



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Provincia di Ravenna

Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

Servizio Programmazione e Progettazione

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA IN AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO
PROFESSIONALE STATALE SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'OSPITALITA' ALBERGHIERA
"TONINO GUERRA" SITO IN PIAZZALE P. ARTUSI N.7 - CERVIA (RA) - CUP J84E22000160006 -
FINANZIATO CON FONDI NEXT GENERATION EU PNRR
Missione 4 - Componente 1 - Investimento. 3.3 Piano di messa in sicurezza e riqualificazione
dell'edilizia scolastica

PROGETTO ESECUTIVO

Presidente: Michele de Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez	
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Marco Conti	Responsabile del Servizio: Arch.Giovanna Garzanti	
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:	Arch. Giovanna Garzanti	firmato digitalmente
PROGETTISTA COORDINATORE:	Ing. Giulia Angeli	firmato digitalmente
PROGETTISTA OPERE ARCHITTETTONICHE:	Ing.Giulia Angeli	firmato digitalmente
COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE:	Geom. Sara Vergallo	
ELABORAZIONE GRAFICA:	Geom. Sara Vergallo	
Professionisti esterni:		
PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI:	Ingegneria e servizi srl	
PROGETTISTA OPERE ACUSTICHE:	Ingegneria e servizi srl	
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	Ingegneria e servizi srl	
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI:	Studio Tecnico Paris di Ferroni Matteo	
PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI E IDRICO-SANITARI:	P.D.M. progetti	
PROGETTAZIONE ANTINCENDIO:	P.D.M. Progetti	
ESPERTO CAM IN EDILIZIA:	Arch. Gino Mazzone	

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
0	EMISSIONE		G.A.	G.G.	
1					
2					
3					

TITOLO
ELABORATO:

RELAZIONE ENERGETICA AI SENSI DELLA D.G.R. 967/2015 s.m.i.

PROFESSIONISTA RESPONSABILE:
Per. Ind. Claudio Pinardi

FIRMATO DIGITALMENTE
.....
Timbro e firma del Professionista

Elaborato num: IM 03	Revisione: 00	Data: 07.07.2023	Scala: -	Nome file: PE_IM_03_REL.ENER_r.00
----------------------------	------------------	---------------------	-------------	---

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020
DGR 25 LUGLIO 2022, n. 1261**

ALLEGATO 4

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

ALLEGATO 4

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

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

I. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

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

DESCRIZIONE

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

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA IN AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'OSPITALITA' ALBERGHIERA "TONINO GUERRA" SITO IN PIAZZALE P. ARTUSI N.7 - CERVIA (RA) - CUP J84E22000160006 - FINANZIATO CON FONDI NEXT GENERATION EU PNRR

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Cervia Provincia RA

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):

PIAZZALE P. ARTUSI N.7 - CERVIA (RA)

Edificio pubblico o a uso pubblico X

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

Sezione _____ Foglio 33 Particella 1867 Subalterni _____

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

Titolo abilitativo n. _____ del _____

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

E.6 (2) Edifici adibiti ad attività sportive: palestre e assimilabili.

Numero delle unità immobiliari 1

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) PROVINCIA DI RAVENNA

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

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

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

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

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

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2312 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 31,0 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int,i} [°C]	φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	φ _{int,e} [%]
Zona climatizzata	13453,58	4283,64	0,32	1553,15	18,0	65,0	24,0	0,0

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

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

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

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

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

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

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' _T Valore di progetto [W/m ² K]	H' _T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
I	Zona climatizzata	0,27	0,75	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
M2	PARETE VERSO VICINI (ESISTENTE)	1,134	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	A _{sol,est} / A _{sup,utile} Valore di progetto [W/m ² K]	A _{sol,est} / A _{sup,utile} Valore limite [W/m ² K]	Verifica
I	Zona climatizzata	0,026	0,040	Positiva

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE*(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)***Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	53,48	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	56,57	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	18,18	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	21,94	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	53,57	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	14,52	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	3,43	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	7,33	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,96	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	79,80	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	135,70	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	99,8	86,9	Positiva
Acqua calda sanitaria	89,0	60,9	Positiva

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ai sensi dell'art.8 comma 7-bis copia della presente sezione della Relazione Tecnica deve essere trasmessa al GSE ai fini del monitoraggio del conseguimento degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili di energia e al fine di alimentare il Portale per l'efficienza energetica degli edifici di cui all'articolo 4-quater del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

Ambito di applicazione del requisito*:

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

*Il requisito si applica esclusivamente:

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

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

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Produzione mediante pompe di calore aria/acqua con integrazione mediante pannelli solari termici e impianto fotovoltaico posto in copertura.

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>96,4</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>66,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Descrizione impianto:

Produzione di acqua calda sanitaria mediante pompa di calore aria/acqua con integrazione mediante impianto fotovoltaico e collettori solari termici, posti in copertura.

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>72,6</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>66,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
I-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	2,26	2,24	Positiva	33638

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
I-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	11,49	2,24	Positiva	11061

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

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

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Installazione in copertura di impianto fotovoltaico con una potenza $P = 77,00 \text{ kWp}$

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

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

(Allegato informativo)

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

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

II.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	PARETE ESTERNA PREFABBRICATA PALESTRA	0,260	0,260	Positiva

II.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S2	COPERTURA PALESTRA	0,187	0,220	Positiva

II.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA PALESTRA	0,111	0,260	Positiva
P2	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA SPOGLIATOI	0,125	0,260	Positiva

11.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
W1	INFISSO 2264x190	1,232	1,400	*
W10	INFISSO 35x800	1,232	1,400	*
W2	INFISSO 2260x100	1,232	1,400	*
W3	INFISSO 80x120	1,232	1,400	*
W4	INFISSO 110x120	1,232	1,400	*
W5	INFISSO 120x220	1,232	1,400	*
W6	INFISSO 180x250	1,232	1,400	*
W7	INFISSO 120x210	1,232	1,400	*
W8	INFISSO 655x800	1,232	1,400	*
W9	INFISSO 689x800	1,232	1,400	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W1	INFISSO 2264x190	0,221	*	*
W10	INFISSO 35x800	0,221	*	*
W2	INFISSO 2260x100	0,221	*	*
W3	INFISSO 80x120	0,221	*	*
W4	INFISSO 110x120	0,221	*	*
W5	INFISSO 120x220	0,221	*	*
W6	INFISSO 180x250	0,221	*	*
W9	INFISSO 689x800	0,221	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

11.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

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

11.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	I-Zona climatizzata	90,89	81,00
Acqua calda sanitaria	I-Zona climatizzata	92,59	70,00

11.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	I-Zona climatizzata	Pompa di calore	106,32	153,85
Acqua calda sanitaria	I-Zona climatizzata	Pompa di calore	589,24	128,21

12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

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

12.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☐ Impianto centralizzato ☒ Impianto autonomo

12.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto termico composto da una pompa di calore aria/acqua per il riscaldamento degli ambienti, produzione di acqua calda sanitaria mediante pompa di calore aria/acqua con integrazione da n.8 collettori solari termici posti in copertura e UTA con batteria di riscaldamento per il trattamento aria. Terminali di erogazione del vettore termico composto da pannelli radianti a pavimento e canale microforato. Regolazione mediante cronotermostato e sonde ambiente di zona.

12.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

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

12.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

12.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>l</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>DAIKIN "EWYT115B-XLAI + OP204"</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>81,5</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,06</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	7,0	°C
Sorgente calda	35,0	°C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>l</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAIKIN "EPRA18DW1 + ETBX16D9W"</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>11,6</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>2,80</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	7,0	°C
Sorgente calda	55,0	°C

12.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

12.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

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

Descrizione sintetica delle funzioni
<i>Regolazione mediante cronotermostato e sonde ambiente di zona.</i>

12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali
<i>Pannelli radianti a pavimento</i>
<i>Canale microforato</i>

12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065

12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

Descrizione sintetica

Vedi elaborati di progetto

12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Installazione in copertura di impianto fotovoltaico con una potenza P= 77,00 kWp

12.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Installazione in copertura di n.8 collettori solari termici con n.4 accumuli da 500 Lt.

12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio: **LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA IN AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'OSPITALITA' ALBERGHIERA "TONINO GUERRA"**

Energia consegnata o fornita (E_{del})	27752	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	58,33	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	61508	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	79,80	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	89823	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	9549	kWh

13. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

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

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

In particolare, l'intervento:

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

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Per. Ind.</u>	<u>Claudio</u>	<u>Pinardi</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>	<u>Ravenna</u>	<u>225</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e smi;

- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;

dichiara inoltre che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 03/07/2023

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: **LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA IN AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'OSPITALITA' ALBERGHIERA "TONINO GUERRA"**

Verifiche secondo: **DGR 20.07.15 n. 967 - Integrazioni secondo DGR 25.07.2022 n. 1261**

Fase **Fase II – I Gennaio 2017 edifici pubblici e I° Gennaio 2019 altri edifici**
 Intervento **Nuova costruzione**
 Isolamento dall'interno o in intercapedine ☐

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

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Copertura da fonti energetiche rinnovabili	Positiva	66,0	<	72,6	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	66,0	<	96,4	%
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	-				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	56,57	>	53,48	kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	21,94	>	18,18	kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	135,70	>	79,80	kWh/m²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	PARETE ESTERNA PREFABBRICATA PALESTRA	Positiva	Positiva
P1	G	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA PALESTRA	Positiva	Positiva
P2	G	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA SPOGLIATOI	Positiva	Positiva
S2	T	COPERTURA PALESTRA	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z3	C - Angolo tra pareti	Positiva
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z5	W - Parete - Telaio	Positiva

Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :

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

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Riscaldamento	55103,89	28101,84	83205,73
Acqua calda sanitaria	21724,40	822,54	22546,94
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00
TOTALI	76828,29	28924,38	105752,68

$$\% \text{ copertura} = [(76828,29) / (105752,68)] * 100 = 72,65$$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

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

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Acqua calda sanitaria	21724,40	822,54	22546,94

$$\% \text{ copertura} = [(21724,40) / (22546,94)] * 100 = 96,35$$

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

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

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

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

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
1553,15	87860,92	83058,24

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

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

Su [m²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
1553,15	34076,67	28243,25

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

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

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m²]	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	65,10	53,57
Acqua calda sanitaria	21,19	14,52
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	39,57	3,43
Illuminazione	8,70	7,33
Trasporto	1,14	0,96
TOTALE	135,70	79,80

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

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	Zona climatizzata	Positiva	0,040	≥	0,026	39,66	1553,15

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Zona climatizzata	E.6 (2)	0,75	≥	0,27

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	86,9	≤	99,8
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	60,9	≤	89,0

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Q_{p,ren} = 55103,89 kWh

Q_{p,nren} = 28101,84 kWh

Q_{p,tot} = 83205,73 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mai [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,gl	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	2252,25	3856,79	4798,71	2372,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1203,88	2728,68	2461,11	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	7136,30	2164,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,48	5035,35	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	11049,41	7252,82	2734,10	146,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,91	3270,27	9161,09	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	2228,37	1901,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	851,99	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,gl	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:

$Q_{p,ren} = 21724,40 \text{ kWh}$

$Q_{p,nren} = 822,54 \text{ kWh}$

$Q_{p,tot} = 22546,94 \text{ kWh}$

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z l,gl	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	63,47	109,92	212,34	385,66	515,06	453,83	509,47	410,76	327,13	241,57	132,74	75,94	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	201,10	61,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,67	155,37	0,47	1,95	2,42
Qsol	51,08	426,08	794,56	998,69	1294,96	1311,70	1503,31	1181,44	867,62	637,45	354,18	127,68	1,00	0,00	1,00
Qeres	1633,19	1128,26	954,41	713,86	497,56	428,09	307,34	601,20	833,52	1097,85	1302,27	1563,25	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	98,60	309,06	455,41	402,57	457,78	356,52	270,40	170,96	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,z l,gl	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-Zona climatizzata
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

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: **LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA IN AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'OSPITALITA' ALBERGHIERA "TONINO GUERRA"**

Verifiche secondo: **DGR 20.07.15 n. 967 - Integrazioni secondo DGR 25.07.2022 n.1261**

Fase **Fase II – I Gennaio 2017 edifici pubblici e I° Gennaio 2019 altri edifici**
 Intervento **Nuova costruzione**
 Isolamento dall'interno o in intercapedine ☐

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

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Copertura da fonti energetiche rinnovabili	Positiva	66,0	<	72,6	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	66,0	<	96,4	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	76,89	<	77,00	kW
Trasmittanza media divisorii e strutture locali non climatizzati	-				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	56,57	>	53,48	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	21,94	>	18,18	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	135,70	>	79,80	kWh/m ²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	PARETE ESTERNA PREFABBRICATA PALESTRA	Positiva	Positiva
P1	G	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA PALESTRA	Positiva	Positiva
P2	G	PAVIMENTO SU TERRENO ZONA SPOGLIATOI	Positiva	Positiva
S2	T	COPERTURA PALESTRA	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z3	C - Angolo tra pareti	Positiva
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z5	W - Parete - Telaio	Positiva

Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :

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

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Riscaldamento	55103,89	28101,84	83205,73
Acqua calda sanitaria	21724,40	822,54	22546,94
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00
TOTALI	76828,29	28924,38	105752,68

$$\% \text{ copertura} = [(76828,29) / (105752,68)] * 100 = 72,65$$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

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

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Acqua calda sanitaria	21724,40	822,54	22546,94

$$\% \text{ copertura} = [(21724,40) / (22546,94)] * 100 = 96,35$$

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.2

Superficie coperta	= 1398,00	m ²
K	= -	
Potenza minima	= 77,00	kW

Dettagli – Trasmittanza media divisorii e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m ² K]		U media [W/m ² K]	U [W/m ² K]
------	------	-------------	----------	--------------------------------	--	---------------------------------	---------------------------

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

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

Su [m ²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
1553,15	87860,92	83058,24

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

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

Su [m ²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
1553,15	34076,67	28243,25

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

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

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	65,10	53,57
Acqua calda sanitaria	21,19	14,52
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	39,57	3,43
Illuminazione	8,70	7,33
Trasporto	1,14	0,96
TOTALE	135,70	79,80

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

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
I	Zona climatizzata	Positiva	0,040	≥	0,026	39,66	1553,15

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
I	Zona climatizzata	E.6 (2)	0,75	≥	0,27

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
I	Riscaldamento	Positiva	86,9	≤	99,8
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	60,9	≤	89,0

Dettagli – Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,n amm. [-]		Ggl,n [-]
W10	T	INFISSO 35x800	Positiva	0,600	≥	0,500
W9	T	INFISSO 689x800	Positiva	0,600	≥	0,500
W8	T	INFISSO 655x800	Positiva	0,600	≥	0,500
W1	T	INFISSO 2264x190	Positiva	0,600	≥	0,500
W7	T	INFISSO 120x210	Positiva	0,600	≥	0,500
W3	T	INFISSO 80x120	Positiva	0,600	≥	0,500
W6	T	INFISSO 180x250	Positiva	0,600	≥	0,500
W5	T	INFISSO 120x220	Positiva	0,600	≥	0,500
W4	T	INFISSO 110x120	Positiva	0,600	≥	0,500
W2	T	INFISSO 2260x100	Positiva	0,600	≥	0,500

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Q_{p,ren} = 55103,89 kWh

Q_{p,nren} = 28101,84 kWh

Q_{p,tot} = 83205,73 kWh

Q_{p,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,gl	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	2252,25	3856,79	4798,71	2372,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1203,88	2728,68	2461,11	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	7136,30	2164,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,48	5035,35	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	11049,41	7252,82	2734,10	146,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,91	3270,27	9161,09	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	2228,37	1901,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	851,99	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,gl	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 = 21724,40 kWh

Qp,nren = 822,54 kWh

Qp,tot = 22546,94 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,z l,gl	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	63,47	109,92	212,34	385,66	515,06	453,83	509,47	410,76	327,13	241,57	132,74	75,94	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	201,10	61,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,67	155,37	0,47	1,95	2,42
Qsol	51,08	426,08	794,56	998,69	1294,96	1311,70	1503,31	1181,44	867,62	637,45	354,18	127,68	1,00	0,00	1,00
Qeres	1633,19	1128,26	954,41	713,86	497,56	428,09	307,34	601,20	833,52	1097,85	1302,27	1563,25	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	98,60	309,06	455,41	402,57	457,78	356,52	270,40	170,96	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,z l,gl	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-Zona climatizzata
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

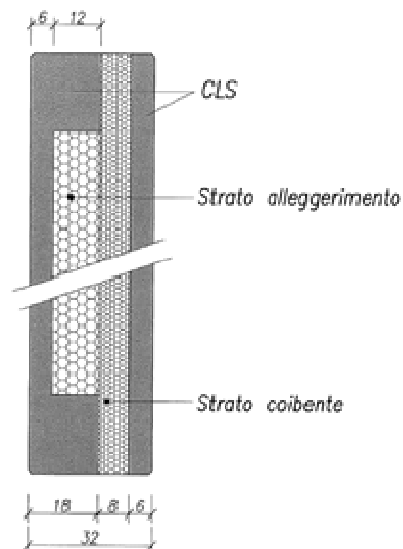
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: PARETE ESTERNA PREFABBRICATA PALESTRA

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,260	W/m ² K
Spessore	320	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	5,682	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	320	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	320	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,034	-
Sfasamento onda termica	-20,8	h

PARTICOLARE TAMPONAMENTO
ESTERNO A TAGLIO TERMICO scala 1:10
U= 0.26 W/m2K



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
I	Pannello prefabbricato coibentato	320,00	0,0875	3,657	1000	0,84	110
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-

Legenda simboli

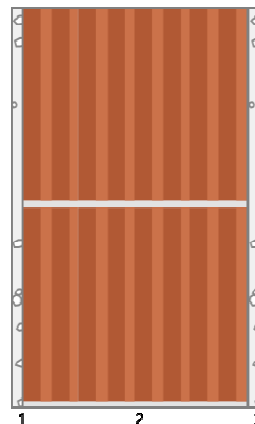
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: PARETE VERSO VICINI (ESISTENTE)

Codice: M2

Trasmittanza termica	1,052	W/m ² K
Spessore	310	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	95,694	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	298	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	244	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,312	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,297	-
Sfasamento onda termica	-9,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco civile interno	15,00	0,7600	0,020	1800	0,90	23
2	Muratura in laterizio alveolato (pareti esterne)	280,00	0,4300	0,651	870	1,00	5
3	Intonaco civile interno	15,00	0,7600	0,020	1800	0,90	23
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

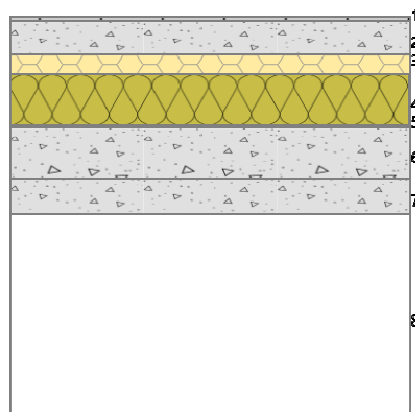
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: PAVIMENTO SU TERRENO ZONA PALESTRA

Codice: P I

Trasmittanza termica	0,183	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,111	W/m ² K
Spessore	785	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	1,154	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	356	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	356	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,016	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,146	-
Sfasamento onda termica	-14,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in plastica	10,00	0,2500	0,040	1700	1,40	10000
2	Caldana additivata per pannelli	65,00	1,0000	0,065	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato	39,00	0,0310	1,258	33	1,25	100
4	Lastra isolante in polistirene espanso estruso XPS	100,00	0,0350	2,857	15	1,45	100
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3500	0,003	950	2,10	50000
6	C.I.s. di polistirolo	100,00	0,1300	0,769	500	0,84	5
7	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	70,00	2,1500	0,033	2400	0,88	100
8	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm²/m	400,00	1,7021	0,235	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

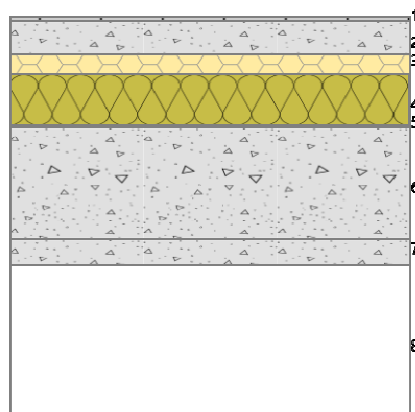
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: PAVIMENTO SU TERRENO ZONA SPOGLIATOI

Codice: P2

Trasmittanza termica	0,158	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,125	W/m ² K
Spessore	785	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	2,704	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	374	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	374	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,050	-
Sfasamento onda termica	-18,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrille in ceramica	10,00	1,0000	0,010	2300	0,84	200
2	Caldana additivata per pannelli	65,00	1,0000	0,065	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato	39,00	0,0310	1,258	33	1,25	100
4	Lastra isolante in polistirene espanso estruso XPS	100,00	0,0350	2,857	15	1,45	100
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3500	0,003	950	2,10	50000
6	C.I.s. di polistirolo	220,00	0,1300	1,692	500	0,84	5
7	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	50,00	2,1500	0,023	2400	0,88	100
8	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm²/m	300,00	1,3043	0,230	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

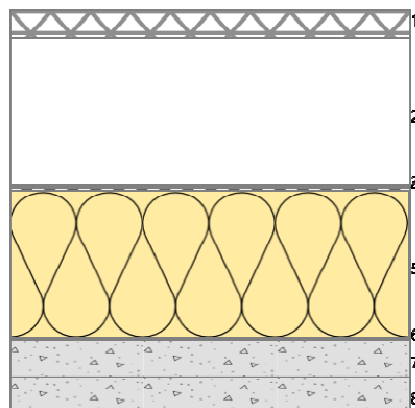
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: COPERTURA SPOGLIATOI

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,181	W/m ² K
Spessore	545	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,033	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	283	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	283	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,079	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,439	-
Sfasamento onda termica	-7,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-
1	Piastrella in ghiaia lavata	40,00	1,3700	-	900	1,00	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	200,00	-	-	-	-	-
3	Lamiera grecata bianca	0,30	52,0000	-	7800	0,84	9999999
4	Membrana impermeabilizzante BPP	4,00	0,1310	-	1200	0,92	20
5	Feltro in lana di roccia a bassa densità	200,00	0,0390	-	26	1,03	1
6	Barriera al vapore RIWEGA DS 1500 SYN	0,45	0,2200	-	289	1,70	6666667
7	C.I.S. armato (1% acciaio)	50,00	2,3000	-	2300	1,00	130
8	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	50,00	2,1500	-	2400	1,00	96
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

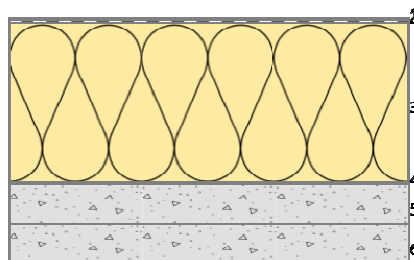
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: COPERTURA PALESTRA

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,187	W/m ² K
Spessore	305	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,033	l0 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	247	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	247	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,083	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,445	-
Sfasamento onda termica	-6,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-
1	Lamiera grecata bianca	0,30	52,0000	0,000	7800	0,84	9999999
2	Membrana impermeabilizzante BPP	4,00	0,1310	0,031	1200	0,92	20
3	Feltro in lana di roccia a bassa densità	200,00	0,0390	5,128	26	1,03	1
4	Barriera al vapore RIWEGA DS 1500 SYN	0,45	0,2200	0,002	289	1,70	6666667
5	C.I.s. armato (1% acciaio)	50,00	2,3000	0,022	2300	1,00	130
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	50,00	2,1500	0,023	2400	1,00	96
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *INFISSO 2264x190*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
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 e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,45	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,45	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,221	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,232	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	2264,0	cm
Altezza H	190,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	43,016	m ²
Area vetro	A_g	36,168	m ²
Area telaio	A_f	6,848	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	90,380	m
Perimetro telaio	L_f	49,080	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,245	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,011 W/mK
Lunghezza perimetrale	49,08 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *INFISSO 2260x100*

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
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 e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,45	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,45	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,221	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,232	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	2260,0	cm
Altezza H	100,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	22,600	m ²
Area vetro	A_g	17,639	m ²
Area telaio	A_f	4,961	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	65,100	m
Perimetro telaio	L_f	47,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,256	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,011 W/mK
Lunghezza perimetrale	47,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *INFISSO 80x120*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
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 e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,45	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,45	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,221	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,232	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza H		120,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,960	m ²
Area vetro	A_g	0,700	m ²
Area telaio	A_f	0,260	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	3,440	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,280	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,00	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *INFISSO 110x120*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
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 e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,45	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,45	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,221	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,232	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	110,0	cm
Altezza H	120,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,320	m ²
Area vetro	A_g	1,018	m ²
Area telaio	A_f	0,302	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	4,040	m
Perimetro telaio	L_f	4,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,272	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,011 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *INFISSO 120x220*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
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 e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,45	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,45	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,221	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,232	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza H	220,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,640	m ²
Area vetro	A_g	1,875	m ²
Area telaio	A_f	0,765	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	10,060	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,261	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,011 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *INFISSO 180x250*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
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 e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	0,45	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	0,45	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,221	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,232	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	180,0	cm
Altezza H	250,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	4,500	m ²
Area vetro	A_g	3,564	m ²
Area telaio	A_f	0,936	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	12,460	m
Perimetro telaio	L_f	8,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,254	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,011 W/mK
Lunghezza perimetrale	8,60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *INFISSO 120x210*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
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 e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	0,45	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	0,45	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,221	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,232	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza H	210,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,520	m ²
Area vetro	A_g	1,784	m ²
Area telaio	A_f	0,736	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	9,660	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,262	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,011	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,60	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *INFISSO 655x800*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
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 e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	0,45	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	0,45	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,221	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,232	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	655,0	cm
Altezza H	800,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	52,400	m ²
Area vetro	A_g	46,846	m ²
Area telaio	A_f	5,554	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	74,800	m
Perimetro telaio	L_f	29,100	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,238	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,011 W/mK
Lunghezza perimetrale	29,10 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *INFISSO 689x800*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
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 e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,45 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,221 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,09 m ² K/W
f shut	0,5 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,232 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	689,0 cm
Altezza H	800,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 55,120 m ²
Area vetro	A_g 48,339 m ²
Area telaio	A_f 6,781 m ²
Fattore di forma	F_f 0,88 -
Perimetro vetro	L_g 90,900 m
Perimetro telaio	L_f 29,780 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,238 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,011 W/mK
Lunghezza perimetrale	29,78 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *INFISSO 35x800*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
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 e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	0,45	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	0,45	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,221	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,232	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	35,0	cm
Altezza H	800,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,800	m ²
Area vetro	A_g	1,651	m ²
Area telaio	A_f	1,149	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	16,140	m
Perimetro telaio	L_f	16,700	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,300	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,011 W/mK
Lunghezza perimetrale	16,70 m

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona I - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [l/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	hall 43.55 mq	18,0	5,06	4474	3421	7895	7895
2	palestra 962 mq	18,0	0,35	17072	5685	22757	22757
3	locale personale società 12.15 mq	18,0	0,88	190	58	248	248
4	locale primo soccorso 10.3 mq	18,0	0,88	196	49	245	245
5	disimpegno uffici 12.78 mq	18,0	0,27	53	31	84	84
6	anti wc6 e wc6 6.10 mq	18,0	13,00	120	427	547	547
7	aula didattica attività motoria 61.35 mq	18,0	6,24	994	4318	5312	5312
8	magazzino attrezzatura sportiva 1 20.15 mq	18,0	1,34	368	341	709	709
9	magazzino attrezzatura sportiva 2 23.65 mq	18,0	1,34	253	252	505	505
10	corridoio ingresso atleti 103.50 mq	18,0	13,00	1148	7241	8389	8389
11	spogliatoio atleti/studenti 2 (16 posti) 32.47 mq	18,0	8,00	689	1455	2143	2143
12	spogliatoio giudici di gara/docenti 2 (16 posti) 10.8 mq	18,0	8,00	170	481	651	651
13	spogliatoio giudici di gara/docenti 1 (16 posti) 10.8 mq	18,0	8,00	170	481	651	651
14	spogliatoio atleti/studenti 1 (16 posti) 32.21 mq	18,0	8,00	514	1387	1901	1901
15	disimpegno pl 16.77 mq	18,0	7,16	-217	1173	957	957
16	tribuna spettatori 119 posti 136.73 mq	18,0	5,88	2035	9566	11602	11602
17	wc D 4.93 mq	18,0	8,00	139	473	612	612
18	wc u 4.24 mq	18,0	8,00	139	406	545	545
19	bagni e docce spogliatoio 2 atleti/studenti 13.95mq	18,0	8,00	140	534	674	674
20	bagni e docce spogliatoio 2 giudici di gara/docenti 10.37 mq	18,0	8,00	120	397	517	517
21	bagni e docce spogliatoio 1 giudici di gara/docenti 10.37 mq	18,0	8,00	120	397	517	517
22	bagni e docce spogliatoio 1 atleti/studenti 13.95mq	18,0	8,00	140	534	674	674
23	anti wc5 + wc5 5.54 mq	18,0	8,00	45	722	767	767
24	vano scale pl 21.57 mq	18,0	5,89	444	1509	1953	1953
25	vano scale pt 28.26 mq	18,0	6,08	694	2019	2714	2714
26	antiwc7 6.02 mq	18,0	8,00	32	576	608	608

Totale: **30241** **43934** **74175** **74175**

Totale Edificio: 30241 43934 74175 74175

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA IN AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'OSPITALITA' ALBERGHIERA "TONINO GUERRA"	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	1553,15	m ²
---	------------	---------	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Q _{p,nren} [kWh]	Q _{p,ren} [kWh]	Q _{p,tot} [kWh]	EP _{nren} [kWh/m ²]	EP _{ren} [kWh/m ²]	EP _{tot} [kWh/m ²]
Riscaldamento	28102	55104	83206	18,09	35,48	53,57
Acqua calda sanitaria	823	21724	22547	0,53	13,99	14,52
Ventilazione	1293	4029	5322	0,83	2,59	3,43
Illuminazione	2766	8618	11384	1,78	5,55	7,33
Trasporto	361	1125	1486	0,23	0,72	0,96
TOTALE	33344	90600	123944	21,47	58,33	79,80

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	17100	kWhel/anno	7866	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto

Zona I : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	1553,15	m ²
-----------------------------------	------------	---------	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Q _{p,nren} [kWh]	Q _{p,ren} [kWh]	Q _{p,tot} [kWh]	EP _{nren} [kWh/m ²]	EP _{ren} [kWh/m ²]	EP _{tot} [kWh/m ²]
Riscaldamento	28102	55104	83206	18,09	35,48	53,57
Acqua calda sanitaria	823	21724	22547	0,53	13,99	14,52
Ventilazione	1293	4029	5322	0,83	2,59	3,43
Illuminazione	2766	8618	11384	1,78	5,55	7,33
Trasporto	361	1125	1486	0,23	0,72	0,96
TOTALE	33344	90600	123944	21,47	58,33	79,80

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	17100	kWhel/anno	7866	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Zona I : Zona climatizzata

Numero totale di collettori solari	8	
Superficie totale di apertura dei collettori	18,40	m ²
Consumo annuale di energia elettrica	284	kWh
Percentuale di copertura per acqua sanitaria	44,1	%

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,solare}$ [kWh]	Q_{pw} con solare [kWh]	Q_{pw} senza solare [kWh]	$\%_{cop,W}$ [%]
Gennaio	51	516	513	2,8
Febbraio	426	335	410	25,6
Marzo	795	222	309	43,2
Aprile	999	149	215	56,1
Maggio	1295	116	158	70,4
Giugno	1312	100	120	73,7
Luglio	1503	101	120	81,7
Agosto	1181	106	125	64,2
Settembre	868	111	126	48,7
Ottobre	637	138	155	34,6
Novembre	354	266	299	19,9
Dicembre	128	451	464	6,9
TOTALI	9549	2610	3014	44,1

Legenda simboli

$Q_{W,solare}$	Producibilità solare pannelli per acqua calda sanitaria
Q_{pw} con solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare
Q_{pw} senza solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare
$\%_{cop,W}$	Percentuale di copertura solare rispetto al fabbisogno di energia in uscita dalla generazione per acqua calda sanitaria

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	0,0 °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	18,0 °
Coefficiente di riflettenza (albedo)		0,13

Ombreggiamento **(nessuno)**

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato	EKSV26P	
Numero di collettori solari	8	
Superficie di apertura del singolo collettore		2,30 m ²
Superficie lorda del singolo collettore		2,60 m ²
Rendimento del collettore a perdite nulle	η_0	0,78
Coefficiente di perdita lineare	a_1	4,240 W/m ² K
Coefficiente di perdita quadratico	a_2	0,006 W/m ² K ²
Coefficiente di modifica angolo di incidenza	IAM	0,96

Produtibilità solare del sottocampo

Mese	I_r [kWh/m ²]	$Q_{W,solare}$ [kWh]
Gennaio	45,0	51
Febbraio	80,0	426
Marzo	123,2	795
Aprile	146,5	999
Maggio	185,8	1295
Giugno	182,5	1312
Luglio	210,2	1503
Agosto	163,2	1181
Settembre	122,2	868
Ottobre	97,2	637
Novembre	69,9	354
Dicembre	51,5	128
TOTALI	1477,2	9549

Legenda simboli

I_r	Irradiazione solare captata dai collettori solari
$Q_{W,solare}$	Produtibilità solare pannelli per acqua sanitaria

Configurazione impianto

Accumulo acqua calda sanitaria	ad integrazione termica
Accumulo riscaldamento	-

Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

Volume nominale	2000,00 litri
Frazione riscaldata dal generatore ausiliario	0,63

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **14,20** W/K

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

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **142** W

Ore di funzionamento annue **2000** h

Dettagli impianto solare termico

Mese	I_r [kWh]	Q_{solare} [kWh]	η_{solare} [kWh]	$Q_{W,aux,solare}$ [kWh]
Gennaio	828,8	51	6	9
Febbraio	1472,2	426	29	15
Marzo	2266,9	795	35	24
Aprile	2696,5	999	37	28
Maggio	3419,1	1295	38	36
Giugno	3357,9	1312	39	35
Luglio	3867,1	1503	39	40
Agosto	3002,9	1181	39	31
Settembre	2248,5	868	39	23
Ottobre	1787,9	637	36	19
Novembre	1286,7	354	28	13
Dicembre	946,9	128	13	10
TOTALI	27181,3	9549	35	284

Legenda simboli

I_r	Irradiazione solare captata dall'impianto solare
Q_{solare}	Produttività solare dei pannelli
η_{solare}	Rendimento dell'impianto solare
$Q_{W,aux,solare}$	Consumo energia elettrica per acqua sanitaria

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

Mese	Produttività totale [kWh]	Carico acqua sanitaria [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	51	1840	0	2,8
Febbraio	426	1662	0	25,6
Marzo	795	1840	0	43,2
Aprile	999	1781	0	56,1
Maggio	1295	1840	0	70,4
Giugno	1312	1781	0	73,7
Luglio	1503	1840	0	81,7
Agosto	1181	1840	0	64,2
Settembre	868	1781	0	48,7
Ottobre	637	1840	0	34,6
Novembre	354	1781	0	19,9
Dicembre	128	1840	0	6,9
TOTALI	9549	21664	0	44,1

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona I : Zona climatizzata

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	89823	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	45414	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	62,3	%
Energia elettrica da rete	17100	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	61508	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	2621
Febbraio	4702
Marzo	7385
Aprile	8954
Maggio	11494
Giugno	11349
Luglio	13043
Agosto	10041
Settembre	7424
Ottobre	5796
Novembre	4059
Dicembre	2955
TOTALI	89823

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato -
 Numero di moduli **200**
 Potenza di picco totale **77000** W_p
 Superficie utile totale **396,00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **385** W_p
 Superficie utile A_{pv} **1,98** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,80** -
 Efficienza nominale **0,19** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **14,0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,10**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E _{pv} [kWh/m ²]	E _{el,pv,out} [kWh]
gennaio	42,5	2621
febbraio	76,3	4702
marzo	119,9	7385
aprile	145,4	8954
maggio	186,6	11494
giugno	184,2	11349
luglio	211,7	13043
agosto	163,0	10041
settembre	120,5	7424
ottobre	94,1	5796
novembre	65,9	4059
dicembre	48,0	2955
TOTALI	1458,2	89823

Legenda simboli

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