

COMPLETAMENTO E ADEGUAMENTO DEL CAMPO SPORTIVO DI VIA BORGHETTO SITO IN CANIPAROLA

Luogo di intervento
Via Borghetto s.n.c. - loc. Caniparola di Fosdinovo

PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE ENERGETICA EX L.10/1991

Formato:A4

Scala:--



IDENTIFICATIVO	REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
COMMESSA					
TIPO DOCUMENTO					
PROGRESSIVO					
FASE					
DISCIPLINA					

R.03.IM

Committente
Comune di Fosdinovo
Via Roma, 2, 54035
Fosdinovo - MS

Progetto architettonico

Arch. Gianluca Lavalle
Ing. Manuel Martini

Progetto Impianti elettrici

Per.ind. Andrea Baudone
Per.Ind.Gian Paolo Antonietti

Progetto Impianti meccanici

Ing. Michele Codeglia
Ing. Fabio Guida

Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione

Ing. Alessandro Leva

Collaboratori

Ing.. Marco Russo
Ing. Luca Ratti
Arch. Alessandra Del Medico
Ing. Maria Ricco
Dott.ing. Elena Satti

Direttore Tecnico

Ing. Manuel Martini
Arch. Gianluca Lavalle

FABRICA S.c.r.l.

Società di Ingegneria
Via Don Minzoni 9
19020 Riccò del Golfo (SP)
P.IVA 01482600119
Tel.+39.0187768100
info@fabricalab.eu

FABRICA

lab.eu

Questa pagina è stata lasciata intenzionalmente bianca

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Comune di Fosdinovo*

EDIFICIO : *Spogliatoi impianto sportivo*

INDIRIZZO : *via Borghetto, s.n.c. (loc. Caniparola), 54035, Fosdinovo (MS)*

COMUNE : *Fosdinovo*

INTERVENTO : *Intervento di riqualificazione energetica di edificio a servizio di campo sportivo: isolamento termico della copertura, sostituzione delle finestre, sostituzione del generatore di calore per la climatizzazione con Pompa di Calore aria-acqua e terminali di emissione Fan Coil, sostituzione generatore di acqua calda sanitaria con medesima Pompa di Calore integrata da pannelli-collettori solari termici e caldaia a condensazione, installazione di pannelli fotovoltaici.*

Rif.: *FL1189_PE_EN_APE_SDP_7.E0001*

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

FABRICA SCRL
VIA DON MINZONI 9 - 19020 RICCO DEL GOLFO DI SPEZIA (SP)

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO
DEGLI EDIFICI**

***Riqualficazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello
Costruzioni esistenti con riqualficazione dell'involucro edilizio e di impianti
termici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Fosdinovo Provincia MS

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

Intervento di riqualficazione energetica di edificio a servizio di campo sportivo: isolamento termico della copertura, sostituzione delle finestre, sostituzione del generatore di calore per la climatizzazione con Pompa di Calore aria-acqua e terminali di emissione Fan Coil, sostituzione generatore di acqua calda sanitaria con medesima Pompa di Calore integrata da pannelli-collettori solari termici e caldaia a condensazione, installazione di pannelli fotovoltaici.

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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 Borghetto, s.n.c. (loc. Caniparola), 54035, Fosdinovo (MS)

Richiesta permesso di costruire _____ del 04/10/2022
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 04/10/2022
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 04/10/2022

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Fosdinovo
Via Roma, 2, 54035, Fosdinovo (MS)

Progettista dell'isolamento termico Ingegnere iunior Codeglia Michele

Albo: **iscritto all'albo dell'ordine degli ingegneri** Pr.:
La Spezia N.iscr.: **B15**

Progettista degli impianti termici

Ingegnere iunior Codeglia Michele

Albo: **iscritto all'albo dell'ordine degli ingegneri** Pr.:
La Spezia N.iscr.: **B15**

Direttore lavori dell'isolamento termico

Ingegnere iunior Codeglia Michele

Albo: **iscritto all'albo dell'ordine degli ingegneri** Pr.:
La Spezia N.iscr.: **B15**

Direttore lavori degli impianti termici

Ingegnere iunior Codeglia Michele

Albo: **iscritto all'albo dell'ordine degli ingegneri** Pr.:
La Spezia N.iscr.: **B15**

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) 2687 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 0,1 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,5 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	683,87	633,56	0,93	162,47	20,0	65,0
Spogliatoi impianto sportivo	683,87	633,56	0,93	162,47	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	0,00	0,00	-	0,00	26,0	60,0
Spogliatoi impianto sportivo	0,00	0,00	-	0,00	26,0	60,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

- 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 dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare

Descrizione delle principali caratteristiche:

Terminali di emissione a Fan Coil con termostati

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

Termostato di zona con sonda esterna

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Autonomo

Sistemi di generazione

Pompa di Calore

Sistemi di termoregolazione

Termostato di zona e climatica, e termostato per singolo terminale di emissione (Fan Coil)

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Nessuno

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto idronico

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Nessuno

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistema di accumulo inerziale da 200 litri.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Pompa di calore, integrata con caldaia a condensazione e pannelli-collettori solari termici. Serbatoi di accumulo 2x800 litri. Collegamento al sistema di distribuzione ACS esistente.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	<u>Spogliatoi impianto sportivo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>BAXI/PBM2-I/PBM2-I 25</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>26,0</u>	kW	

Coefficiente di prestazione (COP) 4,48

Temperature di riferimento:
Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona Spogliatoi impianto sportivo Quantità 1

Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua

Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica

Marca – modello BAXI/PBM2-I/PBM2-I 25

Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 23,5 kW

Coefficiente di prestazione (COP) 4,62

Temperature di riferimento:
Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona Spogliatoi impianto sportivo Quantità 1

Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua

Tipo di generatore Caldaia a condensazione Combustibile Metano

Marca – modello BAXI/LUNA DUO-TEC/LUNA DUO-TEC HT 33 GA

Potenza utile nominale Pn 33,25 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97,8 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 107,7 %

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e 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 _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Secondo necessità.

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Non presente.

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Termostato di zona	1	3

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
Termostati nei Fan Coil	6

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Fan Coil</i>	4	18000
<i>Fan Coil</i>	2	6000

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma da costruttore caldaia

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
<i>1</i>	<i>Gas metano</i>	<i>metallico/circolare</i>	<i>120</i>	<i>1,0</i>	<i>1,0</i>	<i>metallico/circolare</i>	<i>120</i>	<i>1,0</i>

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino
L Lunghezza del canale da fumo o del camino
h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Trattamento mediante dosatore di polifosfati.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Sistema di distribuzione idronico (spessore isolante secondo DPR 412/1993)</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	0,040	secondo DPR 412/1993

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante
 Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
4	primario	DAB Evosta3 80-130	4500,00	4000,00	75

G Portata della pompa di circolazione
 ΔP Prevalenza della pompa di circolazione
 W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

vedi elaborati grafici

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Pannelli fotovoltaici in copertura, azimuth solare -54°, inclinazione tilt 0°, numero pannelli 6x6= 36, potenza di picco di ciascun modulo 350Wp.

Schemi funzionali [***vedi elaborati grafici***](#)

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Pannelli-collettori solari termici in copertura azimuth solare -54°, inclinazione tilt 45°, numero pannelli 8.

Schemi funzionali [***vedi elaborati grafici schema di impianto***](#)

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Spogliatoi impianto sportivo*

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
S1	Solaio copertura PT	0,010	0,240	Positiva
M1	Parete esterna	1,422	*	*
M2	Parete esterna	1,391	*	*
M3	Parete verso locale tecnico	1,310	*	*
M4	Parete verso magazzino	2,110	*	*
P1	Solaio pavimento PT	0,020	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	--	--

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
S1	Solaio copertura PT	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna	*	*
M2	Parete esterna	*	*
M3	Parete verso locale tecnico	*	*
M4	Parete verso magazzino	*	*
M9	Porta	*	*
P1	Solaio pavimento PT	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
S1	Solaio copertura PT	313	0,036
M1	Parete esterna	420	0,366
M2	Parete esterna	420	0,342

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	Finestra 81x80	1,300	1,400	Positiva
W2	Finestra 175x80	1,300	1,400	Positiva
W3	Finestra 270x80	1,300	1,400	Positiva
M9	Porta	3,510	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g _{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g _{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
W2	Finestra 175x80	0,22	0,35	Positiva

W3	Finestra 270x80	0,22	0,35	Positiva
-----------	------------------------	-------------	-------------	-----------------

Numero 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 climatizzata	8,00	3,44

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	206,80	m ²
Valore di progetto H _T	0,17	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	197,78	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	0,75	kWh/m ²
---------------------------------------	-------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	310,39	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	195,77	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	19,72	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	525,87	kWh/m ²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	176,60	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	63,7	60,1	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	65,0	60,4	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>82,85</u>	%
---	--------------	---

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>33,4</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>14714</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>14142</u>	kWh _e

Consumitivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	<u>18984</u>	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	<u>349,28</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	<u>6775</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	<u>525,87</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>14142</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>10250</u>	kWh

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

**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.

Nessuna deroga

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: vedi elaborati grafici
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
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'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: vedi relazione tecnica
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. 1 Rif.: vedi relazione tecnica
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: vedi relazione tecnica
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
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 del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ 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 rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Ingegnere junior</u>	<u>Michele</u>	<u>Codeglia</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>iscritto all'albo dell'ordine degli ingegneri</u>	<u>La Spezia</u>	<u>B15</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 04/10/2022



Il progettista

TIMBRO

FIRMA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Spogliatoi impianto sportivo***

INDIRIZZO ***via Borghetto, s.n.c. (loc. Caniparola), 54035, Fosdinovo (MS)***

COMMITTENTE ***Comune di Fosdinovo***

INDIRIZZO ***Via Roma, 2, 54035, Fosdinovo (MS)***

COMUNE ***Fosdinovo***

Rif. ***FL1189_PE_EN_APE_SDP_7.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.15

**FABRICA SCRL
VIA DON MINZONI 9 - 19020 RICCO DEL GOLFO DI SPEZIA (SP)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo analitico</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Fosdinovo		
Provincia	Massa-Carrara		
Altitudine s.l.m.		40	m
Latitudine nord	44° 8'	Longitudine est	10° 1'
Gradi giorno DPR 412/93		2687	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali **Massa - Carrara**

per dati estivi **Massa - Carrara**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Lerici - Monte Rocchetta**

per l'irradiazione **Lerici - Monte Rocchetta**

per il vento **Lerici - Monte Rocchetta**

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	C	
Direzione prevalente	Nord	
Distanza dal mare		< 20 km
Velocità media del vento		3,4 m/s
Velocità massima del vento		6,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	0,1 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido	24,0 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	7,8	7,8	11,4	14,0	18,3	21,5	23,0	23,2	21,0	16,4	13,1	9,9

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,8	2,6	3,7	5,8	8,5	10,8	9,9	7,3	4,6	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	2,0	3,5	5,6	8,6	12,0	14,0	13,4	10,7	7,5	4,1	2,3	1,5
Est	MJ/m ²	5,2	7,4	9,4	11,7	14,9	16,3	16,2	14,0	11,8	7,4	5,0	4,1
Sud-Est	MJ/m ²	9,5	11,3	11,8	12,3	13,7	14,2	14,3	13,8	13,7	10,1	8,4	7,9
Sud	MJ/m ²	12,3	13,6	12,5	11,0	11,0	11,2	11,2	11,7	13,2	11,5	10,5	10,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	9,5	11,3	11,8	12,3	13,7	14,2	14,3	13,8	13,7	10,1	8,4	7,9
Ovest	MJ/m ²	5,2	7,4	9,4	11,7	14,9	16,3	16,2	14,0	11,8	7,4	5,0	4,1
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,0	3,5	5,6	8,6	12,0	14,0	13,4	10,7	7,5	4,1	2,3	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,3	3,3	4,8	7,3	8,4	10,2	9,0	8,2	5,7	4,1	2,6	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	3,8	6,0	8,1	9,9	14,3	15,3	16,0	12,7	10,8	5,7	3,6	2,9

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **295** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete esterna	320,0	420	0,366	-10,497	65,053	0,90	0,60	0,1	1,443
M2	T	Parete esterna	330,0	420	0,342	-10,837	65,699	0,90	0,60	0,1	1,424
M3	U	Parete verso locale tecnico	320,0	420	0,245	-11,361	63,194	0,90	0,60	8,1	1,285
M4	U	Parete verso magazzino	120,0	140	1,555	-4,271	61,922	0,90	0,60	8,1	2,248
M9	T	Porta	9,0	11	3,509	-0,148	3,453	0,90	0,60	0,1	3,510

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Solaio pavimento PT	240,0	427	1,309	-6,068	61,293	0,90	0,60	0,1	0,000

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	Solaio copertura PT	398,0	313	0,036	-10,528	60,012	0,90	0,60	0,1	0,219

Legenda simboli

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

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	W - Parete - Telaio	X	0,118
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	X	0,053
Z3	P - Parete - Pilastro		0,225
Z4	R - Parete - Copertura		-0,555

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	Finestra 81x80	Doppio	0,837	0,750	0,30	0,30	80,0	81,0	1,000	1,300	0,1	0,416	2,580
W2	T	Finestra 175x80	Doppio	0,837	0,750	0,30	0,30	80,0	175,0	1,000	1,300	0,1	0,966	5,580
W3	T	Finestra 270x80	Doppio	0,837	0,750	0,30	0,30	80,0	270,0	1,000	1,300	0,1	1,523	8,600

Legenda simboli

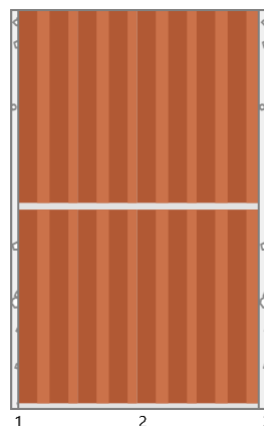
ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	1,443	W/m ² K
Spessore	320	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,1	°C
Permeanza	78,740	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	458	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	420	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,366	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,254	-
Sfasamento onda termica	-10,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	300,00	0,6000	0,500	1400	1,00	7
3	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,045	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,573**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,691**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

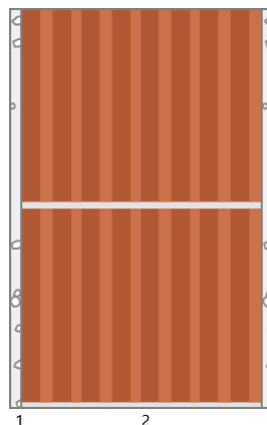
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	1,424	W/m ² K
Spessore	330	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,1	°C
Permeanza	72,464	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	477	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	420	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,342	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,240	-
Sfasamento onda termica	-10,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	300,00	0,6000	0,500	1400	1,00	7
3	Malta di cemento	15,00	1,4000	0,011	2000	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,045	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,573**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,694**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete verso locale tecnico*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **1,285** W/m²K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,1** °C

Permeanza **78,740** 10⁻¹²kg/sm²Pa

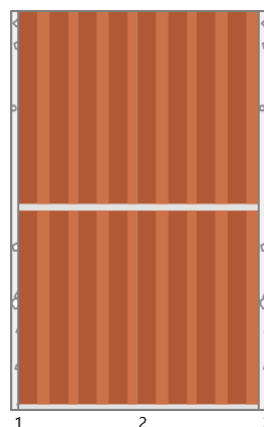
Massa superficiale
(con intonaci) **458** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **420** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,245** W/m²K

Fattore attenuazione **0,190** -

Sfasamento onda termica **-11,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	300,00	0,6000	0,500	1400	1,00	7
3	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete verso locale tecnico*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,289**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,754**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: Parete verso magazzino

Codice: M4

Trasmittanza termica **2,248** W/m²K

Spessore **120** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,1** °C

Permeanza **175,43**
9 10⁻¹²kg/sm²Pa

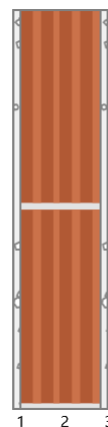
Massa superficiale
(con intonaci) **178** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **140** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,555** W/m²K

Fattore attenuazione **0,692** -

Sfasamento onda termica **-4,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	100,00	0,6000	0,167	1400	1,00	7
3	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete verso magazzino*

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,289**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,635**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Porta*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica	3,510	W/m ² K
Spessore	9	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,1	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	11	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	11	kg/m ²
Trasmittanza periodica	3,509	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,000	-
Sfasamento onda termica	-0,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Leghe di alluminio	2,00	160,000 0	0,000	2800	0,88	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	5,00	0,0455	0,110	-	-	-
3	Leghe di alluminio	2,00	160,000 0	0,000	2800	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,045	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta*

Codice: *M9*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,573**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,375**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio pavimento PT*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **2,503** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,000** W/m²K

Spessore **240** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,1** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

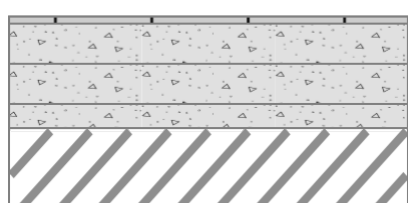
Massa superficiale
(con intonaci) **427** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **1,309** W/m²K

Fattore attenuazione **∞** -

Sfasamento onda termica **-6,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
4	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,9000	0,033	1800	0,88	30
5	Roccia naturale sedimentaria	100,00	2,3000	0,043	1600	1,00	250
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

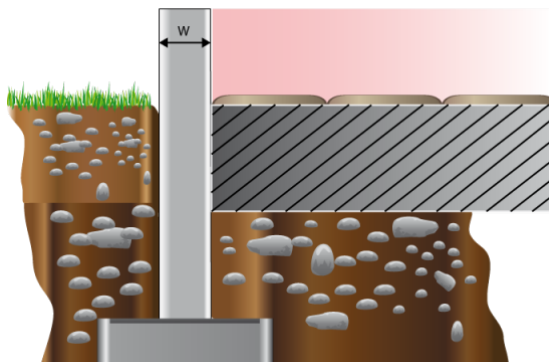
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Solaio pavimento PT

Codice: P1

Area del pavimento	0,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	0,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	0 mm
Conduktività termica del terreno	0,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio pavimento PT*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0,462**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,479**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio copertura PT*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,219** W/m²K

Spessore **398** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,1** °C

Permeanza **0,067** 10⁻¹²kg/sm²Pa

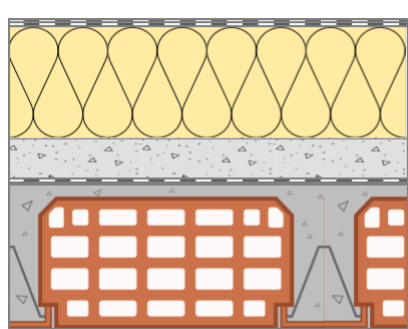
Massa superficiale
(con intonaci) **331** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **313** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,036** W/m²K

Fattore attenuazione **0,162** -

Sfasamento onda termica **-10,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,045	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in asfalto e sabbia	5,00	1,1500	0,004	2300	1,00	188000
2	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,1700	0,029	1200	1,00	188000
3	Polistirene espanso estruso senza pelle	140,00	0,0350	4,000	40	1,45	150
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
5	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,1700	0,029	1200	1,00	188000
6	Barriera vapore in bitume feltro / foglio	3,00	0,2300	0,013	1100	1,00	50000
7	Blocco da solaio	180,00	0,6000	0,300	950	0,84	9
8	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio copertura PT*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **novembre**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,573**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,947**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **febbraio**
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 81x80*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

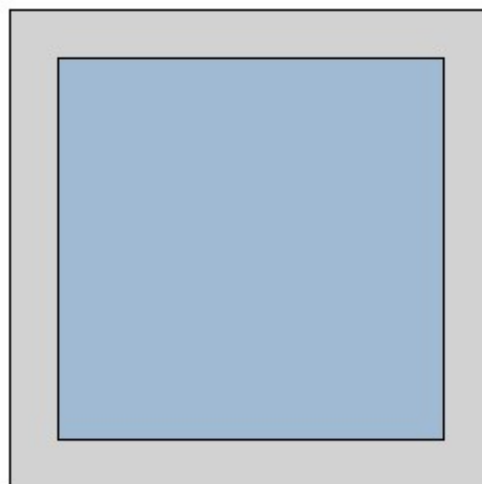
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,30	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,30	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,221	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		81,0	cm
Altezza		80,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	0,648	m ²
Area vetro	A_g	0,416	m ²
Area telaio	A_f	0,232	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	2,580	m
Perimetro telaio	L_f	3,220	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,889	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,118	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,22	m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 175x80*

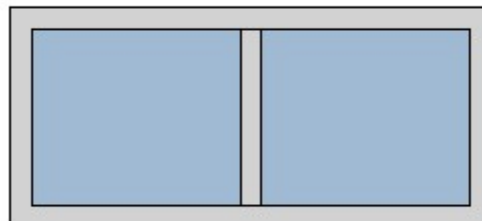
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,30 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,221 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	175,0 cm
Altezza	80,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,02 W/mK
Area totale	A_w 1,400 m ²
Area vetro	A_g 0,966 m ²
Area telaio	A_f 0,434 m ²
Fattore di forma	F_f 0,69 -
Perimetro vetro	L_g 5,580 m
Perimetro telaio	L_f 5,100 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,732 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,118 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,10 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 270x80*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,30 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,221 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	270,0 cm
Altezza	80,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,02 W/mK
Area totale	A_w 2,160 m ²
Area vetro	A_g 1,523 m ²
Area telaio	A_f 0,637 m ²
Fattore di forma	F_f 0,71 -
Perimetro vetro	L_g 8,600 m
Perimetro telaio	L_f 7,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,684 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

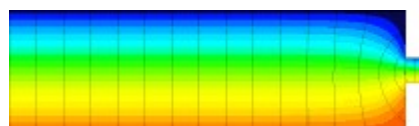
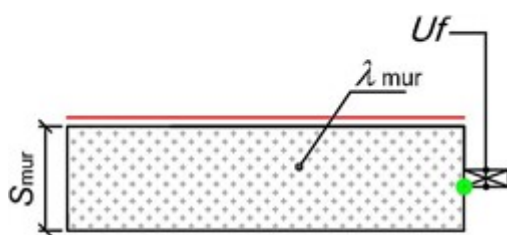
Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,118 W/mK
Lunghezza perimetrale	7,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,118	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,118	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,600	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W10 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto in mezzeria Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,118 W/mK.	



(Int)

Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	2,000	W/m ² K
Spessore muro	Smur	300,0	mm
Conduttività termica muro	λmur	0,600	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,4	18,6	18,4	POSITIVA
novembre	20,0	13,1	17,2	17,1	POSITIVA
dicembre	20,0	9,9	16,0	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	7,8	15,1	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	7,8	15,1	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	11,4	16,6	14,8	POSITIVA
aprile	20,0	14,0	17,6	16,3	POSITIVA

Legenda simboli

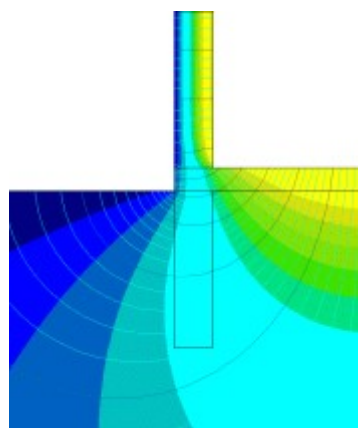
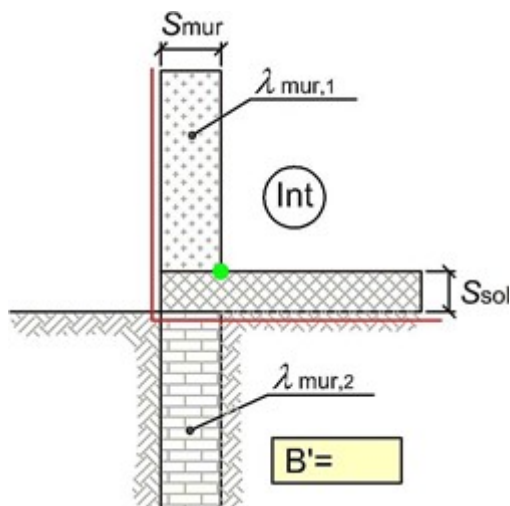
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra*

Codice: *Z2*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,053	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,105	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,525	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	<i>GF4b - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio controterra non isolato</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,105 W/mK.</i>	



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	5,71	m
Spessore solaio	Ssol	100,0	mm
Spessore muro	Smur	300,0	mm
Conduttività termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	0,600	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	18,3	19,2	18,4	POSITIVA
novembre	20,0	16,0	18,1	17,1	POSITIVA
dicembre	20,0	14,4	17,3	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	12,8	16,6	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	11,7	16,1	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	11,7	16,1	14,8	POSITIVA
aprile	20,0	13,5	16,9	16,3	POSITIVA

Legenda simboli

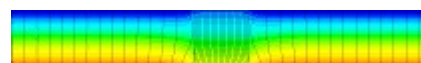
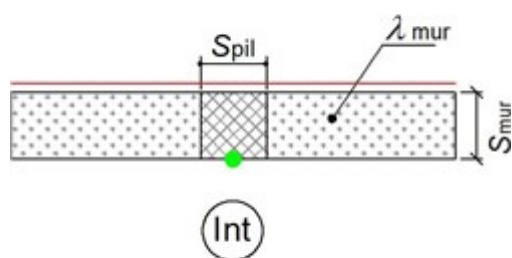
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro

Codice: Z3

Tipologia	P - Parete - Pilastro
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,225 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,450 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,481 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	P4 - Giunto parete con isolamento ripartito - pilastro non isolato Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,450 W/mK.



Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	250,0 mm
Spessore muro	Smur	300,0 mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,600 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,4	18,1	18,4	NEGATIVA
novembre	20,0	13,1	16,4	17,1	NEGATIVA
dicembre	20,0	9,9	14,8	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	7,8	13,7	14,7	NEGATIVA
febbraio	20,0	7,8	13,7	14,4	NEGATIVA
marzo	20,0	11,4	15,5	14,8	POSITIVA
aprile	20,0	14,0	16,9	16,3	POSITIVA

Legenda simboli

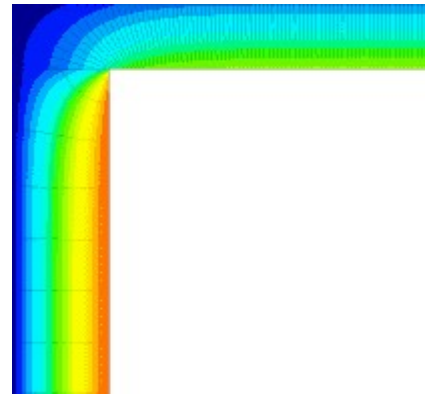
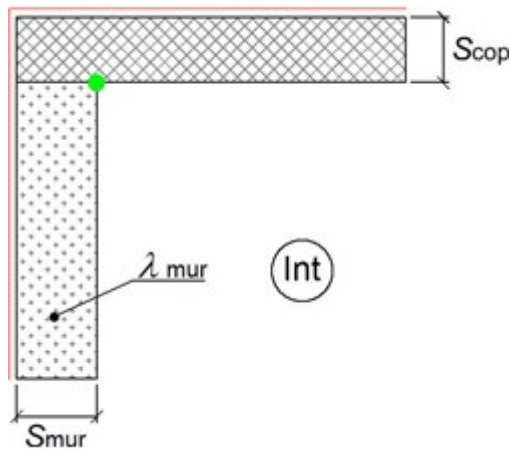
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z4

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,555 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-1,110 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,276 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R16 - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura non isolata Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -1,110 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	180,0 mm
Spessore muro	Smur	300,0 mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,600 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,008 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,4	17,4	18,8	NEGATIVA
novembre	20,0	13,1	15,0	18,0	NEGATIVA
dicembre	20,0	9,9	12,7	15,7	NEGATIVA
gennaio	20,0	7,8	11,2	16,5	NEGATIVA
febbraio	20,0	7,8	11,2	16,2	NEGATIVA
marzo	20,0	11,4	13,8	16,1	NEGATIVA
aprile	20,0	14,0	15,7	17,2	NEGATIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Fosdinovo	
Provincia	Massa-Carrara	
Altitudine s.l.m.	40	m
Gradi giorno	2687	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	0,1	°C

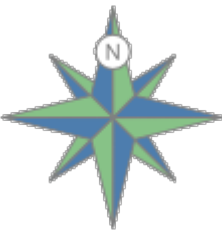
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	162,47	m ²
Superficie esterna lorda	633,56	m ²
Volume netto	487,41	m ³
Volume lordo	683,87	m ³
Rapporto S/V	0,93	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

Nord-Ovest: 1,15	Nord: 1,20	Nord-Est: 1,20
Ovest: 1,10		Est: 1,15
Sud-Ovest: 1,05	Sud: 1,00	Sud-Est: 1,10

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Zona climatizzata

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	171,98	5623	66,4
M2	T	Parete esterna	1,434	0,1	25,79	773	9,1
M3	U	Parete verso locale tecnico	1,285	8,1	5,09	78	0,9
M4	U	Parete verso magazzino	2,248	8,1	25,98	697	8,2
M9	T	Porta	3,571	0,1	9,94	777	9,2
S1	T	Solaio copertura PT	0,219	0,1	187,98	820	9,7

Totale: **8769** **103,5**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra 81x80	1,300	0,1	11,70	348	4,1
W2	T	Finestra 175x80	1,300	0,1	2,80	80	0,9
W3	T	Finestra 270x80	1,300	0,1	4,32	123	1,5

Totale: **551** **6,5**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	220	2,6
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	159	1,9
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	391	4,6
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-1618	-19,1

Totale: **-848** **-10,0**

Legenda simboli

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

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona climatizzata

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1	Locale: 1	Descrizione: Locale Docce 1	
Superficie in pianta netta	28,83 m ²	Volume netto	86,49 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	8,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	27 W/m ²
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]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	SE	1,10	4,87	6
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	SE	1,10	4,87	-59
W3	T	Finestra 270x80	1,684	0,1	SE	1,10	2,16	80
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	SE	1,10	3,00	15
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	SE	1,10	15,56	495
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	SO	1,05	7,09	8
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	SO	1,05	7,09	-82
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	SO	1,05	6,00	28
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	SO	1,05	3,00	14
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	SO	1,05	3,00	14
M2	T	Parete esterna	1,434	0,1	SO	1,05	25,79	773
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	NO	1,15	4,87	6
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	NO	1,15	4,87	-62
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	NO	1,15	3,00	15
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	NO	1,15	15,77	524
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	OR	1,00	16,83	18
P1	G	Solaio pavimento PT	0,000	0,1	OR	1,00	34,53	0
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	OR	1,00	16,83	-186
S1	T	Solaio copertura PT	0,219	0,1	OR	1,00	34,53	151

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	1841
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	4590
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	778
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	7209
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	7209

Zona: 1	Locale: 2	Descrizione: Locale Spogliatoio 1	
Superficie in pianta netta	29,99 m ²	Volume netto	89,97 m ³

Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **27** 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]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	SE	1,10	4,79	6
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	SE	1,10	4,79	-58
W2	T	Finestra 175x80	1,732	0,1	SE	1,10	1,40	53
M9	T	Porta	3,571	0,1	SE	1,10	2,29	179
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	SE	1,10	6,00	30
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	SE	1,10	6,00	30
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	SE	1,10	13,74	437
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	NO	1,15	4,79	6
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	NO	1,15	4,79	-61
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	NO	1,15	6,00	31
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	NO	1,15	6,00	31
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	NO	1,15	15,48	515
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	OR	1,00	9,58	10
P1	G	Solaio pavimento PT	0,000	0,1	OR	1,00	33,96	0
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	OR	1,00	9,58	-106
S1	T	Solaio copertura PT	0,219	0,1	OR	1,00	33,96	148

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **1334**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **4774**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **810**
Dispersioni totali: Φ_{hl}= **6918**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **6918**

Zona: 1 **Locale: 3** **Descrizione: Locale Spogliatoio arbitri**

Superficie in pianta netta **27,54** m² Volume netto **82,62** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **27** 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]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	SE	1,10	4,41	5
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	SE	1,10	4,41	-54
M9	T	Porta	3,571	0,1	SE	1,10	3,07	240
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	SE	1,10	12,97	413
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	NO	1,15	4,41	5
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	NO	1,15	4,41	-56
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	NO	1,15	3,00	15
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	NO	1,15	14,09	469
Z2	-	GF - Parete - Solaio	0,053	0,1	OR	1,00	8,82	9

		controterra						
P1	G	Solaio pavimento PT	0,000	0,1	OR	1,00	31,27	0
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	OR	1,00	8,82	-97
S1	T	Solaio copertura PT	0,219	0,1	OR	1,00	31,27	136

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **1170**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **4384**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **744**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **6298**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **6298**

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: *Locale Spogliatoio 2*

Superficie in pianta netta **29,99** m² Volume netto **89,97** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **27** 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]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	SE	1,10	4,79	6
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	SE	1,10	4,79	-58
W2	T	Finestra 175x80	1,732	0,1	SE	1,10	1,40	53
M9	T	Porta	3,571	0,1	SE	1,10	2,29	179
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	SE	1,10	6,00	7
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	SE	1,10	6,00	30
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	SE	1,10	13,74	437
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	NO	1,15	4,79	6
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	NO	1,15	4,79	-61
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	NO	1,15	6,00	31
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	NO	1,15	3,00	15
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	NO	1,15	15,48	515
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	OR	1,00	9,58	10
P1	G	Solaio pavimento PT	0,000	0,1	OR	1,00	33,96	0
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	OR	1,00	9,58	-106
S1	T	Solaio copertura PT	0,219	0,1	OR	1,00	33,96	148

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **1296**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **4774**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **810**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **6880**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **6880**

Zona: 1 Locale: 5 Descrizione: *Locale Docce 2*

Superficie in pianta netta **28,21** m² Volume netto **84,63** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **27** W/m²
 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]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	SE	1,10	4,42	5
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	SE	1,10	4,42	-54
W3	T	Finestra 270x80	1,684	0,1	SE	1,10	2,16	80
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	SE	1,10	3,00	15
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	SE	1,10	13,92	443
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	NO	1,15	4,59	6
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	NO	1,15	4,59	-58
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	NO	1,15	3,00	15
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	NO	1,15	14,75	490
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	OR	1,00	9,01	9
P1	G	Solaio pavimento PT	0,000	0,1	OR	1,00	32,03	0
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	OR	1,00	9,01	-100
S1	T	Solaio copertura PT	0,219	0,1	OR	1,00	32,03	140

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1076
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	4491
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	762
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	6328
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	6328

Zona: 1 Locale: 6 Descrizione: Locale Infermeria

Superficie in pianta netta	17,91 m ²	Volume netto	53,73 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	8,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	27 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]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	NE	1,20	0,98	1
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	NE	1,20	0,98	-13
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	NE	1,20	3,00	16
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	NE	1,20	3,55	123
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	8,1	-	0,00	1,63	1
M3	U	Parete verso locale tecnico	1,285	8,1	-	0,00	3,32	51
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	NE	1,20	1,63	-22
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	NE	1,20	2,60	90
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	8,1	-	0,00	0,84	1
M3	U	Parete verso locale tecnico	1,285	8,1	-	0,00	1,77	27
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	NE	1,20	0,84	-11
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	NE	1,20	1,29	45
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	8,1	-	0,00	3,49	2
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	8,1	-	0,00	3,49	-23
M4	U	Parete verso magazzino	2,248	8,1	-	0,00	12,70	341
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	8,1	-	0,00	3,65	2
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	8,1	-	0,00	3,65	-24

M4	U	Parete verso magazzino	2,248	8,1	-	0,00	13,28	356
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	SE	1,10	1,54	2
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	SE	1,10	1,54	-19
M9	T	Porta	3,571	0,1	SE	1,10	2,29	179
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	SE	1,10	3,00	15
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	SE	1,10	3,31	105
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	NO	1,15	4,86	6
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	NO	1,15	4,86	-62
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
W1	T	Finestra 81x80	1,889	0,1	NO	1,15	0,65	28
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	NO	1,15	3,00	15
Z3	-	P - Parete - Pilastro	0,225	0,1	NO	1,15	3,00	15
M1	T	Parete esterna	1,453	0,1	NO	1,15	15,73	523
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	0,1	OR	1,00	16,98	18
P1	G	Solaio pavimento PT	0,000	0,1	OR	1,00	22,23	0
Z4	-	R - Parete - Copertura	-0,555	0,1	OR	1,00	16,98	-188
S1	T	Solaio copertura PT	0,219	0,1	OR	1,00	22,23	97

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1756
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	2851
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	484
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	5090
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	5090

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	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

1,00 -

Zona 1 - Zona climatizzata 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	Locale Docce 1	20,0	8,00	1841	4590	778	7209	7209
2	Locale Spogliatoio 1	20,0	8,00	1334	4774	810	6918	6918
3	Locale Spogliatoio arbitri	20,0	8,00	1170	4384	744	6298	6298
4	Locale Spogliatoio 2	20,0	8,00	1296	4774	810	6880	6880
5	Locale Docce 2	20,0	8,00	1076	4491	762	6328	6328
6	Locale Infermeria	20,0	8,00	1756	2851	484	5090	5090
Totale:				8471	25865	4387	38723	38723
Totale Edificio:				8471	25865	4387	38723	38723

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

1,00 -

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 climatizzata	683,87	487,41	162,47	187,98	633,56	0,93
Totale:		683,87	487,41	162,47	187,98	633,56	0,93

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 climatizzata	8471	25865	4387	38723	38723
Totale:		8471	25865	4387	38723	38723

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	Fosdinovo
Provincia	Massa-Carrara
Altitudine s.l.m.	40 m
Gradi giorno	2687
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	0,1 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,8	2,6	3,7	5,8	8,5	10,8	9,9	7,3	4,6	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	2,0	3,5	5,6	8,6	12,0	14,0	13,4	10,7	7,5	4,1	2,3	1,5
Est	MJ/m ²	5,2	7,4	9,4	11,7	14,9	16,3	16,2	14,0	11,8	7,4	5,0	4,1
Sud-Est	MJ/m ²	9,5	11,3	11,8	12,3	13,7	14,2	14,3	13,8	13,7	10,1	8,4	7,9
Sud	MJ/m ²	12,3	13,6	12,5	11,0	11,0	11,2	11,2	11,7	13,2	11,5	10,5	10,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	9,5	11,3	11,8	12,3	13,7	14,2	14,3	13,8	13,7	10,1	8,4	7,9
Ovest	MJ/m ²	5,2	7,4	9,4	11,7	14,9	16,3	16,2	14,0	11,8	7,4	5,0	4,1
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,0	3,5	5,6	8,6	12,0	14,0	13,4	10,7	7,5	4,1	2,3	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,3	3,3	4,8	7,3	8,4	10,2	9,0	8,2	5,7	4,1	2,6	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	3,8	6,0	8,1	9,9	14,3	15,3	16,0	12,7	10,8	5,7	3,6	2,9

Zona 1 : Zona climatizzata

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	7,8	7,8	11,4	13,4	-	-	-	-	-	15,5	13,1	9,9
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	162,47 m ²
Superficie esterna lorda	633,56 m ²
Volume netto	487,41 m ³
Volume lordo	683,87 m ³
Rapporto S/V	0,93 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona climatizzata

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	248,1
M2	Parete esterna	1,424	25,79	36,7
M9	Porta	3,510	9,94	34,9
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	41,2
Z1	W - Parete - Telaio	0,119	82,34	9,8
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	67,20	3,5
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	17,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	134,47	-74,6
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	15,2
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	3,6
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	5,6

Totale **341,6**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0,0
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	70,80	3,7

Totale **3,7**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	0,60	3,9
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	0,60	35,0
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	9,61	-	0,3
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	7,14	-	-2,4

Totale **36,9**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Locale Docce 1	Naturale	86,49	297,53	0,43	99,2
2	Locale Spogliatoio 1	Naturale	89,97	309,50	0,43	103,2
3	Locale Spogliatoio arbitri	Naturale	82,62	284,21	0,43	94,7
4	Locale Spogliatoio 2	Naturale	89,97	309,50	0,43	103,2
5	Locale Docce 2	Naturale	84,63	291,12	0,43	97,0
6	Locale Infermeria	Naturale	53,73	184,83	0,43	61,6

Totale **558,9**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona climatizzata

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	10011	64,9	1331	58,4	2141	40,5
M2	Parete esterna	1,424	25,79	1482	9,6	197	8,6	526	10,0
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	158	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	1413	9,2	-	-	-	-
M9	Porta	3,510	9,94	1408	9,1	187	8,2	452	8,6
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	1661	10,8	442	19,4	494	9,4
Totali				16133	104,6	2158	94,6	3613	68,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	614	4,0	76	3,3	838	15,9
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	147	1,0	18	0,8	322	6,1
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	227	1,5	28	1,2	507	9,6
Totali				987	6,4	122	5,4	1667	31,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	394	2,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	305	2,0
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	709	4,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-3107	-20,1
Totali				-1699	-11,0

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	451	64,9	101	58,4	213	41,5
M2	Parete esterna	1,424	25,79	67	9,6	15	8,6	49	9,5
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	7	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	64	9,2	-	-	-	-
M9	Porta	3,510	9,94	63	9,1	14	8,2	43	8,4
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	75	10,8	33	19,4	51	10,0
Totali				726	104,6	163	94,6	356	69,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	28	4,0	6	3,3	88	17,1
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	7	1,0	1	0,8	27	5,3
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	10	1,5	2	1,2	43	8,3
Totali				44	6,4	9	5,4	157	30,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	18	2,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	14	2,0
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	32	4,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-140	-20,1
Totali				-77	-11,0

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	1233	64,9	190	58,4	267	40,1
M2	Parete esterna	1,424	25,79	182	9,6	28	8,6	74	11,1
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	19	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	174	9,2	-	-	-	-
M9	Porta	3,510	9,94	173	9,1	27	8,2	61	9,1
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	205	10,8	63	19,4	57	8,6
Totali				1987	104,6	308	94,6	459	68,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	76	4,0	11	3,3	98	14,7
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	18	1,0	3	0,8	43	6,4
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	28	1,5	4	1,2	67	10,0
Totali				122	6,4	17	5,4	208	31,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	48	2,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	38	2,0
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	87	4,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-383	-20,1
Totali				-209	-11,0

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	1865	64,9	255	58,4	233	39,8
M2	Parete esterna	1,424	25,79	276	9,6	38	8,6	73	12,5
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	29	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	263	9,2	-	-	-	-
M9	Porta	3,510	9,94	262	9,1	36	8,2	58	9,9
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	309	10,8	85	19,4	45	7,7
Totali				3005	104,6	413	94,6	409	69,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	114	4,0	15	3,3	65	11,2
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	27	1,0	3	0,8	43	7,4
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	42	1,5	5	1,2	68	11,6

Totali **184** **6,4** **23** **5,4** **177** **30,2**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	73	2,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	57	2,0
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	132	4,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-579	-20,1

Totali **-317** **-11,0**

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	2252	64,9	224	58,4	291	39,7
M2	Parete esterna	1,424	25,79	333	9,6	33	8,6	88	11,9
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	36	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	318	9,2	-	-	-	-
M9	Porta	3,510	9,94	317	9,1	32	8,2	71	9,6
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	374	10,8	74	19,4	58	7,9

Totali **3630** **104,6** **364** **94,6** **508** **69,2**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	138	4,0	13	3,3	88	12,1
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	33	1,0	3	0,8	54	7,3
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	51	1,5	5	1,2	84	11,5

Totali **222** **6,4** **21** **5,4** **226** **30,8**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	89	2,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	69	2,0
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	159	4,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-699	-20,1

Totali **-382** **-11,0**

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	2034	64,9	213	58,4	354	39,9
M2	Parete esterna	1,424	25,79	301	9,6	32	8,6	91	10,3
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	32	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	287	9,2	-	-	-	-
M9	Porta	3,510	9,94	286	9,1	30	8,2	78	8,8
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	338	10,8	71	19,4	80	9,0

Totali **3278** **104,6** **345** **94,6** **603** **68,0**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	125	4,0	12	3,3	129	14,5
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	30	1,0	3	0,8	60	6,8

W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	46	1,5	4	1,2	95	10,7
Totali				201	6,4	20	5,4	284	32,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	80	2,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	62	2,0
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	144	4,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-631	-20,1
Totali				-345	-11,0

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	1588	64,9	246	58,4	489	41,2
M2	Parete esterna	1,424	25,79	235	9,6	36	8,6	103	8,6
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	25	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	224	9,2	-	-	-	-
M9	Porta	3,510	9,94	223	9,1	35	8,2	94	7,9
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	263	10,8	82	19,4	123	10,4
Totali				2559	104,6	398	94,6	808	68,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	97	4,0	14	3,3	216	18,2
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	23	1,0	3	0,8	63	5,3
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	36	1,5	5	1,2	100	8,4
Totali				157	6,4	23	5,4	379	31,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	62	2,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	48	2,0
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	112	4,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-493	-20,1
Totali				-270	-11,0

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	588	64,9	103	58,4	293	41,4
M2	Parete esterna	1,424	25,79	87	9,6	15	8,6	50	7,0
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	9	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	83	9,2	-	-	-	-
M9	Porta	3,510	9,94	83	9,1	15	8,2	48	6,9
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	98	10,8	34	19,4	79	11,2
Totali				948	104,6	167	94,6	470	66,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
-----	----------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------

W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	36	4,0	6	3,3	153	21,7
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	9	1,0	1	0,8	32	4,5
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	13	1,5	2	1,2	51	7,2
Totali		58	6,4	9	5,4	236	33,4		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lungh. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	23	2,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	18	2,0
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	42	4,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-183	-20,1
Totali				-100	-11,0

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	620	7	0	67	0	173	1015
Novembre	1697	19	0	183	0	325	2777
Dicembre	2567	28	0	277	0	436	4200
Gennaio	3101	34	0	335	0	384	5073
Febbraio	2801	31	0	302	0	365	4582
Marzo	2186	24	0	236	0	421	3576
Aprile	810	9	0	87	0	177	1325
Totali	13782	150	0	1488	0	2280	22548

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	356	157	265
Novembre	459	208	468
Dicembre	409	177	484
Gennaio	508	226	484
Febbraio	603	284	437
Marzo	808	379	484
Aprile	470	236	234
Totali	3613	1667	2854

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	$Q_{H,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]
Ottobre	0	0	0	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0	0	0	0
Gennaio	0	0	0	0	0	0	0
Febbraio	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	0	0	0
Aprile	0	0	0	0	0	0	0
Totali	0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

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

$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
Q_{si}	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	E.6 (3)	-	Superficie esterna	633,56	m ²
Superficie utile	162,47	m ²	Volume lordo	683,87	m ³
Volume netto	487,41	m ³	Rapporto S/V	0,93	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	155	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	633,56	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	T [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	339	173	1015	1526	157	265	422	29,0	0,983	1111
Novembre	1440	325	2777	4541	208	468	676	29,0	0,997	3868
Dicembre	2463	436	4200	7099	177	484	660	29,0	0,999	6439
Gennaio	2962	384	5073	8419	226	484	710	29,0	0,999	7710
Febbraio	2530	365	4582	7477	284	437	721	29,0	0,999	6757
Marzo	1637	421	3576	5634	379	484	862	29,0	0,997	4775
Aprile	436	177	1325	1938	236	234	470	29,0	0,988	1474
Totali	11807	2280	22548	36635	1667	2854	4521			32133

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile
T	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	Fosdinovo
Provincia	Massa-Carrara
Altitudine s.l.m.	40 m
Gradi giorno	2687
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	0,1 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,8	2,6	3,7	5,8	8,5	10,8	9,9	7,3	4,6	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	2,0	3,5	5,6	8,6	12,0	14,0	13,4	10,7	7,5	4,1	2,3	1,5
Est	MJ/m ²	5,2	7,4	9,4	11,7	14,9	16,3	16,2	14,0	11,8	7,4	5,0	4,1
Sud-Est	MJ/m ²	9,5	11,3	11,8	12,3	13,7	14,2	14,3	13,8	13,7	10,1	8,4	7,9
Sud	MJ/m ²	12,3	13,6	12,5	11,0	11,0	11,2	11,2	11,7	13,2	11,5	10,5	10,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	9,5	11,3	11,8	12,3	13,7	14,2	14,3	13,8	13,7	10,1	8,4	7,9
Ovest	MJ/m ²	5,2	7,4	9,4	11,7	14,9	16,3	16,2	14,0	11,8	7,4	5,0	4,1
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,0	3,5	5,6	8,6	12,0	14,0	13,4	10,7	7,5	4,1	2,3	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,3	3,3	4,8	7,3	8,4	10,2	9,0	8,2	5,7	4,1	2,6	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	3,8	6,0	8,1	9,9	14,3	15,3	16,0	12,7	10,8	5,7	3,6	2,9

Zona 1 : Zona climatizzata

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	-	-	-	-	-	21,9	23,0	23,2	21,6	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	-	17	31	31	13	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 14 giugno al 13 settembre
Durata della stagione	92 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	162,47 m ²
Superficie esterna lorda	633,56 m ²
Volume netto	487,41 m ³
Volume lordo	683,87 m ³
Rapporto S/V	0,93 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Zona climatizzata

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	248,1
M2	Parete esterna	1,424	25,79	36,7
M9	Porta	3,510	9,94	34,9
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	41,2
Z1	W - Parete - Telaio	0,119	82,34	9,8
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	67,20	3,5
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	17,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	134,47	-74,6
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	15,2
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	3,6
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	5,6

Totale **341,6**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0,0
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	70,80	3,7

Totale **3,7**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	0,60	3,9
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	0,60	35,0
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	9,61	-	0,3
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	7,14	-	-2,4

Totale **36,9**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Locale Docce 1	Naturale	86,49	297,53	0,43	99,2
2	Locale Spogliatoio 1	Naturale	89,97	309,50	0,43	103,2
3	Locale Spogliatoio arbitri	Naturale	82,62	284,21	0,43	94,7
4	Locale Spogliatoio 2	Naturale	89,97	309,50	0,43	103,2
5	Locale Docce 2	Naturale	84,63	291,12	0,43	97,0
6	Locale Infermeria	Naturale	53,73	184,83	0,43	61,6

Totale **558,9**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Zona climatizzata

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	1834	64,9	794	58,4	2271	42,2
M2	Parete esterna	1,424	25,79	271	9,6	118	8,6	341	6,3
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	29	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	259	9,2	-	-	-	-
M9	Porta	3,510	9,94	258	9,1	112	8,2	347	6,5
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	304	10,8	264	19,4	637	11,8
Totali				2956	104,6	1286	94,6	3596	66,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	112	4,0	45	3,3	1199	22,3
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	27	1,0	11	0,8	229	4,3
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	42	1,5	17	1,2	361	6,7
Totali				181	6,4	73	5,4	1789	33,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	72	2,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	56	2,0
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	130	4,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-569	-20,1
Totali				-311	-11,0

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	420	64,9	178	58,4	464	41,9
M2	Parete esterna	1,424	25,79	62	9,6	26	8,6	63	5,7
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	7	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	59	9,2	-	-	-	-
M9	Porta	3,510	9,94	59	9,1	25	8,2	66	6,0
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	70	10,8	59	19,4	133	12,1
Totali				677	104,6	288	94,6	726	65,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	26	4,0	10	3,3	260	23,5
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	6	1,0	2	0,8	47	4,2
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	10	1,5	4	1,2	73	6,6
Totali				41	6,4	16	5,4	380	34,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	17	2,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	13	2,0
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	30	4,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-130	-20,1
Totali				-71	-11,0

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	554	64,9	286	58,4	833	42,3
M2	Parete esterna	1,424	25,79	82	9,6	42	8,6	115	5,9
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	9	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	78	9,2	-	-	-	-
M9	Porta	3,510	9,94	78	9,1	40	8,2	121	6,2
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	92	10,8	95	19,4	238	12,1
Totali				893	104,6	463	94,6	1309	66,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	34	4,0	16	3,3	449	22,8
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	8	1,0	4	0,8	83	4,2
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	13	1,5	6	1,2	130	6,6
Totali				55	6,4	26	5,4	662	33,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	22	2,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	17	2,0
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	39	4,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-172	-20,1
Totali				-94	-11,0

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	517	64,9	222	58,4	720	42,3
M2	Parete esterna	1,424	25,79	77	9,6	33	8,6	114	6,7
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	8	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	73	9,2	-	-	-	-
M9	Porta	3,510	9,94	73	9,1	31	8,2	114	6,7
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	86	10,8	74	19,4	199	11,7
Totali				833	104,6	361	94,6	1148	67,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	32	4,0	13	3,3	372	21,8
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	8	1,0	3	0,8	71	4,2
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	12	1,5	5	1,2	112	6,6

Totali **51 6,4 20 5,4 555 32,6**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	20	2,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	16	2,0
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	37	4,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-160	-20,1

Totali **-88 -11,0**

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna	1,443	171,98	343	64,9	108	58,4	253	41,8
M2	Parete esterna	1,424	25,79	51	9,6	16	8,6	49	8,1
M3	Parete verso locale tecnico	1,285	5,09	5	1,0	-	-	-	-
M4	Parete verso magazzino	2,248	25,98	48	9,2	-	-	-	-
M9	Porta	3,510	9,94	48	9,1	15	8,2	46	7,6
P1	Solaio pavimento PT	0,000	187,98	0	0,0	-	-	-	-
S1	Solaio copertura PT	0,219	187,98	57	10,8	36	19,4	66	10,9

Totali **553 104,6 175 94,6 414 68,3**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Finestra 81x80	1,300	11,70	21	4,0	6	3,3	118	19,4
W2	Finestra 175x80	1,300	2,80	5	1,0	1	0,8	29	4,7
W3	Finestra 270x80	1,300	4,32	8	1,5	2	1,2	45	7,5

Totali **34 6,4 10 5,4 192 31,7**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,118	82,34	13	2,6
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,053	147,61	10	2,0
Z3	P - Parete - Pilastro	0,225	78,00	24	4,6
Z4	R - Parete - Copertura	-0,555	141,61	-106	-20,1

Totali **-58 -11,0**

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Giugno	578	6	0	62	0	305	946
Luglio	762	8	0	82	0	489	1247
Agosto	712	8	0	77	0	381	1164
Settembre	472	5	0	51	0	185	773
Totali	2525	28	0	273	0	1359	4131

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Giugno	726	380	265
Luglio	1309	662	484
Agosto	1148	555	484
Settembre	414	192	203
Totali	3596	1789	1435

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	$Q_{C,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]
Giugno	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0
Settembre	0	0	0	0	0	0	0
Totali	0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	E.6 (3)	-	Superficie esterna	633,56	m ²
Superficie utile	162,47	m ²	Volume lordo	683,87	m ³
Volume netto	487,41	m ³	Rapporto S/V	0,93	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	155	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	633,56	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	T [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Giugno	-79	305	946	1172	380	265	645	29,0	0,549	2
Luglio	-455	489	1247	1281	662	484	1145	29,0	0,841	68
Agosto	-351	381	1164	1194	555	484	1038	29,0	0,825	53
Settembre	115	185	773	1072	192	203	395	29,0	0,368	0
Totali	-771	1359	4131	4719	1789	1435	3224			123

Legenda simboli

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

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

Edificio : Spogliatoi impianto sportivo

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,7	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	125,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	63,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	147,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	63,7	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	244,5	125,4	63,3

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori (tmedia acqua = 45°C)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	26000 W
Fabbisogni elettrici	500 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

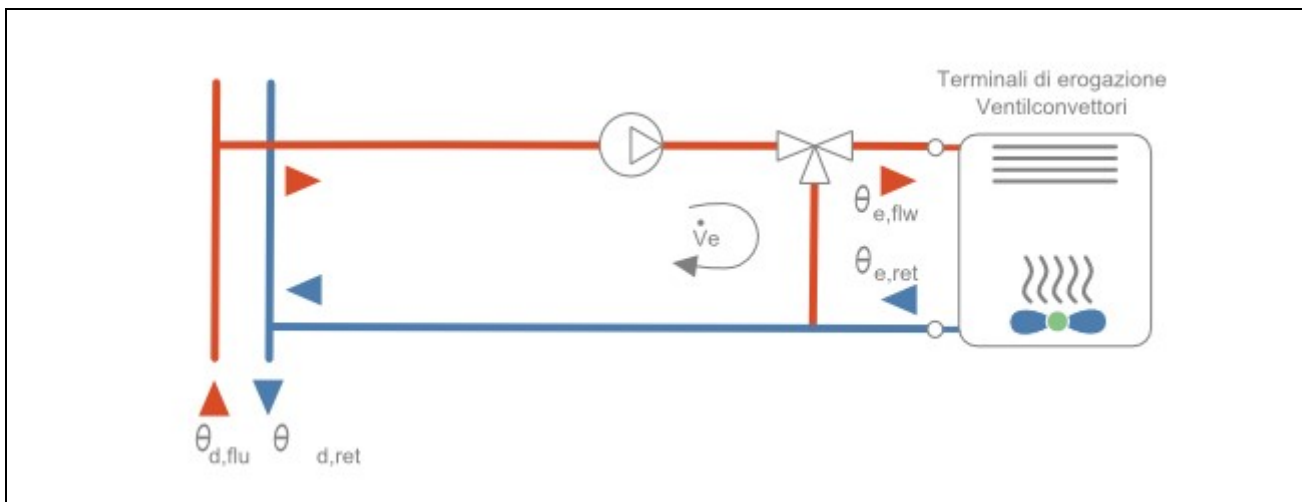
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	On off
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,77
Rendimento di distribuzione utenza	97,7 %
Fabbisogni elettrici	100 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	30,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	5,0 °C
Portata nominale	4922,55 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata fissa 55,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	54,8	55,0	54,6
novembre	30	54,5	55,0	54,1
dicembre	31	54,2	55,0	53,4
gennaio	31	54,1	55,0	53,1
febbraio	28	54,1	55,0	53,2

marzo	31	54,4	55,0	53,9
aprile	15	54,7	55,0	54,3

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **2,176** W/K

Ambiente di installazione --

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,8	12,8	16,4	19,0	23,3	26,5	28,0	28,2	26,0	21,4	18,1	14,9

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	54,8	55,0	54,6
novembre	30	54,5	55,0	54,1
dicembre	31	54,2	55,0	53,4
gennaio	31	54,1	55,0	53,1
febbraio	28	54,1	55,0	53,2
marzo	31	54,4	55,0	53,9
aprile	15	54,7	55,0	54,3

Legenda simboli

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **BAXI/PBM2-I/PBM2-I 25**
 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 **-15,0** °C
 massima **43,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
 massima **60,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,07	2,52	-
2	3,90	3,16	2,55
7	4,48	3,58	2,87
12	5,19	4,07	3,24

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	16,90	16,40	-
2	22,30	21,40	20,50
7	26,00	24,70	23,50
12	30,00	28,50	26,90

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	5,50	6,51	-
2	5,72	6,77	8,04
7	5,80	6,90	8,19
12	5,78	7,00	8,30

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **19,10** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	16,90	22,30	26,00	30,00
COP a carico parziale	3,07	3,49	3,49	2,73
COP a pieno carico	3,07	3,90	4,48	5,19
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,46	0,26	0,10
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,89	0,78	0,53

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	54,8	55,0	54,6
novembre	30	54,5	55,0	54,1
dicembre	31	54,2	55,0	53,4
gennaio	31	54,1	55,0	53,1
febbraio	28	54,1	55,0	53,2
marzo	31	54,4	55,0	53,9
aprile	15	54,7	55,0	54,3

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Spogliatoi impianto sportivo

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	7710	7710	7335	7335	7335	7335	8264	3270
febbraio	28	6757	6757	6419	6419	6419	6419	7232	2878
marzo	31	4775	4775	4426	4426	4426	4426	4996	2099
aprile	15	1474	1474	1314	1314	1314	1314	1488	679
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1111	1111	939	939	939	939	1068	528
novembre	30	3868	3868	3542	3542	3542	3542	4002	1722
dicembre	31	6439	6439	6080	6080	6080	6080	6854	2693
TOTALI	183	32133	32133	30055	30055	30055	30055	33904	13869

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,nd}$ Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
 $Q_{H,sys,out}$ Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
 $Q'_{H,sys,out}$ Fabbisogno ideale netto

$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	141	31	0	0
febbraio	28	123	27	0	0
marzo	31	85	19	0	0
aprile	15	25	6	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	18	4	0	0
novembre	30	68	15	0	0
dicembre	31	117	26	0	0
TOTALI	183	578	127	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	97,7	99,6	100,0	129,6	64,6	129,6	60,9
febbraio	28	97,0	97,7	99,6	100,0	128,9	64,4	139,6	62,4
marzo	31	97,0	97,7	99,5	100,0	122,1	62,2	173,9	66,7
aprile	15	97,0	97,7	99,2	100,0	112,4	59,0	0,0	92,8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	97,7	98,8	100,0	103,7	55,9	298,9	76,5
novembre	30	97,0	97,7	99,4	100,0	119,2	61,3	135,4	61,9
dicembre	31	97,0	97,7	99,6	100,0	130,5	64,9	129,7	61,3

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	8264	3270	252,8	129,6	64,6	0
febbraio	28	7232	2878	251,3	128,9	64,4	0
marzo	31	4996	2099	238,0	122,1	62,2	0
aprile	15	1488	679	219,2	112,4	59,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1068	528	202,2	103,7	55,9	0
novembre	30	4002	1722	232,4	119,2	61,3	0
dicembre	31	6854	2693	254,5	130,5	64,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,53
febbraio	28	2,51
marzo	31	2,38
aprile	15	2,19
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	2,02
novembre	30	2,32
dicembre	31	2,54

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	3270	3442	5947	12655
febbraio	28	2878	3029	4839	10827
marzo	31	2099	2203	2746	7155
aprile	15	679	710	0	1589
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-

ottobre	17	528	550	372	1451
novembre	30	1722	1805	2856	6249
dicembre	31	2693	2836	4966	10503
TOTALI	183	13869	14573	21725	50429

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
496	684	1050	1355	1847	2008	2034	1701	1299	797	488	382

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	21725 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	50429 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	147,9 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	63,7 %
Consumo di energia elettrica effettivo		11141 kWh/anno

Edificio : Spogliatoi impianto sportivo

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	81,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	338,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	173,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	70,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	379,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	65,0	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000

Categoria DPR 412/93

E.6 (3)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6

Fabbisogno giornaliero per posto **50,0** l/g posto

Numero di posti **40**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **17,310** W/K
Temperatura media dell'accumulo **55,0** °C
Ambiente di installazione **Centrale termica**
Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,8	12,8	16,4	19,0	23,3	26,5	28,0	28,2	26,0	21,4	18,1	14,9

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **35,00** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
Portata di progetto **1506,0** kg/h
2
Temperatura di mandata **65,0** °C
Temperatura di ritorno **45,0** °C
Temperatura media **55,0** °C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

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

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **BAXI/PBM2-I/PBM2-I 25**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-15,0** °C
massima **43,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	20,0	°C
massima	60,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)	55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	2,87	-	-
15	3,48	-	-
20	3,98	-	-
35	6,97	-	-

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	23,50	-	-
15	28,92	-	-
20	33,05	-	-
35	57,84	-	-

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	8,19	-	-
15	8,31	-	-
20	8,30	-	-
35	8,30	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **19,10** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	16,90	22,30	26,00	30,00
COP a carico parziale	3,07	3,49	3,49	2,73
COP a pieno carico	3,07	3,90	4,48	5,19
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,46	0,26	0,10
Fattore correttivo f_{COP} [-]	1,00	0,89	0,78	0,53

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica	
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950 -

Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio	Acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	BAXI/LUNA DUO-TEC/LUNA DUO-TEC HT 33 GA		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	34,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	1,70	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,50	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	97,80	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	107,70	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	60,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	133	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	4,80	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	25	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	5,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	6,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Esterno		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	1,00	-

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7,8	7,8	11,4	14,0	18,3	21,5	23,0	23,2	21,0	16,4	13,1	9,9

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Spogliatoi impianto sportivo

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	1757	1757	1757	2108	720	0	0	0
febbraio	28	1587	1587	1587	1686	576	0	0	0
marzo	31	1757	1757	1757	1602	506	0	0	0
aprile	30	1700	1700	1700	1320	390	0	0	0
maggio	31	1757	1757	1757	1008	267	0	0	0
giugno	30	1700	1700	1700	807	194	0	0	0
luglio	31	1757	1757	1757	805	185	0	0	0
agosto	31	1757	1757	1757	953	218	0	0	0
settembre	30	1700	1700	1700	1118	273	0	0	0
ottobre	31	1757	1757	1757	1704	473	0	0	0
novembre	30	1700	1700	1700	1970	594	0	0	0
dicembre	31	1757	1757	1757	2214	722	0	0	0
TOTALI	365	20683	20683	20683	17295	5116	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	77,7	-	-	150,2	65,3	138,4	50,5
febbraio	28	92,6	77,7	-	-	150,2	65,3	167,3	53,1
marzo	31	92,6	79,2	-	-	162,5	68,1	266,4	60,0
aprile	30	92,6	80,4	-	-	173,6	70,5	0,0	73,6
maggio	31	92,6	82,3	-	-	193,9	74,4	0,0	76,1
giugno	30	92,6	83,8	-	-	213,2	77,7	0,0	77,9
luglio	31	92,6	84,5	-	-	223,2	79,4	0,0	78,9
agosto	31	92,6	84,6	-	-	224,2	79,5	0,0	79,5
settembre	30	92,6	83,6	-	-	210,1	77,2	0,0	78,4

ottobre	31	92,6	81,4	-	-	184,9	72,7	529,0	68,6
novembre	30	92,6	80,0	-	-	170,2	69,8	177,0	56,3
dicembre	31	92,6	78,6	-	-	157,3	67,0	136,7	51,2

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	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
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	2108	720	292,8	150,2	65,3	0
febbraio	28	1686	576	292,8	150,2	65,3	0
marzo	31	1602	506	316,9	162,5	68,1	0
aprile	30	1320	390	338,5	173,6	70,5	0
maggio	31	1008	267	378,1	193,9	74,4	0
giugno	30	807	194	415,7	213,2	77,7	0
luglio	31	805	185	435,3	223,2	79,4	0
agosto	31	953	218	437,3	224,2	79,5	0
settembre	30	1118	273	409,6	210,1	77,2	0
ottobre	31	1704	473	360,6	184,9	72,7	0
novembre	30	1970	594	331,8	170,2	69,8	0
dicembre	31	2214	722	306,8	157,3	67,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,93
febbraio	28	2,93
marzo	31	3,17
aprile	30	3,39
maggio	31	3,78
giugno	30	4,16
luglio	31	4,35
agosto	31	4,37
settembre	30	4,10
ottobre	31	3,61
novembre	30	3,32
dicembre	31	3,07

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	720	720	1269	3476
febbraio	28	576	576	948	2990
marzo	31	506	506	659	2929
aprile	30	390	390	0	2310
maggio	31	267	267	0	2307
giugno	30	194	194	0	2181

luglio	31	185	185	0	2228
agosto	31	218	218	0	2210
settembre	30	273	273	0	2167
ottobre	31	473	473	332	2559
novembre	30	594	594	960	3020
dicembre	31	722	722	1285	3428
TOTALI	365	5116	5116	5454	31807

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
496	684	1050	1355	1847	2008	2034	1701	1299	797	488	382

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	5454 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	31807 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	379,2 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	65,0 %
Consumo di energia elettrica effettivo		2797 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Locale Docce 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	28,83	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - Locale Spogliatoio 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	29,99	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - Locale Spogliatoio arbitri

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-

Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	27,54	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 4 - Locale Spogliatoio 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	29,99	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 5 - Locale Docce 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	28,21	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6 - Locale Infermeria

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17,91	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
1	1	Locale Docce 1	185	173	358
1	2	Locale Spogliatoio 1	185	180	365
1	3	Locale Spogliatoio arbitri	200	165	365
1	4	Locale Spogliatoio 2	185	180	365
1	5	Locale Docce 2	185	169	355
1	6	Locale Infermeria	185	107	293

Legenda simboli

Q_{ill,int,a} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

Q_{ill,int,p} Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

Q_{ill,int} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,u} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]	Q _{ill,est} [kWh _{el}]	Q _{ill} [kWh _{el}]	Q _{p,ill} [kWh]
Gennaio	31	99	83	0	181	0	181	354
Febbraio	28	88	75	0	163	0	163	317
Marzo	31	95	83	0	178	0	178	347
Aprile	30	91	80	0	171	0	171	334
Maggio	31	94	83	0	177	0	177	344
Giugno	30	91	80	0	171	0	171	333
Luglio	31	94	83	0	176	0	176	344
Agosto	31	94	83	0	177	0	177	345
Settembre	30	92	80	0	172	0	172	336
Ottobre	31	96	83	0	179	0	179	350
Novembre	30	95	80	0	175	0	175	342
Dicembre	31	99	83	0	182	0	182	355
TOTALI		1127	975	0	2102	0	2102	4099

Legenda simboli

Q_{ill,int,a} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

Q_{ill,int,p} Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

Q_{ill,int,u} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati

Q_{ill,int} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Q_{ill,est} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna

Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale

Q_{p,ill} Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
<i>1 - Zona climatizzata</i>	1127	975	0	2102	0	2102	4099
TOTALI	1127	975	0	2102	0	2102	4099

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Spogliatoi impianto sportivo	DPR 412/93	E.6 (3)	Superficie utile	162,47	m ²
--	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	21725	28704	50429	133,72	176,67	310,39
<i>Acqua calda sanitaria</i>	5454	26352	31807	33,57	162,20	195,77
<i>Illuminazione</i>	1512	1691	3203	9,31	10,41	19,72
TOTALE	28691	56747	85439	176,60	349,28	525,87

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	0	<i>Nm³/anno</i>	0	<i>Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	14714	<i>kWhel/anno</i>	6768	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.6 (3)	Superficie utile	162,47	m ²
-----------------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	21725	28704	50429	133,72	176,67	310,39
<i>Acqua calda sanitaria</i>	5454	26352	31807	33,57	162,20	195,77
<i>Illuminazione</i>	1512	1691	3203	9,31	10,41	19,72
TOTALE	28691	56747	85439	176,60	349,28	525,87

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	0	<i>Nm³/anno</i>	0	<i>Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	14714	<i>kWhel/anno</i>	6768	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Spogliatoi impianto sportivo*

Verifiche secondo: *D.Interm. 26.06.15*

Fase **Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici**

Intervento **Ristrutturazione importante (di secondo livello) superiore al 25% della superficie disperdente e può interessare l'impianto termico**

Limiti **Limiti dal 1 Gennaio 2021 per tutti gli edifici**

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	Positiva				
<i>Trasmittanza media strutture opache</i>	Positiva				
<i>Trasmittanza media strutture trasparenti</i>	Positiva				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva				
<i>Fattore di trasmissione solare totale</i>	Positiva				
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>Solaio copertura PT</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Trasmittanza media strutture opache :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>Solaio copertura PT</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,240</i>	<i>≥</i>	<i>0,010</i>	<i>0,219</i>

Dettagli – Trasmittanza media strutture trasparenti :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Uw amm. [W/m²K]		Uw [W/m²K]
<i>W1</i>	<i>T</i>	<i>Finestra 81x80</i>	<i>Positiva</i>	<i>1,400</i>	<i>≥</i>	<i>1,300</i>
<i>W2</i>	<i>T</i>	<i>Finestra 175x80</i>	<i>Positiva</i>	<i>1,400</i>	<i>≥</i>	<i>1,300</i>
<i>W3</i>	<i>T</i>	<i>Finestra 270x80</i>	<i>Positiva</i>	<i>1,400</i>	<i>≥</i>	<i>1,300</i>

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
<i>1</i>	<i>Zona climatizzata</i>	<i>E.6 (3)</i>	<i>0,65</i>	<i>≥</i>	<i>0,17</i>

Dettagli – Fattore di trasmissione solare totale :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m²K]		Ggl,sh max [W/m²K]
<i>W3</i>	<i>T</i>	<i>Finestra 270x80</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,350</i>	<i>≥</i>	<i>0,221</i>
<i>W2</i>	<i>T</i>	<i>Finestra 175x80</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,350</i>	<i>≥</i>	<i>0,221</i>

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

Nr.	Servizi	Verifica	$\eta_{g \text{ amm}}$ [%]		η_g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	60,1	≤	63,7
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	60,4	≤	65,0

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento

*(nessuna verifica richiesta dal DLgs. 8.11.2021,
n. 199)*

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
---------------	-------	-----------------------	--	---------------------	------

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 28703,61 kWh

Qp,nren = 21725,21 kWh

Qp,tot = 50428,82 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	392,03	547,01	794,69	740,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	359,32	340,63	289,12	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	3049,51	2481,72	1408,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	190,60	1464,42	2546,86	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	4883,54	4273,92	2952,54	879,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	630,90	2364,85	4050,17	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	31,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

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

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 26352,15 kWh

Qp,nren = 5454,43 kWh

Qp,tot = 31806,58 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	83,69	107,18	190,83	434,70	1162,94	1150,54	1130,78	996,08	825,57	321,03	114,57	74,80	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	651,02	486,29	338,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	170,29	492,55	658,89	0,47	1,95	2,42
Qsol	332,88	518,54	791,88	964,60	1297,34	1384,21	1440,22	1289,26	1079,66	625,92	325,88	199,61	1,00	0,00	1,00
Qeres	1484,32	1187,25	1128,44	929,60	709,92	568,29	566,68	671,17	787,15	1199,97	1387,29	1559,13	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	18,43	862,93	921,57	910,03	746,18	525,32	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

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



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 04/10/2032



DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- Residenziale
 Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E.6 (3)**

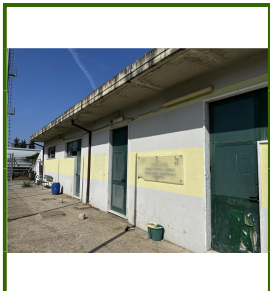
Oggetto dell'attestato

- Intero edificio
 Unità immobiliare
 Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: **1**

- Nuova costruzione
 Passaggio di proprietà
 Locazione
 Ristrutturazione importante
 Riqualificazione energetica
 Altro: _____

Dati identificativi



Regione : **TOSCANA**
 Comune : **Fosdinovo**
 Indirizzo : **via Borghetto, s.n.c. (loc. Caniparola), 54035, Fosdinovo (MS)**
 Piano : **PT**
 Interno : **-**
 Coordinate GIS : **44,100585 N - 9,993055 E**

Zona climatica : **E**
 Anno di costruzione : **1950**
 Superficie utile riscaldata (m²) : **162,47**
 Superficie utile raffrescata (m²) : **0,00**
 Volume lordo riscaldato (m³) : **655,11**
 Volume lordo raffrescato (m³) : **0,00**

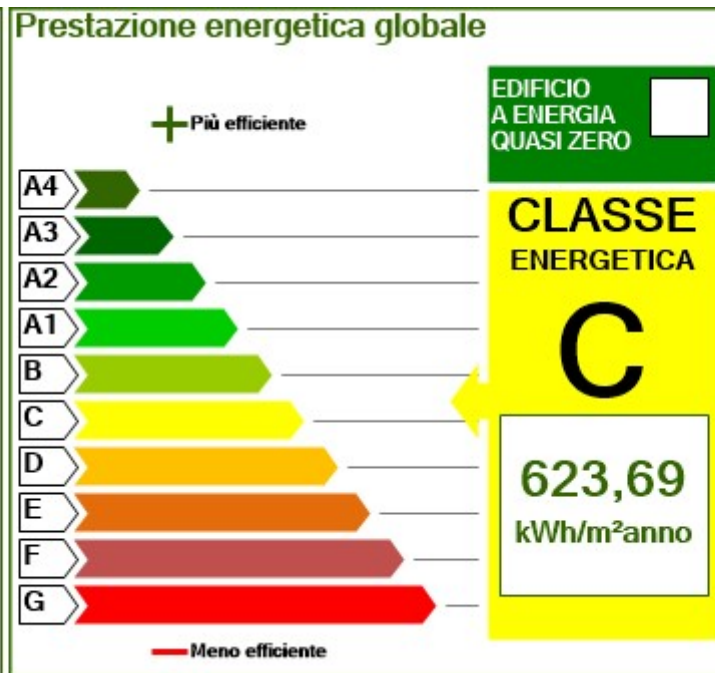
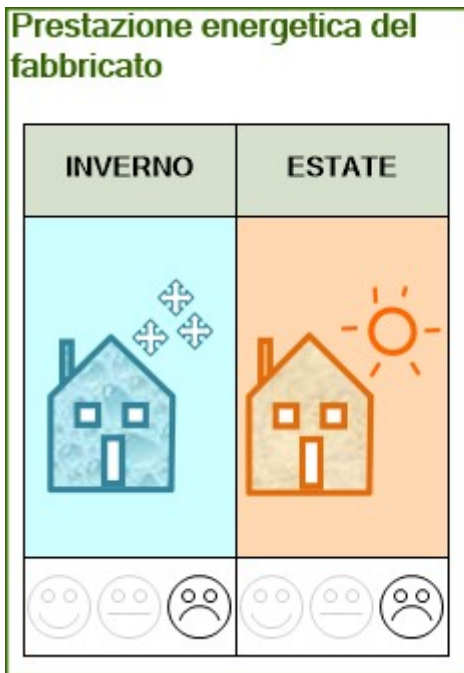
Comune catastale	D735	Sezione	-	Foglio	54	Particella	369
Subalterni	da - a - da a	da a	da a	da a	da a	da a	da a
Altri subalterni							

Servizi energetici presenti

- Climatizzazione invernale
 Ventilazione meccanica
 Illuminazione
 Climatizzazione estiva
 Prod. acqua calda sanitaria
 Trasporto di persone o cose

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.



Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A1 (457,50)

Se esistenti:

-



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 04/10/2032



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	2704 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno 623,69
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	9204 m ³	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 7,82
<input type="checkbox"/>	Gasolio		
<input type="checkbox"/>	Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 126
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R _{EN 1}		no	0,00	A4 0,00	A4 0,00 kWh/m ² anno
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 04/10/2032



ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	0,00 kWh/anno	Vettore energetico: Energia elettrica
-------------------	----------------------	--

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V – Volume riscaldato	655,11	m ³
S – Superficie disperdente	622,70	m ²
Rapporto S/V	0,95	
EP _{H,nd}	270,06	kWh/m ² anno
A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,0551	-
Y _{IE}	0,7250	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EP _{ren}	EP _{nren}
Climatizzazione invernale	Caldia standard	2022		Gas naturale	99,99	62,1	η_H	1,13	433,85
Climatizzazione estiva									
Prod. acqua calda sanitaria	Caldia standard	2022		Gas naturale	99,99	77,1	η_W	0,61	164,61
Impianti combinati									
Produzione da fonti rinnovabili									
Ventilazione meccanica									
Illuminazione		2022		Energia elettrica da rete	0,30	0,0		6,08	25,23
Trasporto di persone o cose									



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 04/10/2032



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

Empty box for information on energy performance improvement.

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione	<i>Michele Codeglia</i>	
Indirizzo	<i>via Caresana Vecchia 2 - 19020 - Riccò del Golfo (SP)</i>	
E-mail	<i>michele.codeglia@fabricalab.eu</i>	
Telefono	<i>335 1373592</i>	
Titolo	<i>Ingegnere iunior</i>	
Ordine/iscrizione	<i>iscritto all'albo dell'ordine degli ingegneri di La Spezia / B15</i>	
Dichiarazione di indipendenza	<i>Il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75.</i>	
Informazioni aggiuntive		

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	<i>si</i>
---	-----------

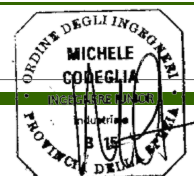
SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	<i>si</i>
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	<i>no</i>

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 04/10/2022

Firma e timbro del tecnico o firma digitale





ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 04/10/2032



LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

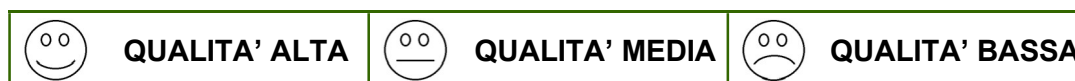
Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
R_{EN1}	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
R_{EN2}	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
R_{EN3}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
R_{EN4}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
R_{EN5}	ALTRI IMPIANTI
R_{EN6}	FONTI RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 04/10/2032



DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- Residenziale
 Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E.6 (3)**

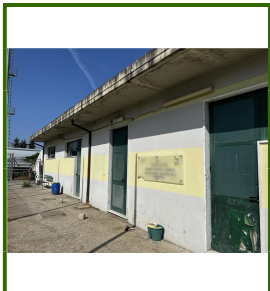
Oggetto dell'attestato

- Intero edificio
 Unità immobiliare
 Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: **1**

- Nuova costruzione
 Passaggio di proprietà
 Locazione
 Ristrutturazione importante
 Riqualificazione energetica
 Altro: _____

Dati identificativi



Regione : **TOSCANA**
 Comune : **Fosdinovo**
 Indirizzo : **via Borghetto, s.n.c. (loc. Caniparola), 54035, Fosdinovo (MS)**
 Piano : **PT**
 Interno : **-**
 Coordinate GIS : **44,100585 N - 9,993055 E**

Zona climatica : **E**
 Anno di costruzione : **1950**
 Superficie utile riscaldata (m²) : **162,47**
 Superficie utile raffrescata (m²) : **0,00**
 Volume lordo riscaldato (m³) : **683,87**
 Volume lordo raffrescato (m³) : **0,00**

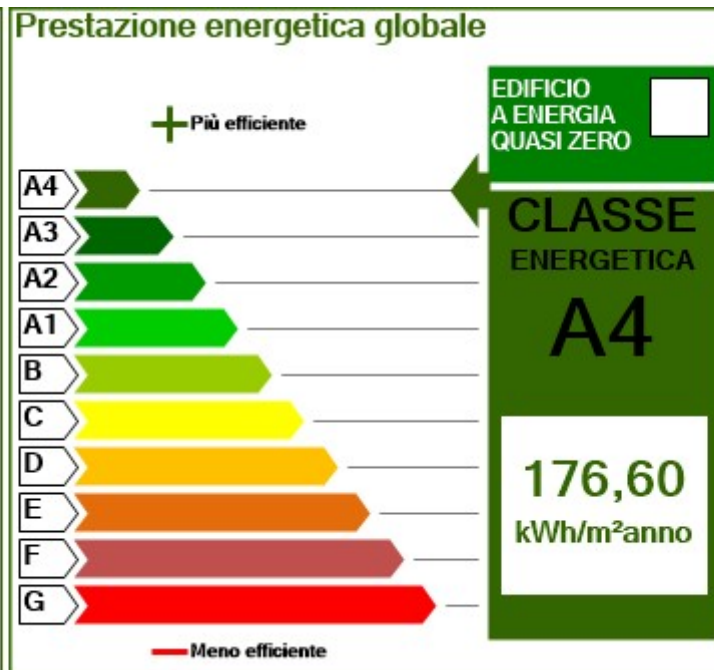
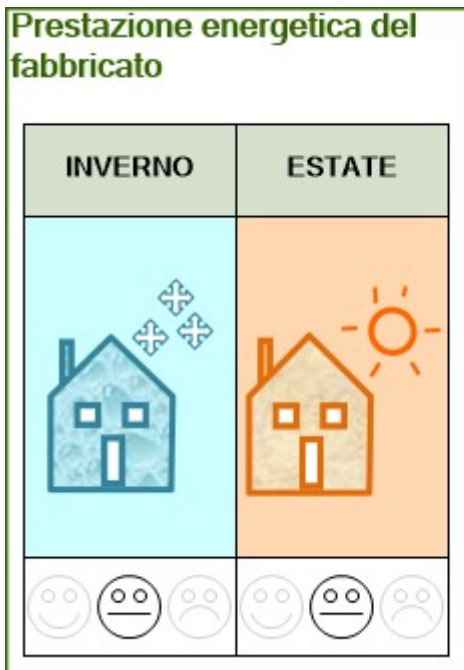
Comune catastale	D735	Sezione	-	Foglio	54	Particella	369
Subalterni	da - a	da a	da a	da a	da a	da a	
Altri subalterni							

Servizi energetici presenti

- Climatizzazione invernale
 Ventilazione meccanica
 Illuminazione
 Climatizzazione estiva
 Prod. acqua calda sanitaria
 Trasporto di persone o cose

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.



Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A4 (140,06)

Se esistenti:

-



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 04/10/2032



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	14714 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno 176,60
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	0 m ³	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 349,28
<input type="checkbox"/>	Gasolio		
<input type="checkbox"/>	Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 42
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	7368 kWh	
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare termico	10250 kWh	
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R _{EN 1}		no	0,00	A4 0,00	A4 0,00 kWh/m ² anno
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 04/10/2032



ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	6774,64 kWh/anno	Vettore energetico: <i>Energia elettrica</i>
-------------------	-------------------------	--

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V – Volume riscaldato	683,87	m ³
S – Superficie disperdente	633,56	m ²
Rapporto S/V	0,93	
EP _{H,nd}	197,78	kWh/m ² anno
A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,0131	-
Y _{IE}	0,2034	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EP _{ren}	EP _{nren}
Climatizzazione invernale	<i>HP elettrica aria-acqua</i>	2022		<i>Energia elettrica da rete</i>	26,00	63,7	η_H	176,67	133,72
Climatizzazione estiva									
Prod. acqua calda sanitaria	<i>HP elettrica aria-acqua</i>	2022		<i>Energia elettrica da rete</i>	23,50	65,0	η_W	162,20	33,57
	<i>Caldaia a condensazione</i>	2022		<i>Gas naturale</i>	33,25				
Impianti combinati									
Produzione da fonti rinnovabili	<i>Impianto solare termico</i>	2022		<i>Solare termico</i>	0,00	0,0		0,00	0,00
	<i>Impianto fotovoltaico</i>	2022		<i>Solare fotovoltaico</i>	12,60				
Ventilazione meccanica									
Illuminazione		2022		<i>Energia elettrica da rete</i>	0,30	0,0		10,41	9,31
Trasporto di persone o cose									



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 04/10/2032



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

Sono previsti gli interventi più idonei per la riqualificazione energetica dell'edificio, resta da compiere l'isolamento delle pareti.

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione	<i>Michele Codeglia</i>	
Indirizzo	<i>via Caresana Vecchia 2 - 19020 - Riccò del Golfo (SP)</i>	
E-mail	<i>michele.codeglia@fabricalab.eu</i>	
Telefono	<i>335 1373592</i>	
Titolo	<i>Ingegnere iunior</i>	
Ordine/iscrizione	<i>iscritto all'albo dell'ordine degli ingegneri di La Spezia / B15</i>	
Dichiarazione di indipendenza	<i>Il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75.</i>	
Informazioni aggiuntive		

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	<i>si</i>
---	-----------

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	<i>si</i>
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	<i>no</i>

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 04/10/2022

Firma e timbro del tecnico o firma digitale





ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 04/10/2032



LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

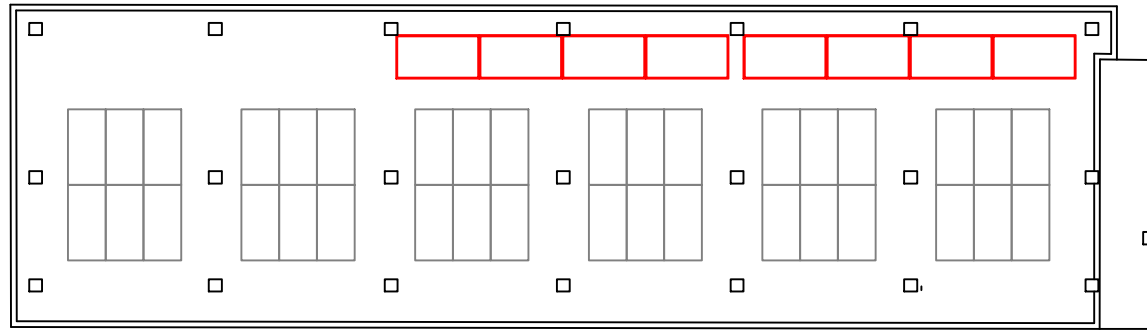
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
R _{EN1}	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
R _{EN2}	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
R _{EN3}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
R _{EN4}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
R _{EN5}	ALTRI IMPIANTI
R _{EN6}	FONTI RINNOVABILI

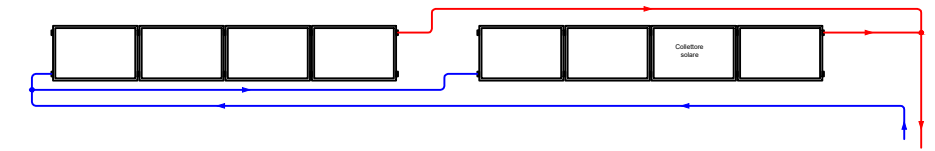
TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.

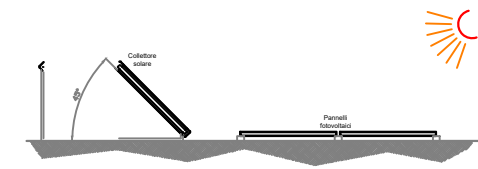
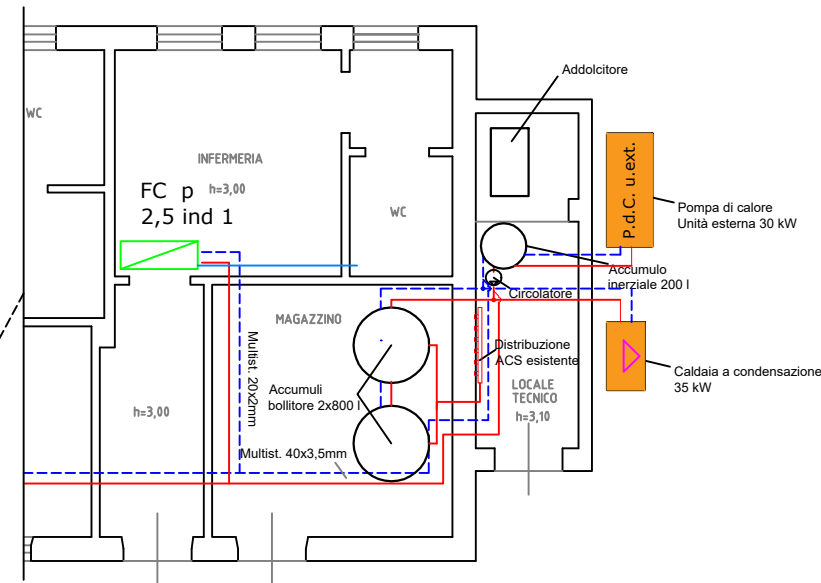


PIANTA COPERTURA
Scala 1:100



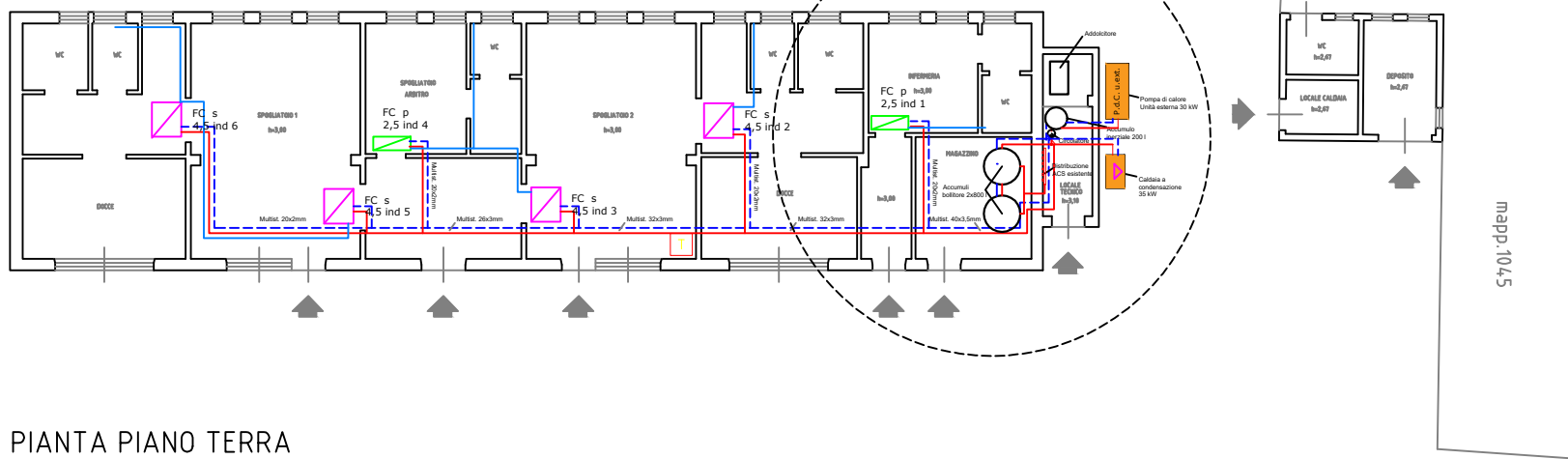
SCHEMA DI PRINCIPIO COLEGAMENTO COLLETTORI SOLARI

INGRANDIMENTO
Scala 1:50



SEZIONE TIPO COLLETTORI SOLARI

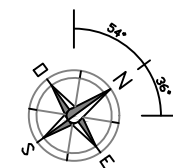
mapp.104.5



PIANTA PIANO TERRA
Scala 1:100

LEGENDA	
	Pompa di Calore Aria-Acqua, unità esterna Pot. risc. 30 kW Pot. raffr. 25 kW
	Caldaia a condensazione Pot. risc. 35 kW
	Fan Coils a parete sottosoffitto pot. term. 2,5 kW (pot. el. 50 W) numero X
	Fan Coils a soffitto pot. term. 4,5 kW (pot. el. 100 W) numero X
	Tubazioni multistrato mandata / ritorno acqua climatizzazione X diametro e Y spessore in mm
	Tubazioni in rame mandata / ritorno ACS X diametro mm
	Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarico condensati Ø 32 mm
	Termostato

CAMPO DA CALCIO



SCALA METRICA



**COMPLETAMENTO E ADEGUAMENTO
DEL CAMPO SPORTIVO DI VIA
BORGHETTO
SITO IN CANIPAROLA**

Luogo di intervento
Via Borghetto s.n.c. - loc. Caniparola di Fossinovo

T.01.IM

Committente
Comune di Fossinovo
Via Roma, 2, 54035
Fossinovo - MS

Progetto architettonico
Arch. Gianluca Lavalle
Ing. Manuel Martini

Progetto impianti elettrici
Per. ind. Andrea Baudone
Per. ind. Gian Paolo Antonietti

Progetto impianti meccanici
Ing. Michele Codeglia
Ing. Fabio Guida

Coordinamento della
sicurezza in fase di
progettazione
Ing. Alessandro Leva

Collaboratori
Ing. Marco Russo
Ing. Luca Ratti
Arch. Alessandra Del Medico
Ing. Maria Ricco
Dot. Ing. Elena Satti

Direttore Tecnico
Ing. Manuel Martini
Arch. Gianluca Lavalle

FABRICA S.c.r.l.
Società di Ingegneria
Via Don Minzoni 9
19020 Riccò del Golfo (SP)
P.IVA 01482600119
Tel. +39.0187768100
info@fabricalab.eu

Formato A4

Scala: 1:100

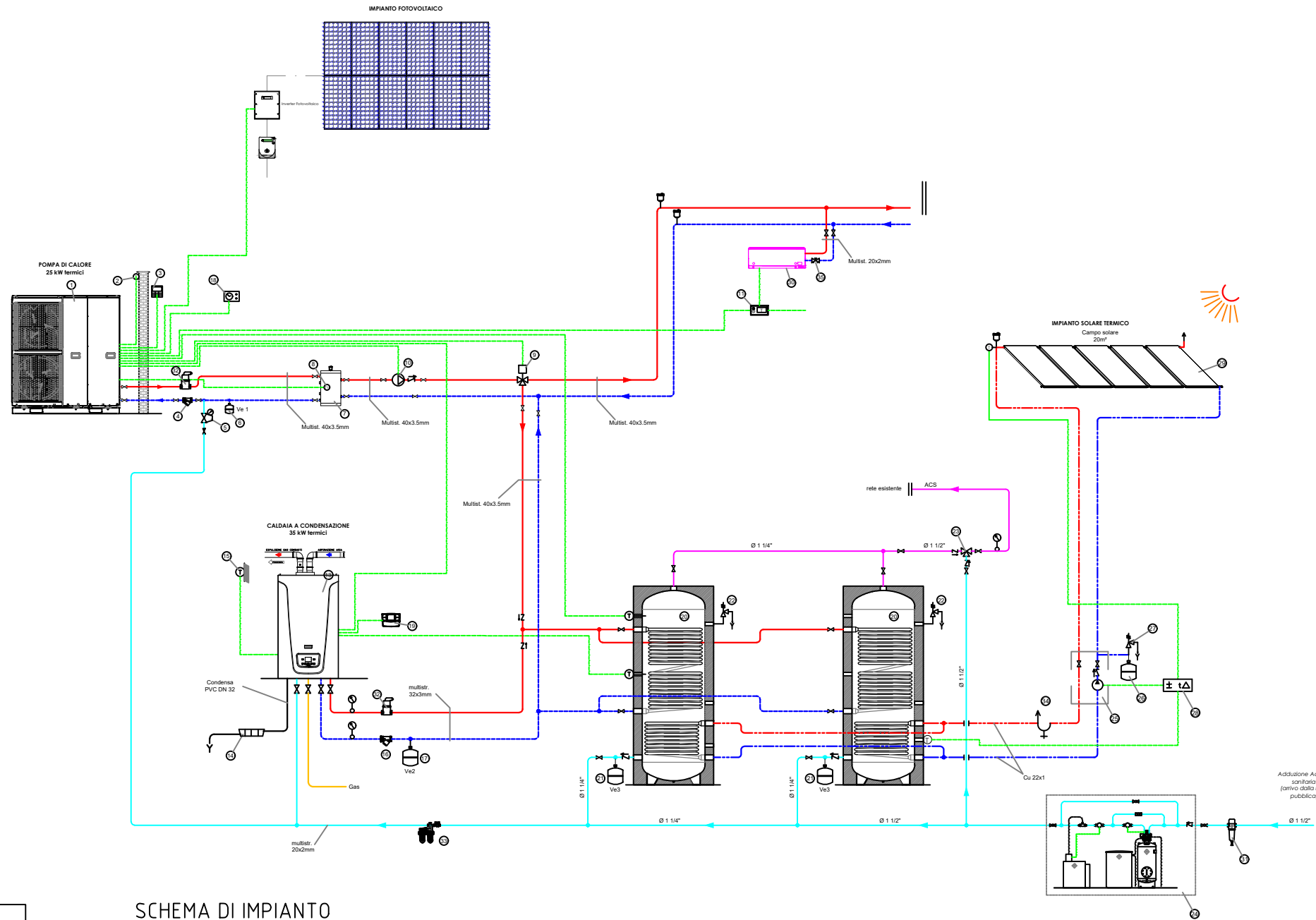


IDENTIFICATIVO	REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
COMMESSA					
TIPO DOCUMENTO					
PROGRESSIVO					
FASE					
DISCIPLINA					

FABRICA
lab.eu

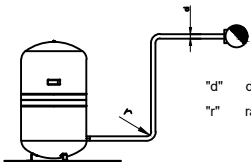
LEGENDA SIMBOLI

	VALVOLA DI SFIATO AUTOMATICO
	VALVOLA INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE (VIC)
	POMPA PER ACQUA
	SCAMBIATORE DI CALORE
	FILTRO A Y
	FILTRO DI SICUREZZA
	DEFANGATORE
	SONDA DI TEMPERATURA
	GRUPPO DI CARICAMENTO CON RIDUTTORE DI PRESSIONE
	VALVOLA A 2 VIE (SIMBOLO GRAFICO GENERALE)
	VALVOLA A SFERA A 2 VIE
	VALVOLA DI TARATURA E BILANCIAMENTO
	VALVOLA A 3 VIE (SIMBOLO GRAFICO GENERALE)
	VALVOLA DI NON RITORNO (LA FRECCIA INDICA IL SENSO DEL FLUSSO)
	VALVOLA MISCELATRICE TERMOSTATICA
	VALVOLA DI SICUREZZA
	SCARICO
	POZZETTO PORTA TERMOMETRO
	TERMOSTATO
	FLUSSOSTATO
	PRESSOSTATO
	TERMOMETRO
	MANOMETRO
	VASO DI ESPANSIONE CHIUSO
	CRONOTERMOSTATO AMBIENTE
	PASSIVATORE DI CONDENSA
	TUBAZIONE DI MANDATA Acqua tecnica
	TUBAZIONE DI RITORNO Acqua tecnica
	TUBAZIONE GAS
	TUBAZIONE ACQUA FREDDA
	TUBAZIONE ACQUA CALDA SANITARIA
	TUBAZIONI IMPIANTO SOLARE TERMICO
	TUBAZIONE GAS REFRIGERANTE
	COLLEGAMENTO ELETTRICO



SCHEMA DI IMPIANTO

VASI D'ESPANSIONE



Vaso espansione Ve1 - Ve2

- Volume vaso: 25 litri
- Pressione di precarica: 1.5 bar
- Pressione max di esercizio: 6 bar

Vaso espansione Ve2

- Volume vaso: 60 litri
- Pressione di precarica: 2.5 bar
- Pressione max di esercizio: 6 bar

LEGENDA

- 1) Pompa di calore idronica monoblocco potenzialità in riscaldamento 25 kW.
- 2) Sonda temperatura esterna
- 3) Comando remoto
- 4) Filtro a Y da 1 1/4"
- 5) Gruppo di riempimento.
- 6) Vaso d'espansione (vedi note).
- 7) Accumulo inerziale da 200 litri (con funzione di separatore idraulico).
- 8) Sonda temperatura
- 9) Valvola tre vie
- 10) Circolatore elettronico tipo DAB Evosta3 80-130, punto di lavoro Q=4,3 m³/h, H=4,5m

- 11) Termostato ambiente (ventilconvettori)
- 12) -
- 13) Generatore di calore a gas a condensazione tipo pensile , pot. nom. 34 kW.
- 14) Neutralizzatore di condensa
- 15) Sonda temperatura esterna
- 16) Filtro a Y
- 17) Vaso d'espansione (vedi note).
- 18) Comando a orologio
- 19) Comando remoto generatore a gas
- 20) Accumulo termico per ACS 2 da 800 litri, doppio serpentino fisso
- 21) Vaso espansione per ACS (vedi note).
- 22) Valvola di sicurezza ordinaria per ACS tarata a 6 bar.
- 23) Valvola miscelatrice termostatica per ACS da 1 1/4".

- 24) Addolcitore
- 25) Gruppo di circolazione impianto solare termico
- 26) Vaso d'espansione circuito solare termico da 35 litri.
- 27) Valvola di sicurezza circuito solare termico
- 28) Centralina gestione impianto solare termico
- 29) Campo solare: n.8 collettori solari piani superficie captante di 2,3 m²
- 30) Ventilconvettore
- 31) Filtro di sicurezza
- 32) Disaeratore
- 33) Condizionamento chimico antiriscaldamento
- 34) Sifone termico naturale
- 35) Valvola di bilanciamento

NOTE GENERALI

- durante l'installazione rispettare rigorosamente le indicazioni fornite dal costruttore di ogni componente;
- prevedere rubinetti di carico e scarico dell'impianto in modo da agevolare la messa in servizio dell'impianto e l'eventuale scarico in caso di manutenzione;
- prevedere organi di sfiato in tutti i punti alti dell'impianto e in eventuali risalite di tubazioni con curve, conferire, dove opportuno, la corretta pendenza alle tubazioni in modo da favorire lo sfiato delle stesse;
- tutti gli organi sensibili alla pressione dovranno essere installati entro 1.00 m a partire dalla caldaia sulla tubazione di mandata;
- tutti gli organi sensibili che controllano la temperatura dovranno essere installati entro 0.50 m dalle mandate;
- tutte le eventuali curve dei tubi di collegamento ai vasi di espansione avranno raggio di curvatura > 1.5 diametro interno tubazione;
- l'impianto elettrico dovrà essere realizzato in conformità alla legge n.186/68 e s.m.i.;
- tutte le tubazioni che trasportano acqua calda dovranno essere opportunamente coibentate;
- la sonda di temperatura esterna dovrà essere posizionata a nord non sopra porte o finestre evitando l'irradiazione solare diretta;

ISOLAMENTO E FINITURA TUBAZIONI

FLUIDI CALDI

Tubazione	Spessore "S" isolante (mm)		
	Su locali riscaldati	In Cavetti	All'esterno o CT
Dimensione			
DN 15	6	10	20
DN 20	9	15	30
DN 25	9	15	30
DN 32	9	15	30
DN 40	12	20	40
DN 50	12	20	40
DN 65	15	25	50

FLUIDI FREDDI

Tubazione	Spessore "S" isolante (mm)		
	Su locali riscaldati	In Cavetti	All'esterno o CT
Dimensione			
Tutti i DN	9	9	9

NOTE

- Spessore isolante tubazioni (considerato in poliuretano espanso, A=0,040 W/mK) secondo DPR 412/1993.
- Tutti i tratti di tubazione coibentati esposti agli agenti atmosferici dovranno essere protetti con apposita coppella in alluminio o similare.

COMPLETAMENTO E ADEGUAMENTO DEL CAMPO SPORTIVO DI VIA BORGHETTO SITO IN CANIPAROLA

Luogo di intervento
Via Borghetto s.n.c. - loc. Caniparola di Fosdinovo

T.02.IM

Committente
Comune di Fosdinovo
Via Roma, 2, 54035 Fosdinovo - MS

Progetto architettonico
Arch. Gianluca Lavalle
Ing. Manuel Martini

Progetto impianti elettrici
Per. ind. Andrea Baudone
Per. ind. Gian Paolo Antonietti

Progetto impianti meccanici
Ing. Michele Codeglia
Ing. Fabio Guida

Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione
Ing. Alessandro Leva

Collaboratori
Ing. Marco Russo
Ing. Luca Ratti
Arch. Alessandra Del Medico
Ing. Maria Ricco
Dot. Ing. Elena Satti

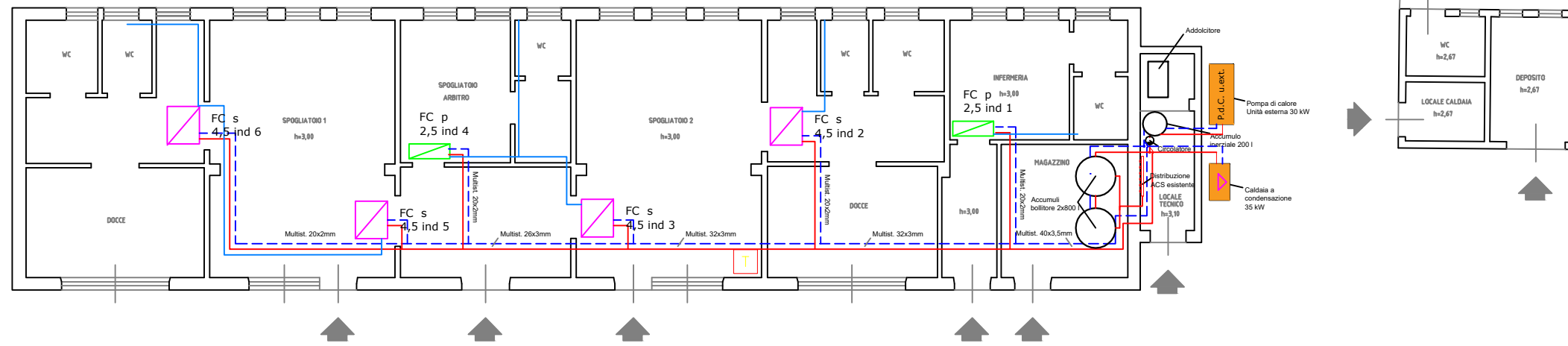
Direttore Tecnico
Ing. Manuel Martini
Arch. Gianluca Lavalle

FABRICA S.c.r.l.
Società di Ingegneria
Via Don Minzoni 9
19020 Riccò del Golfo (SP)
P.IVA 01482600119
Tel. +39.0187768100
info@fabricalab.eu

Formato A4 Scala: --

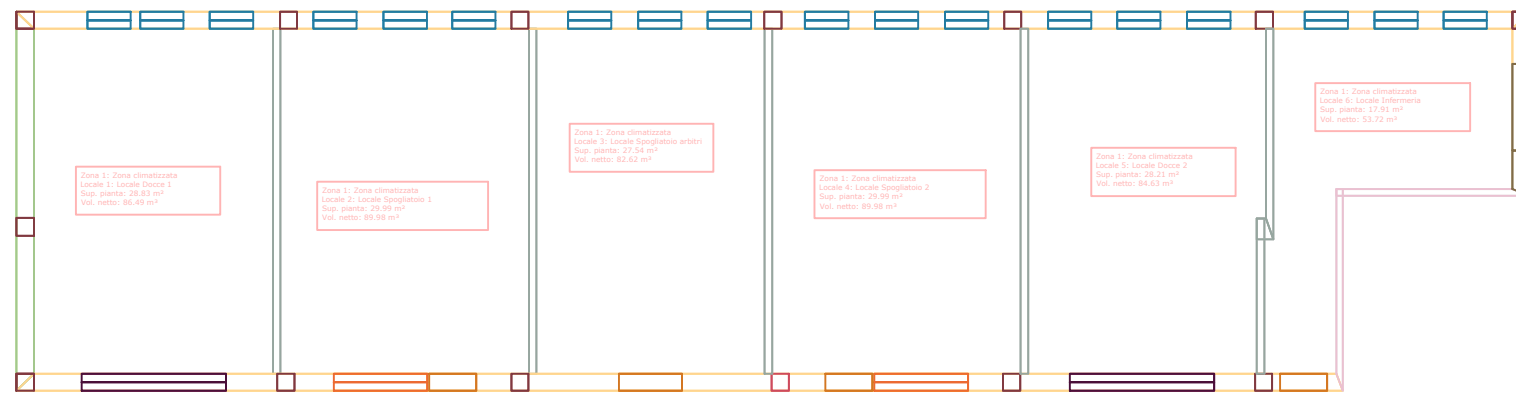
IDENTIFICATIVO	REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
COMMESSA					
TIPO DOCUMENTO					
PROGRESSIVO					
FASE					
DISCIPLINA					

mapp.1045



mapp.1045

PIANTA PIANOTERRA
Scala 1:100



Zona 1: Zona climatizzata
Locale 1: Locale Doccia 1
Sup. pianta: 20,83 m²
Vol. netto: 60,49 m³

Zona 1: Zona climatizzata
Locale 2: Locale Spogliatoio 1
Sup. pianta: 20,09 m²
Vol. netto: 60,98 m³

Zona 1: Zona climatizzata
Locale 3: Locale Spogliatoio arbori
Sup. pianta: 27,04 m²
Vol. netto: 82,62 m³

Zona 1: Zona climatizzata
Locale 4: Locale Spogliatoio 2
Sup. pianta: 20,09 m²
Vol. netto: 60,98 m³

Zona 1: Zona climatizzata
Locale 5: Locale Doccia 2
Sup. pianta: 20,83 m²
Vol. netto: 60,49 m³

Zona 1: Zona climatizzata
Locale 6: Locale Infermeria
Sup. pianta: 17,91 m²
Vol. netto: 53,72 m³

**COMPLETAMENTO E ADEGUAMENTO
DEL CAMPO SPORTIVO DI VIA
BORGHETTO
SITO IN CANIPAROLA**

Luogo di intervento
Via Borghetto s.n.c. - loc. Caniparola di Fossdinovo

T.03.IM

Committente
Comune di Fossdinovo
Via Roma, 2, 54035
Fossdinovo - MS

Progetto architettonico
Arch. Gianluca Lavalle
Ing. Manuel Martini

Progetto Impianti elettrici
Per.ind. Andrea Baudone
Per.Ind.Gian Paolo Antonietti

Progetto Impianti meccanici
Ing. Michele Codegla
Ing. Fabio Guida

**Coordinamento della
sicurezza in fase di
progettazione**
Ing. Alessandro Leva

Collaboratori
Ing. Marco Russo
Ing. Luca Ratti
Arch. Alessandra Del Medico
Ing. Maria Ricco
Dott.ing. Elena Satti

Direttore Tecnico
Ing. Manuel Martini
Arch. Gianluca Lavalle

FABRICA S.c.r.l.
Società di Ingegneria
Via Don Minzoni 9
19020 Riccò del Golfo (SP)
P.IVA 01482600119
Tel. +39.0187768100
info@fabricalab.eu

**PROGETTO ESECUTIVO
COMPONENTI DI INVOLUCRO
DEL MODELLO ENERGETICO**

FormatoA4

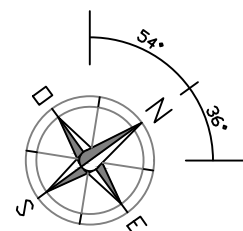
Scala:1:100



IDENTIFICATIVO	REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
COMMESSA					
TIPO DOCUMENTO					
PROGRESSIVO					
FASE					
DISCIPLINA					

**FABRICA
lab.eu**

Legenda strutture termiche		
Cod.	Descr.	
M9	Porta	T
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	-
Z3	P - Parete - Pilastro	-
W1	Finestra 81x80	T
W3	Finestra 270x80	T
W2	Finestra 175x80	T
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Parete esterna	T
M2	Parete esterna	T
M3	Parete verso locale tecnico	U
M4	Parete verso magazzino	U
-	Struttura non disperdente	-



SCALA METRICA

