

COMUNE DI CASOLA VALSENIO
PROVINCIA DI RAVENNA

PROGETTO DEFINITIVO
Intervento di nuova costruzione di
centro sportivo di Casola Valsenio (RA)
per campo calcio a 11
Area di intervento denominata "Furina"

Committente: **COMUNE DI CASOLA VALSENIO**
Via Roma 50 - 48032 Casola Valsenio (RA)



Oggetto: **RELAZIONE TECNICA DI RISPARMIO ENERGETICO**
AI SENSI DELLA LEGGE n. 10/91 e D.M. 26/06/2015,
D.G.R. n. 967/2015 e S.M.I. REGIONE EMILIA ROMAGNA

Progettista: **Per. Ind. Andrea Montuschi**

ELABORATO N. D_RT	RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 09.01.91 N. 10 ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI OPERE RELATIVE AD EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE O A RISTRUTTURAZIONE DI EDIFICI			SCALA: -
RIF. 19 499 02				F.PLOT: 1:5
FILE	REVISIONI	DATA	REALIZZATO	CONTROLLATO
1 19 499 02 rell	prima emissione	OTTOBRE 2019	DR	AM
2 19 499 02 rell	Revisione Post-validazione	NOVEMBRE 2019	DR	AM



V.le Marconi 30/3
48018 Faenza (RA)
Tel. 0546/668163 - Fax 0546/686301
e-mail: energia@energia.ra.it
www.energia.ra.it

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

ALLEGATO 4

COMMITTENTE : **COMUNE DI CASOLA VALSENIO C.F.: 81002910396**

EDIFICIO : **Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio (RA) Area di intervento denominata "Furina"**

COMUNE : **Casola Valsenio**

INTERVENTO : **nuova costruzione**

Rif.: 19 499 02_V00.E0001

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 9**

**Studio Associato Energia
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)**

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"/>		<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)	<input type="checkbox"/>	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"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti
		<input type="checkbox"/>	Connesso funzionalmente al volume preesistente
		<input type="checkbox"/>	Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/>	Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/>	Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Casola Valsenio 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):

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 _____ Particella _____ 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 I

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) COMUNE DI CASOLA VALSENIO C.F.: 81002910396
Via Roma, 50

Progettista degli impianti energetici Per. Ind. Montuschi Andrea
Albo: Periti industriali Pr.: Ravenna N.iscr.: 511

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:

- Pianta 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:

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) 2474 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,8 °C

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

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int,i} [°C]	φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	φ _{int,e} [%]
Zona climatizzata	996,01	829,44	0,83	196,21	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)

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

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

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

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

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' _T Valore di progetto [W/m ² K]	H' _T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
I	Zona climatizzata	0,24	0,50	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
------	-------------	-------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	----------

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica
------	-------------	----------------------------------------	------------------------------------------	----------

Motivazioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste):

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

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

Caratteristiche

5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Cod.	Descrizione	Fattore solare g _{gl} Valore di progetto [-]	Fattore solare g _{gl} Valore limite [-]	Verifica
W2	SHED 275x150	0,550	0,600	Positiva
W1	INFISSO 280x60	0,550	0,600	Positiva
W4	SHED 260x150	0,550	0,600	Positiva
W3	SHED 160x100	0,550	0,600	Positiva

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	0,029	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 $EP_{H,nd}$	191,33	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	200,62	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	9,20	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	9,89	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	222,74	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	194,16	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	53,31	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	470,21	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	525,01	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	85,9	60,0	Positiva
Acqua calda sanitaria	55,2	54,3	Positiva

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

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All. 2 Sezione B.6)

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

Impianto termico composto da n.2 sistemi ibridi per il riscaldamento degli ambienti mediante pannelli radianti a pavimento.

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

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

*Il requisito si applica esclusivamente:

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

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

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Installazione in copertura di impianto solare termico a svuotamento a servizio della sola produzione di acqua calda sanitaria.

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>68,4</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</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:

Installazione in copertura di impianto fotovoltaico centralizzato per la produzione di energia elettrica mediante fonti rinnovabili.

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>61,4</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

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

9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE

(compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
Pompa di calore	Energia elettrica	4,27	2,24	Positiva	12354
Pompa di calore	Energia elettrica	3,70	2,24	Positiva	6718

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
Pompa di calore	Energia elettrica	3,18	2,24	Positiva	12026
Pompa di calore	Energia elettrica	3,12	2,24	Positiva	1411

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

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

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

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Impianto fotovoltaico con n.18 pannelli fotovoltaici da 310Wp cadauno.

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>5,58</u>	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u>5,43</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

9.2.2 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2 punto 5)

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

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>61,4</u>	%
Valore obbligo	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>5,58</u>	kW
Valore obbligo	<u>5,43</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice EP_{gl,tot}

Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>470,21</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	<u>525,01</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

10 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.

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

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	PARETE ESTERNA COIBENTATA	0,203	0,260	Positiva
M2	PARETE VERSO CT	1,311	0,650	Positiva

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
SI	COPERTURA	0,195	0,220	Positiva

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
PI	PAVIMENTO SU TERRENO	0,153	0,260	Positiva

10.1.4 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 280x60	1,904	1,400	*
W2	SHED 275x150	1,737	1,400	*
W3	SHED 160x100	1,796	1,400	*
W4	SHED 260x150	1,739	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 280x60	0,540	*	*
W2	SHED 275x150	0,540	*	*
W3	SHED 160x100	0,540	*	*
W4	SHED 260x150	0,540	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.2 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

10.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	Edificio	91,73	81,00
Acqua calda sanitaria	Edificio	43,91	70,00

10.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	Edificio	Pompa di calore	218,87	153,85
Riscaldamento	Edificio	Pompa di calore	189,61	153,85
Riscaldamento	Edificio	Caldaia a condensazione	89,20	90,48
Riscaldamento	Edificio	Caldaia a condensazione	0,00	0,00
Acqua calda sanitaria	Edificio	Pompa di calore	162,97	128,21
Acqua calda sanitaria	Edificio	Pompa di calore	160,02	128,21
Acqua calda sanitaria	Edificio	Caldaia a condensazione	93,16	80,95
Acqua calda sanitaria	Edificio	Caldaia a condensazione	0,00	80,95

11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

11.1 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

11.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- Impianto centralizzato Impianto autonomo

11.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto centralizzato per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria composto da n.2 sistemi ibridi composti da pompa di calore e caldaia e n.3 accumulatori per la produzione di acqua calda sanitaria da 500 litri con integrati n.6 collettori solari a svuotamento posti in copertura.

11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria
- Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto

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

Zona	Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio (RA) Area di intervento denominata "Furina"	Quantità	2
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile *	Metano
Marca – modello	CALDAIA A CONDENSAZIONE		
Potenza utile nominale Pn	34,20	kW	

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

Rendimento termico utile al 100% Pn	108,0	%
Rendimento termico utile al 30% Pn	109,5	%

11.2.2 Pompa di calore

Zona	Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio (RA) Area di intervento denominata "Furina"	Quantità	2		
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua		
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica		
Marca – modello	POMPA DI CALORE				
Tipo sorgente fredda	Aria esterna				
Potenza termica utile in riscaldamento	8,5	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	4,50				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda	35,0	°C

11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

11.3.1 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

11.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto, se esistente

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

Regolazione mediante termostato di zona.

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali

pannelli radianti a pavimento

Descrizione sintetica dei dispositivi

11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete

Isolamento secondo D.P.R. 412/93

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto fotovoltaico composto da n.18 pannelli da 310 Wp cadauno per una potenza installata complessiva pari a 5,58 kW

11.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto solare termico composto da n.6 collettori solari a svuotamento a servizio degli accumulatori

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio:	Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio (RA) Area di intervento denominata "Furina"
-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Energia consegnata o fornita (E_{dei})	<u>23784</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>279,07</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>311</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>470,21</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>6286</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>10101</u>	kWh

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Per. Ind.</u>	<u>Andrea</u>	<u>Montuschi</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti industriali</u>	<u>Ravenna</u>	<u>511</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste DICHIARA sotto la propria responsabilità che:

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

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

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

Data, 11/10/2019

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

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

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA I	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microgenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.12	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
		A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
B.7.4			Caratteristiche minime delle unità di microgenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	

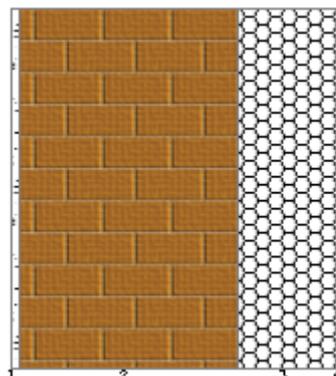
Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

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 COIBENTATA

Codice: MI

Trasmittanza termica	0,203	W/m ² K
Spessore	460	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,8	°C
Permeanza	12,579	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	294	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	265	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,027	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,132	-
Sfasamento onda termica	-11,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio alveolato (pareti esterne)	300,00	0,430	0,698	870	0,84	5
3	Polistirene espanso estruso monostrato	140,00	0,035	4,000	25	1,25	100
4	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

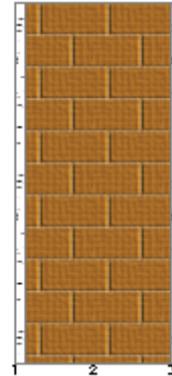
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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 CT

Codice: M2

Trasmittanza termica	1,311	W/m ² K
Spessore	230	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	8,5	°C
Permeanza	153,846	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	222	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	174	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,710	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,541	-
Sfasamento onda termica	-6,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio alveolato (pareti esterne)	200,00	0,430	0,465	870	0,84	5
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

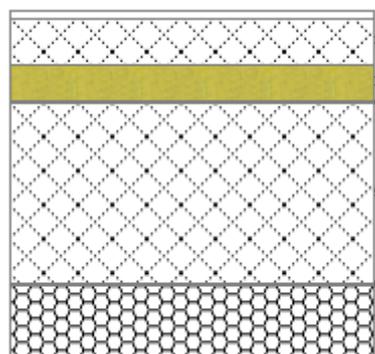
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE 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

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,154	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,153	W/m ² K
Spessore	476	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,8	°C
Permeanza	2,557	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	270	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	270	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,032	-
Sfasamento onda termica	-17,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in gres	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	1000
2	Caldaia additivata per pannelli	65,00	1,000	0,065	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso estruso monostrato	50,00	0,035	1,429	25	1,25	100
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,350	0,003	950	2,10	50000
5	C.I.S. di polistirolo	250,00	0,130	1,923	500	0,84	5
6	Guaina traspirante in fibre libere di polietilene Sd=0.02	0,18	0,350	0,001	700	2,10	115
7	Polistirene espanso estruso monostrato	100,00	0,035	2,857	25	1,25	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

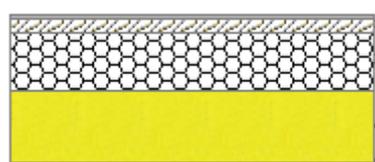
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: COPERTURA

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,195	W/m ² K
Spessore	206	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,8	°C
Permeanza	0,599	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	38	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	38	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,139	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,711	-
Sfasamento onda termica	-5,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	5,00	0,230	0,022	1200	0,92	45000
2	Pannelli di fibra di legno duri e extraduri	20,00	0,130	0,154	650	2,10	50
3	Polistirene espanso estruso monostrato	80,00	0,035	2,286	25	1,25	100
4	Pannello rigido lana di roccia	100,00	0,040	2,500	165	1,03	1
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
-	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 FINISTRATI

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

Descrizione della finestra: INFISSO 280x60

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,904	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,737	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,550	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

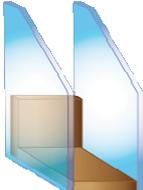
Larghezza		280,0	cm
Altezza		60,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,680	m ²
Area vetro	A_g	1,159	m ²
Area telaio	A_f	0,521	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	7,800	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,122	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,054	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: SHED 275x150

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,737	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,737	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,550	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

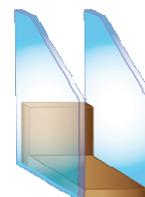
Larghezza		275,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,125	m ²
Area vetro	A_g	3,550	m ²
Area telaio	A_f	0,575	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	7,940	m
Perimetro telaio	L_f	8,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,848	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,054	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,50	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: SHED 160x100

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,796	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,737	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,550	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

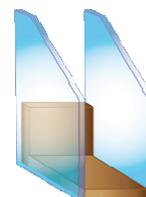
Larghezza		160,0	cm
Altezza		100,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,600	m ²
Area vetro	A_g	1,256	m ²
Area telaio	A_f	0,344	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	4,640	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,971	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,054	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: SHED 260x150

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,739	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,737	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,550	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,09	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

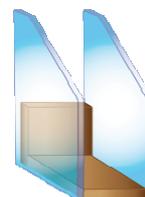
Larghezza		260,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,900	m ²
Area vetro	A_g	3,346	m ²
Area telaio	A_f	0,554	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	7,640	m
Perimetro telaio	L_f	8,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,377
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,853	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,054	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,20	m

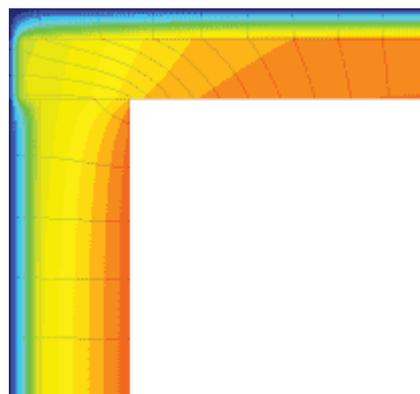
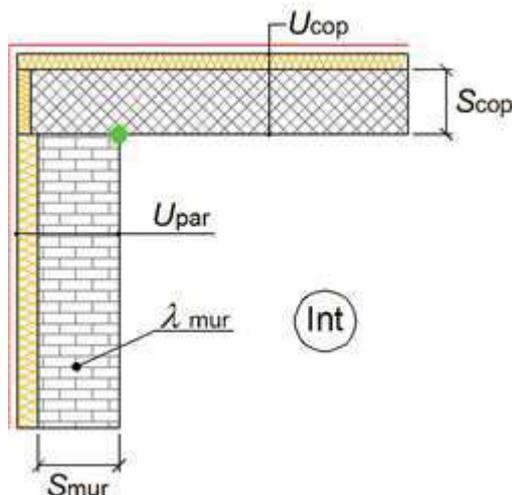
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z1

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,006 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,013 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,851 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,013 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0	mm
Spessore muro	Smur	300,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,195	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,203	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,430	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	55 %
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	14,9	19,2	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	8,6	18,3	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	3,1	17,5	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	0,6	17,1	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	4,7	17,7	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	18,3	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,9	18,9	14,1	POSITIVA

Legenda simboli

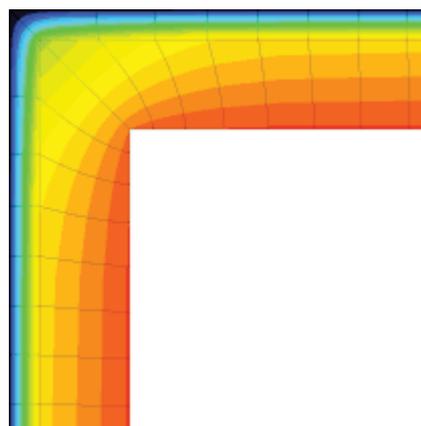
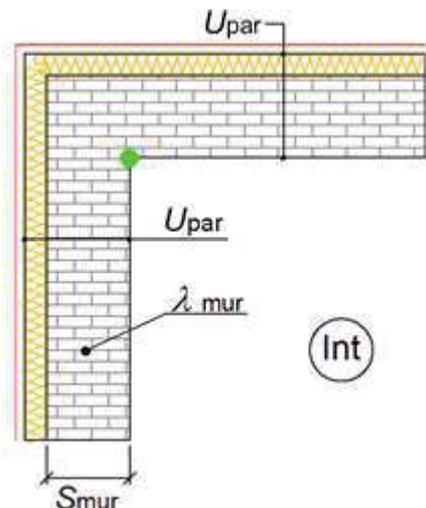
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti

Codice: Z2

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,042 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,085 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,882 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	CI - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,085 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	300,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,203 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,430 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	65 %
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	14,9	19,4	16,7	POSITIVA
novembre	20,0	8,6	18,7	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	3,1	18,0	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	0,6	17,7	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	4,7	18,2	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	18,7	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,9	19,2	16,7	POSITIVA

Legenda simboli

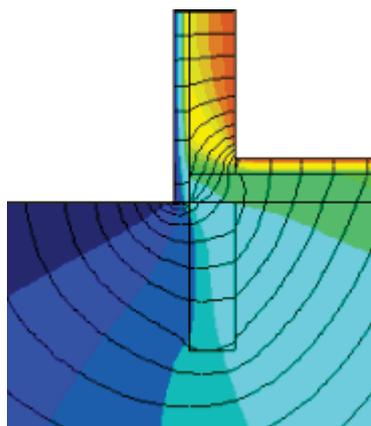
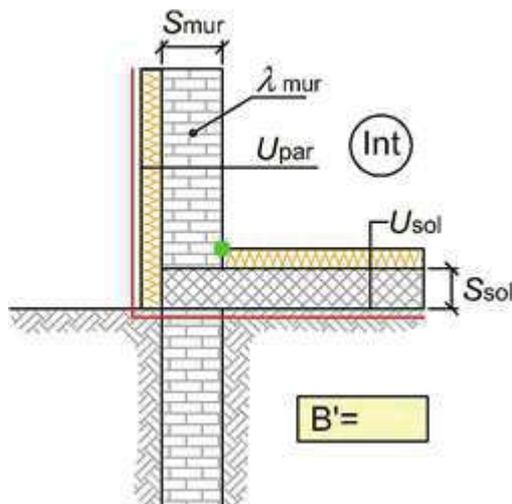
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio controterra

Codice: Z3

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,010 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,020 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,729 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF5 - Giunto parete con isolamento esterno – solaio controterra con isolamento all'estradosso Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,020 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	5,97 m
Spessore solaio	Ssol	250,0 mm
Spessore muro	Smur	300,0 mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,153 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,203 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,430 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	55 %
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	15,8	18,9	14,1	POSITIVA
novembre	20,0	13,9	18,4	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	10,8	17,5	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	8,0	16,8	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	6,8	16,4	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	8,8	17,0	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	10,9	17,5	14,1	POSITIVA

Legenda simboli

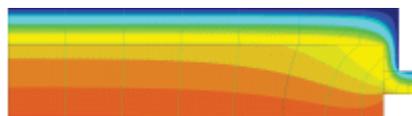
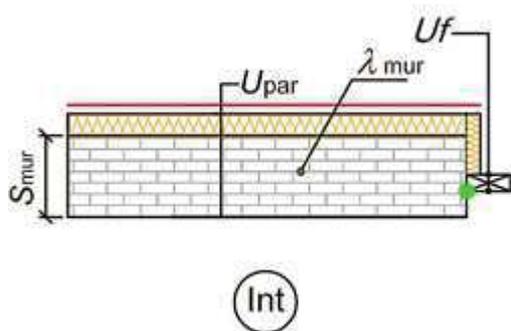
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z4

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,054	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,054	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,850	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W20 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto in mezzeria con protezione isolante Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,054 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	2	W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	300,0	mm
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,203	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,430	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	55 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	85 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

Edificio : Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio (RA) Area di intervento denominata "Furina"

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	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	98,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	157,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	77,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	191,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	85,9	%

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	426,8	218,9	75,0
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	369,7	189,6	72,3
Caldaia a condensazione - Analitico	96,9	89,2	88,5
Caldaia a condensazione - Analitico	0,0	0,0	0,0

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	Pannelli annegati a pavimento	
Fattore correttivo f_{emb}	0,98	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	45099	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	96,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
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	0,51
Rendimento di distribuzione utenza	98,5 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**

Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	15,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,10 -
ΔT di progetto lato acqua	10,0 °C
Portata nominale	4269,27 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	18,7	28,7	18,0
novembre	30	20,2	30,2	18,0
dicembre	31	21,9	31,9	18,0
gennaio	31	22,5	32,5	18,0
febbraio	28	21,3	31,3	18,0
marzo	31	20,0	30,0	18,0
aprile	15	18,9	28,9	18,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,8	33,7	18,0
novembre	30	26,6	35,2	18,0
dicembre	31	27,4	36,9	18,0
gennaio	31	27,8	37,5	18,0
febbraio	28	27,1	36,3	18,0
marzo	31	26,5	35,0	18,0
aprile	15	25,9	33,9	18,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	47,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	243,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	147,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	71,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	114,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	36,1	%

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
1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200

Categoria DPR 412/93

E.6 (2)

Temperatura di erogazione **40,0 °C**

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0

Fabbisogno giornaliero per posto **50,0** l/g posto
 Numero di posti **24**
 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 **44,774** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °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
5,6	9,7	13,9	17,9	22,0	26,5	29,1	25,9	23,6	19,9	13,6	8,1

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **70,00** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **3012,05** kg/h

Temperatura di mandata **70,0** °C

Temperatura di ritorno **50,0** °C

Temperatura media **60,0** °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	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
3	Caldaia a condensazione	Analitico
4	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore | - Pompa di calore

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **POMPA DI CALORE**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **0,0** °C
 massima **18,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

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

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **50,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP_e **4,5**
 Potenza utile P_u **8,50** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **1,89** kW
 Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
 Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione C_c **0,10** -

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
 Fc Fattore correttivo della pompa di calore

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 con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **10,35** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	28,7	33,7	23,7
novembre	30	30,2	35,2	25,2
dicembre	31	31,9	36,9	26,9
gennaio	31	32,5	37,5	27,5
febbraio	28	31,3	36,3	26,3
marzo	31	30,0	35,0	25,0
aprile	15	28,9	33,9	23,9

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 CO ₂		0,4600 kgCO ₂ /kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Pompa di calore		
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4		
Marca/Serie/Modello	POMPA DI CALORE		
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	2,0	°C
	massima	18,0	°C
Sorgente calda	Acqua di impianto		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	20,0	°C
	massima	60,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COP _e	4,5
Potenza utile	P _u	8,50 kW
Potenza elettrica assorbita	P _{ass}	1,89 kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7 °C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	35 °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

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 con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **10,35** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	28,7	33,7	23,7
novembre	30	30,2	35,2	25,2
dicembre	31	31,9	36,9	26,9
gennaio	31	32,5	37,5	27,5
febbraio	28	31,3	36,3	26,3
marzo	31	30,0	35,0	25,0
aprile	15	28,9	33,9	23,9

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore

$\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore

$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgco₂/kWh

Generatore 3 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	CALDAIA A CONDENSAZIONE		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	35,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,20	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,40	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	108,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	109,50	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	20,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	248	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	170	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	10,50	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	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,6	9,7	13,9	17,9	22,0	26,5	29,1	25,9	23,6	19,9	13,6	8,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento tramite scambiatore di calore**

Potenza utile del generatore **34,26** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Dati scambiatore:

Potenza nominale **34,27** kW

Temperatura mandata caldaia **80,0** °C

Temperatura ritorno caldaia **60,0** °C

Temperatura mandata distribuzione **70,0** °C

Temperatura ritorno distribuzione **50,0** °C

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

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

Generatore 4 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	CALDAIA A CONDENSAZIONE		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	35,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,20	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,40	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	108,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	109,50	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	20,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	248	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	170	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	10,50	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	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,6	9,7	13,9	17,9	22,0	26,5	29,1	25,9	23,6	19,9	13,6	8,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento tramite scambiatore di calore**

Potenza utile del generatore	34,26	kW
Salto termico nominale in caldaia	10,0	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	34,27	kW
Temperatura mandata caldaia	80,0	°C
Temperatura ritorno caldaia	60,0	°C
Temperatura mandata distribuzione	70,0	°C
Temperatura ritorno distribuzione	50,0	°C

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

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio (RA) Area di intervento denominata "Furina"

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	10273	10273	9211	9211	9211	9211	9857	6885
febbraio	28	6727	6727	5837	5837	5837	5837	6001	1917
marzo	31	4597	4597	3690	3690	3690	3690	3596	827
aprile	15	1118	1118	715	715	715	715	543	145
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1051	1051	616	616	616	616	547	137
novembre	30	4968	4968	4085	4085	4085	4085	4284	954
dicembre	31	8807	8807	7792	7792	7792	7792	8435	3582
TOTALI	183	37541	37541	31947	31947	31947	31947	33265	14447

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	0	0	0	106
febbraio	28	0	0	0	11
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	35
TOTALI	183	0	0	0	152

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	98,5	100,0	100,0	116,2	80,2	124,5	83,4
febbraio	28	97,0	98,5	100,0	100,0	185,5	75,5	233,7	83,4
marzo	31	97,0	98,5	100,0	100,0	223,1	75,8	369,2	93,5
aprile	15	97,0	98,5	100,0	100,0	193,0	71,0	813,8	123,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	98,5	100,0	100,0	206,2	73,2	551,3	128,1
novembre	30	97,0	98,5	100,0	100,0	230,2	77,0	298,7	88,7
dicembre	31	97,0	98,5	100,0	100,0	157,0	75,7	169,3	79,5

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: I - 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	2354	647	363,7	186,5	69,9	0
febbraio	28	2973	724	410,4	210,4	73,8	0
marzo	31	3283	695	472,1	242,1	78,2	0
aprile	15	540	114	475,4	243,8	78,4	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	540	103	526,3	269,9	81,6	0
novembre	30	3601	754	477,3	244,7	78,6	0
dicembre	31	2843	742	383,0	196,4	71,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,64
febbraio	28	4,10
marzo	31	4,72
aprile	15	4,75
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	5,26
novembre	30	4,77
dicembre	31	3,83

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - 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	1941	512	379,3	194,5	73,1	0
febbraio	28	2471	610	404,8	207,6	75,3	0
marzo	31	314	131	238,9	122,5	57,4	0
aprile	15	4	30	11,8	6,1	4,7	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	8	33	23,2	11,9	8,9	0
novembre	30	684	200	342,0	175,4	69,6	0
dicembre	31	3789	974	388,9	199,4	74,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,79
febbraio	28	4,05
marzo	31	2,39
aprile	15	0,12
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,23
novembre	30	3,42
dicembre	31	3,89

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 3 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	5561	5726	97,1	89,4	88,7	576
febbraio	28	558	583	95,7	88,1	87,4	59
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	1	1,7	1,6	1,6	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	1	6,1	5,6	5,6	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	1803	1865	96,7	89,0	88,3	188

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,733	4,22	0,27	0,04	0,00
febbraio	28	0,000	0,083	3,65	0,16	0,02	0,11
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	1,72	0,05	0,01	1,10
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	1,52	0,04	0,01	1,32
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,239	3,97	0,21	0,03	0,00

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 4 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	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	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	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	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	6885	1266	8254	12324
febbraio	28	1917	1346	2879	8063
marzo	31	827	827	1245	4917
aprile	15	145	144	137	903
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	137	135	191	821
novembre	30	954	954	1663	5597
dicembre	31	3582	1751	5202	11079
TOTALI	183	14447	6423	19571	43704

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
263	385	511	627	761	722	871	735	603	372	259	178

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	19571 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	43704 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	191,8 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	85,9 %
Consumo di energia elettrica effettivo		5634 kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio (RA) Area di intervento denominata "Furina"

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	1168	1168	1168	2951	1489	0	0	8
febbraio	28	1055	1055	1055	2431	837	0	0	0
marzo	31	1168	1168	1168	2401	747	0	0	0
aprile	30	1130	1130	1130	1728	504	0	0	0
maggio	31	1168	1168	1168	1263	481	0	0	2
giugno	30	1130	1130	1130	1111	745	0	0	7
luglio	31	1168	1168	1168	898	743	0	0	8
agosto	31	1168	1168	1168	1175	750	0	0	7
settembre	30	1130	1130	1130	1351	622	0	0	4
ottobre	31	1168	1168	1168	2043	574	0	0	0
novembre	30	1130	1130	1130	2523	789	0	0	0
dicembre	31	1168	1168	1168	2898	1056	0	0	1
TOTALI	365	13750	13750	13750	22774	9337	0	0	38

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	41,0	-	-	126,1	68,3	53,6	27,0
febbraio	28	92,6	42,9	-	-	149,7	66,2	75,3	28,2
marzo	31	92,6	45,1	-	-	164,9	69,6	104,3	32,3
aprile	30	92,6	47,4	-	-	177,5	72,5	236,5	39,1
maggio	31	92,6	49,9	-	-	161,6	75,8	446,3	45,1
giugno	30	92,6	53,1	-	-	120,9	83,6	176,5	48,1
luglio	31	92,6	55,1	-	-	106,1	87,9	162,1	49,4
agosto	31	92,6	52,6	-	-	124,6	82,9	187,6	47,8
settembre	30	92,6	51,0	-	-	149,2	78,6	217,6	45,0
ottobre	31	92,6	48,6	-	-	185,9	74,5	147,2	37,8
novembre	30	92,6	44,9	-	-	164,0	69,3	82,4	30,4
dicembre	31	92,6	42,2	-	-	143,6	65,2	60,9	26,1

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: I - 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	1926	698	275,8	141,4	64,0	0
febbraio	28	2363	806	293,2	150,4	66,2	0
marzo	31	2401	747	321,6	164,9	69,6	0
aprile	30	1593	454	350,9	180,0	72,7	0
maggio	31	789	213	370,1	189,8	74,7	0
giugno	30	288	74	390,1	200,0	76,6	0
luglio	31	113	28	398,0	204,1	77,3	0
agosto	31	340	87	390,3	200,1	76,6	0
settembre	30	664	173	384,2	197,0	76,0	0
ottobre	31	1829	493	370,8	190,2	74,7	0
novembre	30	2523	789	319,7	164,0	69,3	0
dicembre	31	2718	959	283,4	145,3	65,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,76
febbraio	28	2,93
marzo	31	3,22
aprile	30	3,51
maggio	31	3,70
giugno	30	3,90
luglio	31	3,98
agosto	31	3,90
settembre	30	3,84
ottobre	31	3,71
novembre	30	3,20
dicembre	31	2,83

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 - 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	380	146	259,5	133,1	62,0	0
febbraio	28	58	22	271,1	139,0	63,6	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	124	39	314,6	161,3	69,0	0
maggio	31	296	90	329,7	169,1	70,7	0
giugno	30	213	62	345,2	177,0	72,4	0
luglio	31	99	28	351,2	180,1	73,1	0
agosto	31	242	70	345,3	177,1	72,4	0
settembre	30	338	99	340,6	174,7	71,9	0
ottobre	31	191	58	330,2	169,3	70,8	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	135	51	263,5	135,1	62,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,60
febbraio	28	2,71
marzo	31	0,00
aprile	30	3,15
maggio	31	3,30
giugno	30	3,45
luglio	31	3,51
agosto	31	3,45
settembre	30	3,41
ottobre	31	3,30
novembre	30	0,00
dicembre	31	2,64

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: 3 - 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	644	644	100,0	93,2	92,7	65
febbraio	28	10	10	100,0	93,2	92,7	1
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	11	11	100,0	93,2	92,7	1
maggio	31	178	178	100,0	93,2	92,7	18
giugno	30	610	610	100,0	93,2	92,7	61
luglio	31	686	686	100,0	93,2	92,7	69
agosto	31	593	593	100,0	93,2	92,7	60
settembre	30	350	350	100,0	93,2	92,7	35
ottobre	31	22	22	100,0	93,2	92,7	2
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	46	46	100,0	93,2	92,7	5

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	1,008	0,085	1,71	0,44	0,08	0,00
febbraio	28	1,008	0,001	1,71	0,40	0,07	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	30	1,008	0,001	1,71	0,32	0,06	0,00
maggio	31	1,008	0,024	1,71	0,28	0,05	0,00
giugno	30	1,008	0,084	1,71	0,24	0,05	0,00
luglio	31	1,008	0,091	1,71	0,21	0,04	0,00
agosto	31	1,008	0,079	1,71	0,24	0,05	0,00
settembre	30	1,008	0,048	1,71	0,26	0,05	0,00
ottobre	31	1,008	0,003	1,71	0,30	0,06	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	1,008	0,006	1,71	0,42	0,07	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

Dettagli generatore: 4 - 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	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	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	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	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	1489	853	2180	4328
febbraio	28	837	828	1400	3736
marzo	31	747	747	1120	3614
aprile	30	504	494	478	2894
maggio	31	481	305	262	2589
giugno	30	745	143	640	2349
luglio	31	743	65	721	2363
agosto	31	750	164	623	2442
settembre	30	622	276	519	2510
ottobre	31	574	552	793	3088
novembre	30	789	789	1372	3716
dicembre	31	1056	1011	1917	4468
TOTALI	365	9337	6225	12025	38097

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
263	385	511	627	761	722	871	735	603	372	259	178

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	12025	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	38097	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	114,3	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	36,1	%
Consumo di energia elettrica effettivo		4471	kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio (RA) Area di intervento denominata "Furina"	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	196,21	m ²
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	19571	24133	43704	99,75	122,99	222,74
Acqua calda sanitaria	12025	26071	38097	61,29	132,87	194,16
Illuminazione	5906	4553	10460	30,10	23,21	53,31
TOTALE	37503	54757	92260	191,14	279,07	470,21

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1139	Nm ³ /anno	2378	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	13134	kWh/anno	6042	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona I : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	196,21	m ²
-----------------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	19571	24133	43704	99,75	122,99	222,74
Acqua calda sanitaria	12025	26071	38097	61,29	132,87	194,16
Illuminazione	5906	4553	10460	30,10	23,21	53,31
TOTALE	37503	54757	92260	191,14	279,07	470,21

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1139	Nm ³ /anno	2378	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	13134	kWh/anno	6042	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Edificio : Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio (RA) Area di intervento denominata "Furina"

Numero totale di collettori solari	6
Superficie totale di apertura dei collettori	14,16 m ²
Consumo annuale di energia elettrica	302 kWh
Percentuale di copertura per acqua sanitaria	27,3 %
Percentuale di copertura per riscaldamento	4,5 %

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{Pw} con solare [kWh]	Q _{Pw} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	123	2345	2437	4,0
Febbraio	222	1635	1772	8,4
Marzo	396	1476	1696	14,1
Aprile	850	1019	1452	33,0
Maggio	1264	852	1564	50,0
Giugno	1189	985	1903	51,7
Luglio	1392	927	2160	60,8
Agosto	1222	1011	1924	51,0
Settembre	1043	963	1605	43,6
Ottobre	554	1127	1397	21,3
Novembre	193	1549	1657	7,1
Dicembre	92	2023	2083	3,1
TOTALI	8540	15911	21649	27,3

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

Servizio riscaldamento

Mese	Q _{H,solare} [kWh]	Q _{PH} con solare [kWh]	Q _{PH} senza solare [kWh]	% _{cop,H} [%]
Gennaio	184	8500	8716	1,8
Febbraio	362	3262	3470	5,7
Marzo	427	1640	1754	10,6
Aprile	236	295	354	30,3
Maggio	0	0	0	0,0
Giugno	0	0	0	0,0
Luglio	0	0	0	0,0
Agosto	0	0	0	0,0
Settembre	0	0	0	0,0
Ottobre	124	273	296	18,4
Novembre	168	1877	1916	3,8
Dicembre	59	5386	5455	0,7
TOTALI	1561	21233	21959	4,5

Legenda simboli

$Q_{H,solare}$	Producibilità solare pannelli per riscaldamento
Q_{PH} con solare	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento, con il contributo termico solare
Q_{PH} senza solare	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento, senza il contributo termico solare
$\%_{cop,H}$	Percentuale di copertura solare rispetto al fabbisogno di energia in uscita dalla generazione per riscaldamento

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	0,0 °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	31,5 °
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0,26

Ombreggiamento **(nessuno)**

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato	COLLETTORE SOLARE	
Numero di collettori solari	6	
Superficie di apertura del singolo collettore	2,36	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	4,250 W/m ² K
Coefficiente di perdita quadratico	a_2	0,007 W/m ² K ²
Coefficiente di modifica angolo di incidenza	IAM	0,94

Producibilità solare del sottocampo

Mese	I_r [kWh/m ²]	$Q_{W,solare}$ [kWh]	$Q_{H,solare}$ [kWh]
Gennaio	61,9	123	184
Febbraio	89,9	222	362
Marzo	116,8	396	427
Aprile	140,8	850	236
Maggio	169,3	1264	0
Giugno	160,1	1189	0
Luglio	193,1	1392	0
Agosto	164,2	1222	0
Settembre	136,8	1043	0
Ottobre	86,0	554	124
Novembre	60,6	193	168
Dicembre	41,6	92	59
TOTALI	1421,0	8540	1561

Legenda simboli

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

Configurazione impianto

Accumulo acqua calda sanitaria **ad integrazione termica**
Accumulo riscaldamento **presente**

Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

Volume nominale **1500,00** litri
Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **900,00**

Dati accumulo solare - Riscaldamento

Volume nominale **1500,00** litri
Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,40**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **12,08** W/K
Efficienza del circuito η_{loop} **0,80**

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **121** W
Ore di funzionamento annue **2500** h

Dettagli impianto solare termico

Mese	I_r [kWh]	Q_{solare} [kWh]	η_{solare} [%]	$Q_{W,aux,solare}$ [kWh]	$Q_{H,aux,solare}$ [kWh]
Gennaio	876	307	35,0	3	10
Febbraio	1273	584	45,9	6	13
Marzo	1654	822	49,7	10	15
Aprile	1994	1086	54,5	23	7
Maggio	2397	1264	52,8	36	0
Giugno	2266	1189	52,5	34	0
Luglio	2735	1392	50,9	41	0
Agosto	2324	1222	52,6	35	0
Settembre	1937	1043	53,8	29	0
Ottobre	1218	678	55,7	15	4
Novembre	858	361	42,1	5	8
Dicembre	590	151	25,6	2	7
TOTALI	20121	10101	50	238,6	63

Legenda simboli

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

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

Mese	Producibilità totale [kWh]	Carico acqua sanitaria [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	123	3073	0	4,0
Febbraio	222	2653	0	8,4
Marzo	396	2797	0	14,1
Aprile	850	2578	0	33,0
Maggio	1264	2527	0	50,0
Giugno	1189	2301	0	51,7
Luglio	1392	2291	0	60,8
Agosto	1222	2397	0	51,0
Settembre	1043	2394	0	43,6
Ottobre	554	2597	0	21,3
Novembre	193	2716	0	7,1
Dicembre	92	2990	0	3,1
TOTALI	8540	31314	0	27,3

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio riscaldamento)

Mese	Producibilità totale [kWh]	Carico riscaldamento [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	184	10041	0	1,8
Febbraio	362	6363	0	5,7
Marzo	427	4023	0	10,6
Aprile	236	780	0	30,3
Maggio	0	0	0	0,0
Giugno	0	0	0	0,0
Luglio	0	0	0	0,0
Agosto	0	0	0	0,0
Settembre	0	0	0	0,0
Ottobre	124	671	0	18,4
Novembre	168	4453	0	3,8
Dicembre	59	8494	0	0,7
TOTALI	1561	34826	0	4,5

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Intervento di nuova costruzione di centro sportivo di Casola Valsenio (RA) Area di intervento denominata "Furina"

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	6286	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	19108	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	31,3	%
Energia elettrica da rete	13134	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	311	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	263
Febbraio	385
Marzo	511
Aprile	627
Maggio	761
Giugno	722
Luglio	871
Agosto	735
Settembre	603
Ottobre	372
Novembre	259
Dicembre	178
TOTALI	6286

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato	PANNELLO FOTOVOLTAICO	
Numero di moduli	18	
Potenza di picco totale	5580	W _p
Superficie utile totale	30,60	m ²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	310	W _p
Superficie utile	A_{pv}	1,70	m ²
Fattore di efficienza	f_{pv}	0,80	-
Efficienza nominale		0,18	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	27,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	31,5	°
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0,26	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	59,0	263
febbraio	86,3	385
marzo	114,4	511
aprile	140,5	627
maggio	170,5	761
giugno	161,7	722
luglio	195,0	871
agosto	164,6	735
settembre	135,0	603
ottobre	83,3	372
novembre	57,9	259
dicembre	39,8	178
TOTALI	1408,1	6286

Legenda simboli

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