero di piani, numero di appartamento per piano, tipo di paramento esterno, tipo di copertura superiore, ecc.), dell'uso a cui è adibito.
- (28) Indicare il risultato ottenuto sulla base dei riferimenti richiamati alle note 24, 25 e 26.
- (29) E' il parametro ottenuto come da indicazioni della nota 28 diviso la superficie utile (nota 10) o il volume lordo riscaldato (nota 7).
- (30) Indicare, in relazione all'ubicazione e alla tipologia dell'edificio, i pertinenti valori limiti previsti dall'allegato C, comma 1, del decreto legislativo 192/05 come modificato dal decreto legislativo 311/06.
- (31) Elencare i possibili interventi di miglioramento dell'efficienza energetica tecnicamente ed economicamente applicabili all'edificio e ai suoi impianti, specificando la tipologia, il costo indicativo ed il risparmio energetico atteso.
- (32) Dati riferiti al tecnico abilitato che produce l'attestazione di qualificazione energetica.

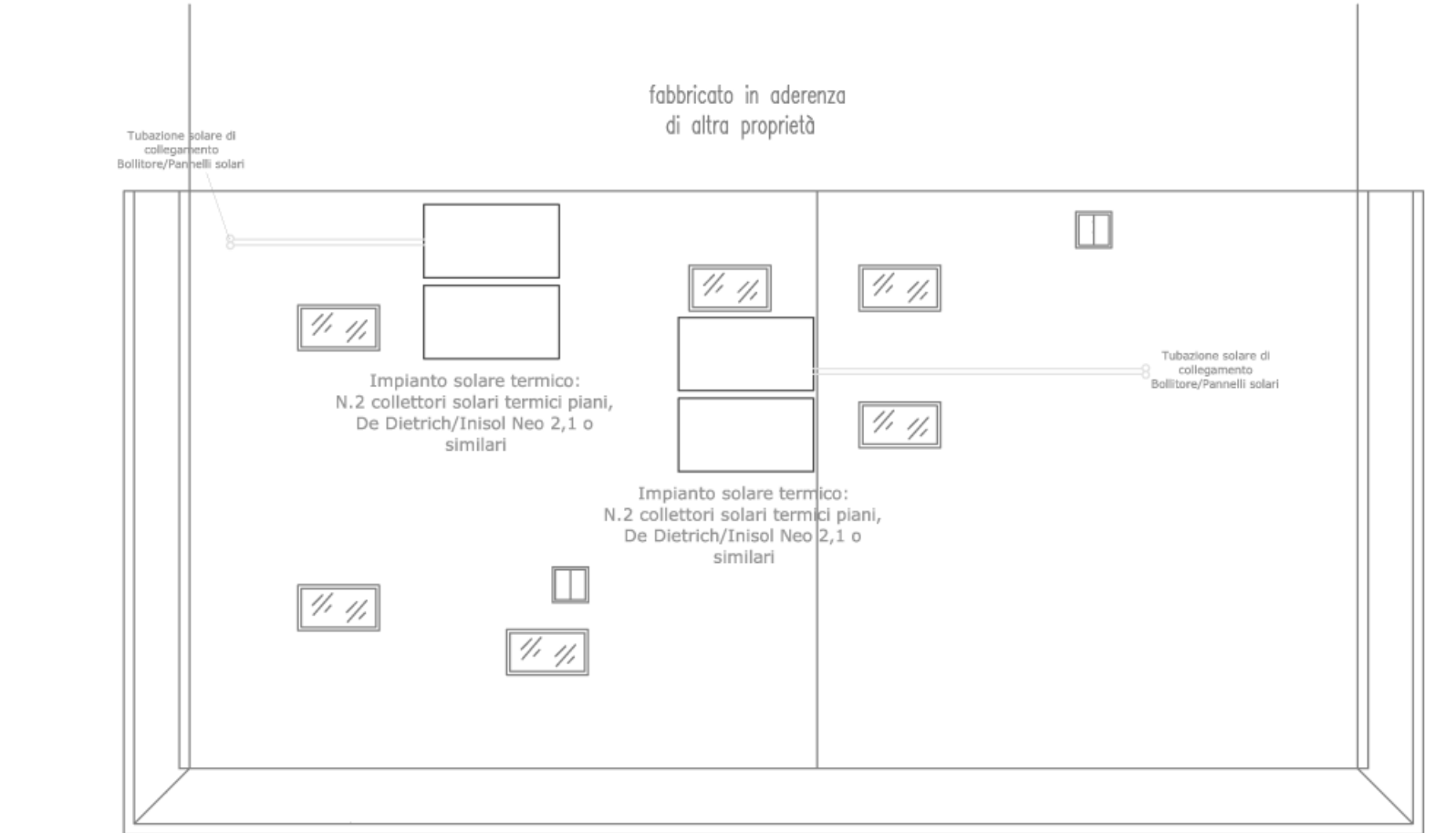
PIANTA PIANO TERRA dispersioni termiche Scala 1:100



PIANTA PIANO TERRA disposizioni impiantistiche Scala 1:100

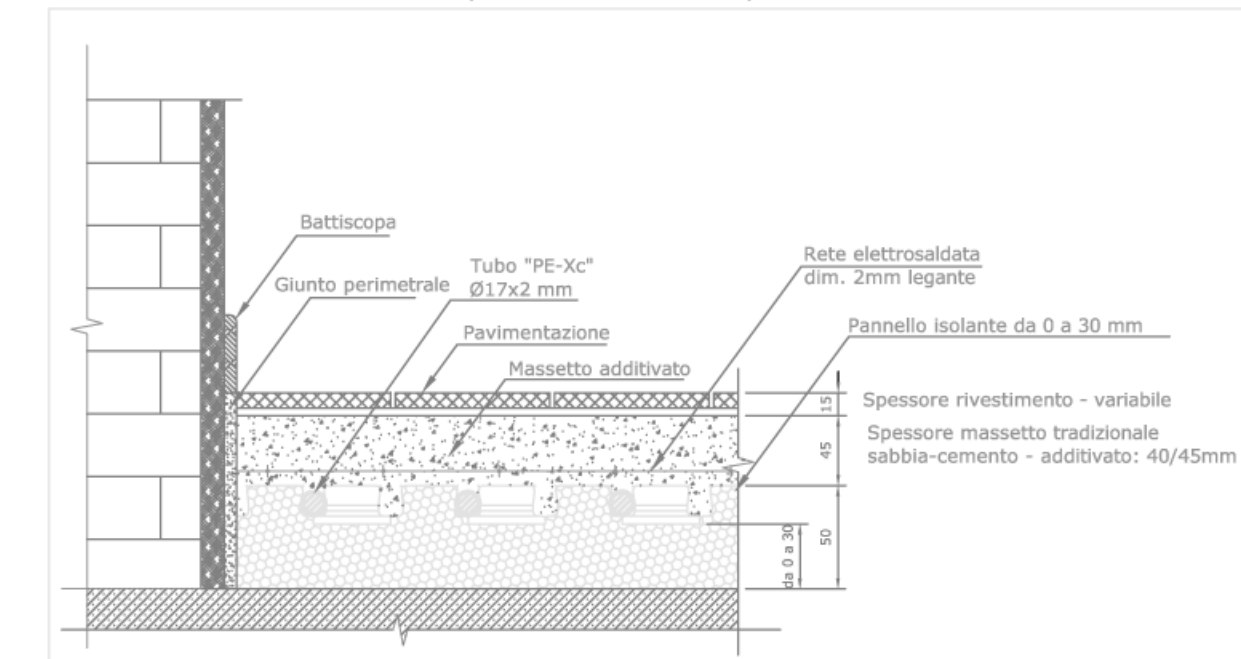


PIANTA COPERTURA: IMPIANTI SOLARI Scala 1:100

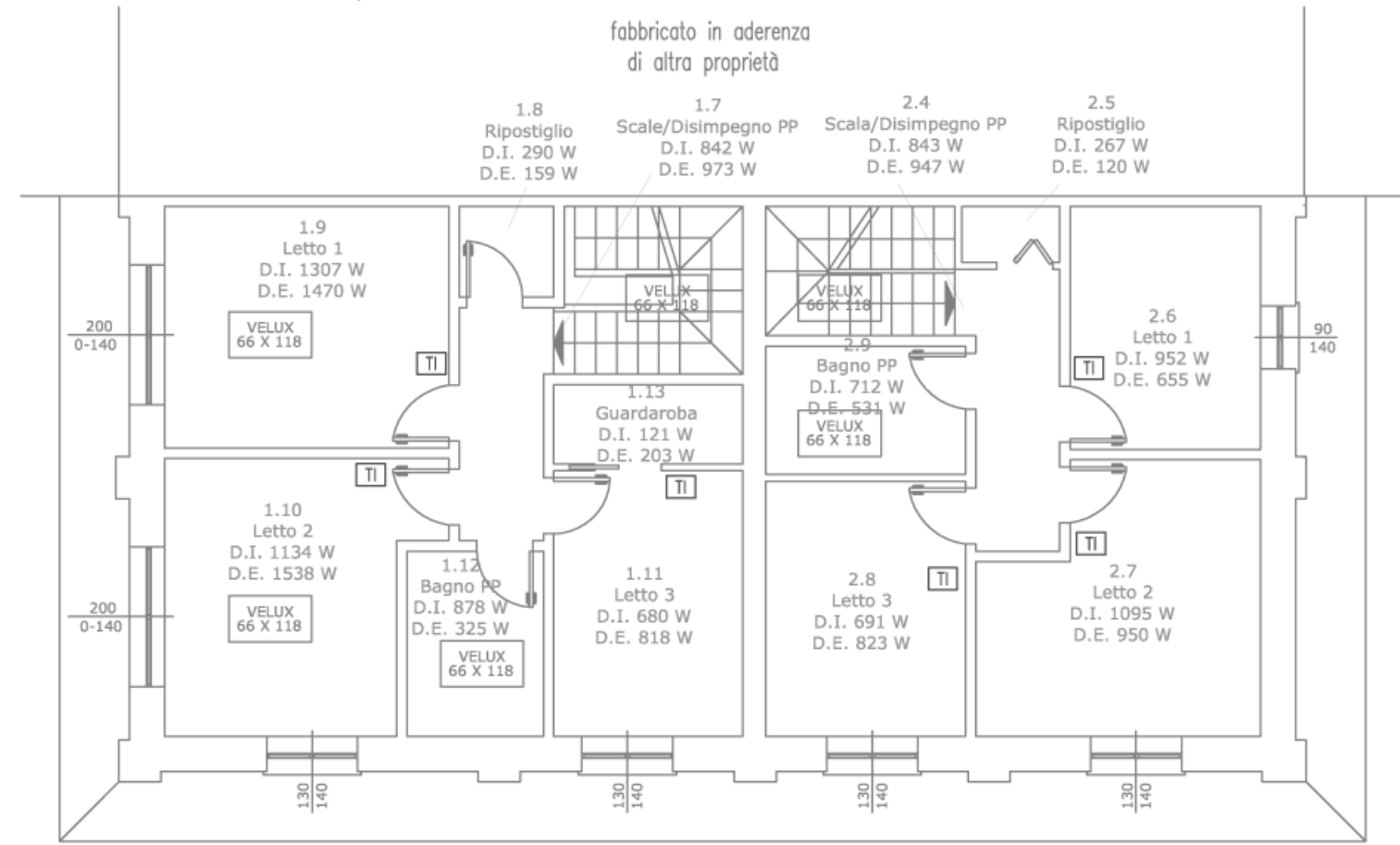


DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI BASE ALLA LEGGE 10/91	
Caldaia	Tipo
	Modello
	Temp. acqua mandata
	Potenza nominale kW
	COP
Impianto di distribuzione	Alimentazione
	Tipologia
Impianto di distribuzione	Corpi scaldanti
	Regolazione temperatura
	Materiale tubazioni Generatore/Collettori

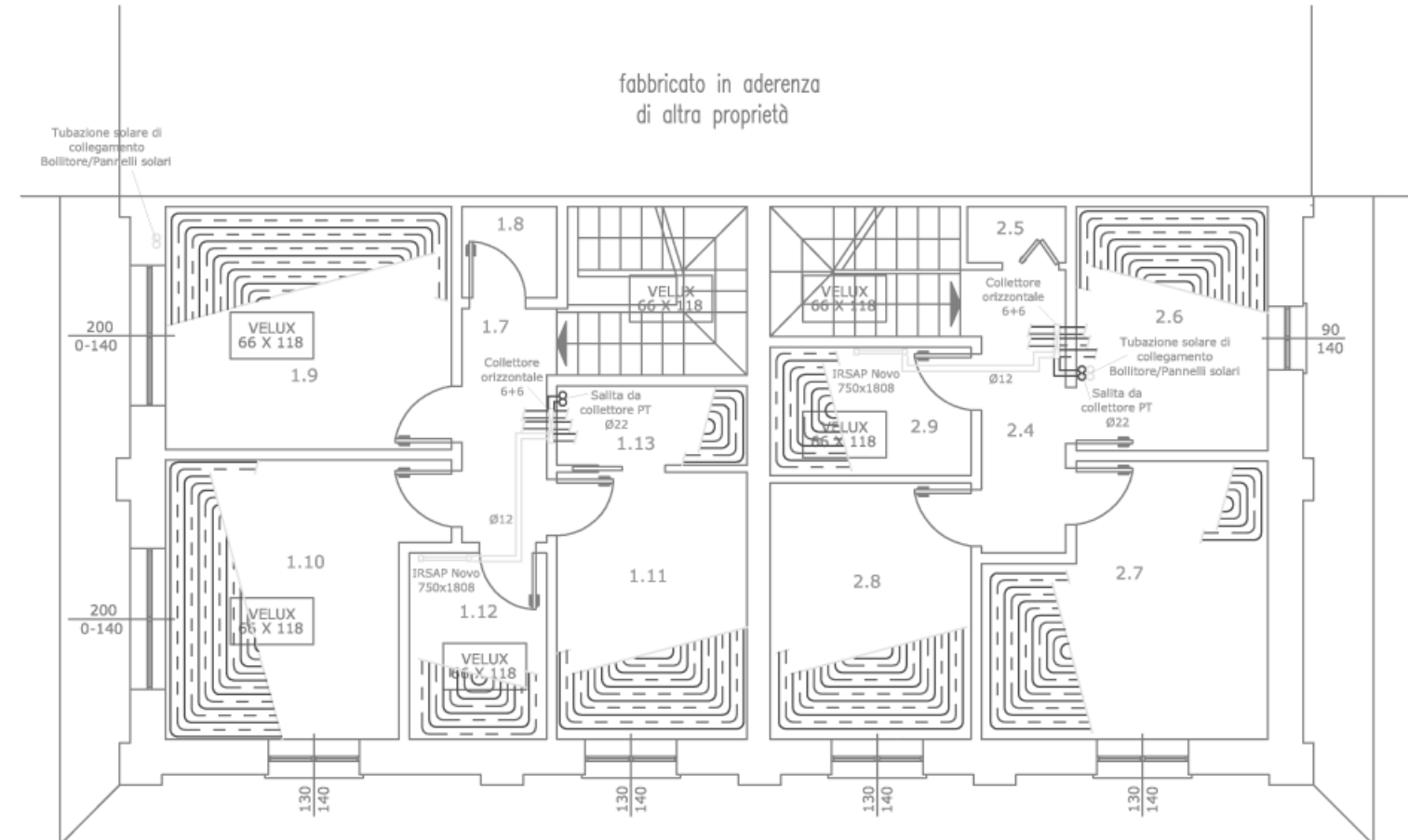
Sezione impianto radiante a pavimento



PIANTA PRIMO PIANO dispersioni termiche Scala 1:100



PIANTA PIANO PRIMO disposizioni impiantistiche Scala 1:100



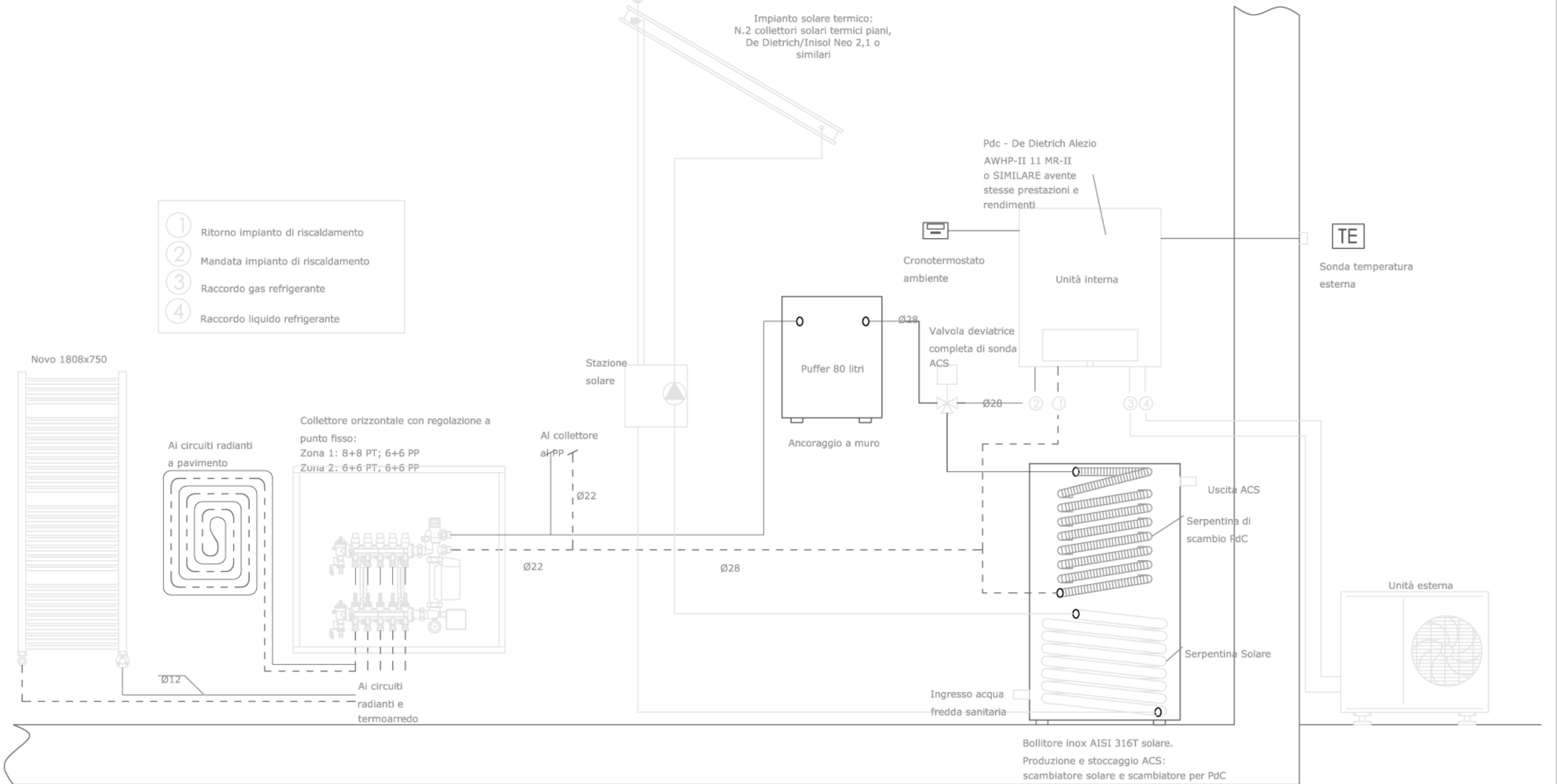
NOTE & AVVERTENZE

- Prevedere adeguati dispositivi di sfogo aria nei punti alti dell'impianto. Nell'attraversamento di giunti di dilatazione e comunque nelle interconnessioni tra corpi diversi di fabbricato, realizzare attraversamenti di tubazione adeguati, adottando qualsiasi precauzione atta ad evitare lo schiacciamento e/o qualsiasi altro danno dovuto allo spostamento delle strutture.
- Le sonde ambiente devono assolutamente essere posizionate su parete interna in posizione visibile, facilmente manovrabile e non influenzata da flusso di aria o da eventuali fonti di calore.
- Tutte le tubazioni di adduzione gas nell'attraversamento di pareti e solai, o nella posa sotto pavimento o in traccia, devono essere poste in controtubo di PVC spessorato, sigillato verso l'ambiente e aperto verso l'esterno.
- Il tracciamento delle linee di distribuzione indicato nel presente progetto è da considerarsi solo indicativo; il percorso più idoneo per le condotte è da definirsi al momento dell'esecuzione dei lavori previo accordo tra il committente e l'impresa esecutrice delle opere.
- Tipo e modello dei corpi scaldanti riportati nel seguente modello è da considerarsi puramente indicativa; il committente è libero di scegliere, al momento dell'esecuzione dei lavori, una diversa tipologia di radiatori e il loro posizionamento in riferimenti diversi da quelli previsti nel presente progetto, fermo restando il rispetto delle dispersioni calcolate e le norme di riferimento per la potenzialità dei corpi scaldanti UNI EN 442.
- La collocazione delle sonde termiche ambiente, Esterna ed Interna, devono essere concordate al momento dell'esecuzione delle opere tramite accordo tra il committente e l'impresa esecutrice dei lavori.
- Per tutto quanto non espressamente dettagliato del progetto di impianto, si vedano i riferimenti citati dalle normative vigenti.

LEGENDA

	UE	Pompa di calore Aria/Acqua ad energia elettrica - Unità interna e Unità esterna
		Collettori 8+8, 6+6 dotati di testine termostatiche e flussimetri
		Tubazione di collegamento Unità interna ed Unità esterna
		Tubazione di collegamento in rame generatore/collettori; in traccia parete/pavimento e colibentata
		Tubazione di collegamento in rame collettori/termoarredo; in traccia parete/pavimento e colibentata
		Termoarredo in acciaio Novo 1808x750
		Bollitore produzione ACS - scambiatore per PdC e per Solare Termico
		Puffer 80 litri - volano termico: impianto di riscaldamento
		Tubazione impianto radiante a pavimento PeX-...
		Cronotermostato ambiente di regolazione e programmazione climatica a tre livelli di temperatura
		Termostato ambiente di regolazione della corrispondente testina termostatica
		Sonda climatica esterna per generatore di calore
		Griglia di apertura per ventilazione naturale Smin = 120 cmq
		Valvola deviatrice completa di sonda per bollitore di Acqua Calda Sanitaria
		Salita a parete da generatore di calore a collettore di distribuzione Primo Piano
		Salita da scambiatore solare a pannelli solari termici per la produzione di ACS. Ø16 in rame

SCHEMA FUNZIONALE DI INSTALLAZIONE ZONA 1 e 2



IMPORTANTE

Il presente schema di posa dell'impianto è solamente una linea guida per una corretta posa delle tubazioni. Non ha valore di progetto, né intende sostituirsi ad esso, salvo che non venga verificato ed approvato da un tecnico qualificato in ottemperanza alla legislazione vigente.

Il presente schema di posa è stato realizzato in base agli elaborati grafici ed alle informazioni da Voi fornite. RBM KLIMA non si assume responsabilità per eventuali dati mancanti, omissi o non corrispondenti alla realtà.

GIUNTI DI DILATAZIONE

I giunti di dilatazione dovranno essere realizzati:
- su tutto il perimetro dei locali per assorbire i movimenti della gettata;
- sulle soglie delle porte;
- lungo tutti i componenti edilizi che penetrano nello strato di supporto (placati, caminetti in muratura, ecc.)
Per massetti riscaldanti idonei alla posa di rivestimenti in pietra o ceramica, le superfici dei giunti non devono superare i 40 mq., con una lunghezza massima di 8 m; per ambienti rettangolari, le superfici dei giunti possono superare tali dimensioni, con un rapporto massimo in lunghezza di 2:1.
I giunti devono arrivare fino alla superficie del rivestimento.

Attenzione:
L'isolamento perimetrale va tagliato **DOPO** la posa del rivestimento e, nel caso di rivestimenti tessili o plastici, fino all'indurimento dell'adesivo.

1. GUIDA ALLA POSA DELL'IMPIANTO

- Verificare che i passaggi indicati nella tavola siano in pratica percorribili ovvero liberi da intralci o altri impedimenti.
- Verificare che lo spessore del pavimento disponibile sia come da disegno.
- Nelle zone vicino ai collettori, dove si accumulano le tubazioni di andata e ritorno dei circuiti, per evitare un'eccessiva emissione termica e conseguente disomogeneità della temperatura del pavimento, si consiglia di colabentare in modo alternato le tubazioni.
- I giunti di dilatazione devono essere eseguiti nelle posizioni e nelle modalità indicate. La superficie dei singoli settori non deve superare quanto sopra indicato.

2. COLLAUDO DELL'IMPIANTO

Terminata la posa delle tubazioni dell'impianto sarà obbligatorio provvedere al collaudo idraulico come segue:
PROVA PRELIMINARE
- Riempiere i vari circuiti dell'impianto realizzato, collegandosi al collettore di distribuzione, al fine di sfogare eventuali sacche di aria.
- Collegare la pompa di pressione manuale al collettore e collaudare ciascun circuito ad una pressione pari a 2 volte quella di esercizio con un minimo di 6 bar, verificare e ripristinare ogni 15minuti (n.b. tale pressione non dovrà comunque superare la pressione nominale indicata dal Costruttore dei componenti installati).

Al termine della pre-prova la pressione idrostatica dovrà essere stabile.
PROVA DEFINITIVA
- Collegare la pompa di pressione manuale al collettore e collaudare ciascun circuito ad una pressione pari a 2 volte quella di esercizio con un minimo di 6 bar, verificare per almeno 24 ore (n.b. tale pressione non dovrà comunque superare la pressione nominale indicata dal Costruttore dei componenti installati).

La caduta di pressione massima dovrà essere pari a 0,3 bar.
Attenzione:
Una caduta fisiologica della pressione idrostatica può verificarsi in funzione di variazioni di temperatura. Per differenze di +/- 10 gradi la pressione potrebbe variare di circa 1 bar.

Solo al termine della prova idraulica sarà possibile, previo ripristino delle condizioni di pressione di funzionamento a regime dell'impianto, procedere alla ricopertura dei tubi con impasto edilizio miscelato all'additivo termico e alle fibre polimeriche.
N.B. La prova di tenuta, in caso di basse temperature ambientali, successivamente alla prova idraulica preliminare e previa installazione di appositi tappi di tenuta sulle vie libere e sulle valvole di sfogo, può essere realizzata con aria.

È buona norma prevedere, nella fase di presa/indurimento del massetto radiante, degli opportuni vasi di espansione atti ad evitare gravi danni o rotture dei componenti causati da possibili innalzamenti di pressione dovuti ad elevate variazioni di temperatura.

3. MASSETTO CON GETTO ADDITIVATO

Il getto che copre le tubazioni e forma il massetto, deve essere composto dai materiali e nelle proporzioni riportate nelle apposite normative.
È buona norma proteggere il massetto appena gettato con un foglio di plastica o con teli bagnati per i primi 7 giorni.
L'asciugatura del massetto prima della posa del pavimento dovrà consistere in un periodo di almeno 21 giorni per asciugatura in aria calma o in conformità a quanto indicato dal fabbricante.
Al termine dell'asciugatura, il massetto dovrà presentare una resistenza meccanica non inferiore a 20 N/mm2 (200 Kg/cm2) (n.b. consigliabile 250-300 Kg/cm2, verificabile con prove sclerometriche).

4. PRIMO AVVIAMENTO DELL'IMPIANTO

Operazione da eseguire almeno 21 giorni dopo la posa del massetto o in conformità alle istruzioni del fabbricante. Il riscaldamento iniziale inizia ad una temperatura di alimentazione compresa tra i 20°C ed i 25°C, che deve essere mantenuta per almeno 3 giorni. Successivamente, si deve impostare la temperatura massima di progetto, la quale deve essere mantenuta per almeno altri 3 giorni. Tale processo è obbligatorio e, come tutti i passaggi della realizzazione dell'impianto deve essere documentato.

Attenzione:
Prima della posa del rivestimento per pavimentazioni, il posatore deve verificare l'idoneità della posa del rivestimento sullo strato di supporto. (I rivestimenti per pavimentazioni sono conservati ed installati in conformità alle norme ed alle istruzioni del fabbricante).
5. MESSA IN FUNZIONE DELL'IMPIANTO
- Sfogare l'aria presente nell'impianto avendo cura di riempirlo circuito per circuito.
- Installare sull'apposito portagomma una tubazione di scarico e, dopo aver chiuso tutti i circuiti, riempire un singolo circuito alla volta aprendo il relativo detentore.
- Ripetere la stessa operazione per tutti gli altri circuiti.
- Impostare la curva di regolazione della centralina climatica (o valvola termostatica se miscelazione a punto fisso).
- Eseguire il bilanciamento idraulico dei circuiti.
- Procedere all'avviamento e alla messa a regime dell'impianto.

N.B. Per una efficace regolazione e per una corretta valutabilità dell'efficienza di impianto devono essere rispettati tutti gli accorgimenti previsti dalla "regola dell'arte" (filtri in ingresso all'impianto, by-pass o valvole di sfogo per sovrappressione, misuratori di portata su ogni circuito, misuratori di temperatura, ecc.).

Spazio riservato all'ufficio tecnico					
Timbro e firma Professionista Ing. Marco Salicini		Committente Sig. FABIO POCATERRA			
		Commessa 001			
Data 29/06/2012	Visto	Indirizzo cantiere Via Ricciarelli, 217 – Aguscello (FE)			
Esecutore MS	Controllore MS	Foglio 1/1	Formato	Scala 1:100	xxx
Progetto RISTRUTTURAZIONE FIENILE (ZONA 1 – ZONA 2)					
Oggetto CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE, IMPIANTO TERMICO					
Descrizione DISPOSIZIONE IMPIANTISTICA E UTILIZZO FONTI ENERGIA RINNOVABILE					
A TERMINI DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO DISEGNO CON DIVIETO DI RIPRODURLO O DI RENDERSI NOTO A TERZI O A DITTE CONCORRENTI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE SCRITTA.			Codice	Revisione	
			001Dis1		

001Dis1