

Dott. Ing. Aldo VAVASSORI

Studio di Ingegneria

Piazza Ubertini n°38 – 10014 CALUSO (TO)

Tel.-Fax 011/9833493 Cell.348-2638158

email studio@vavassori.it

Iscr.Albo Ingegneri Pr.di Torino 6209V

Iscr.Elenco Ministero degli Interni n°TO-6209V-I-1024

Iscr.Certificatori Regione Piemonte n°100602

P.IVA 08081870019

C.F. VVS LDA 56M02 E379M

COMUNE
SAN GIUSTO CANAVESE (TO)

Committente:
Comune di San Giusto Canavese
Piazza Municipio n.1

Progetto Definitivo/Esecutivo
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA
IMPIANTO TERMO-IRIDICO-SANITARIO

Lavori di riqualificazione della centrale termica
CAMPO SPORTIVO "CERUTTI"
Via Berchetto



RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

"LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELLA CENTRALE TERMICA A SERVIZIO DEL CAMPO

SPORTIVO "CERUTTI" "

Comune di San Giusto Canavese

GENERALITA'

Il presente progetto riguarda i lavori di riqualificazione della centrale termica esistente a servizio degli spogliatoi del campo di calcio inserito nel Campo Sportivo "Cerutti" sito in Via Berchetto.

L'intervento è volto a garantire la sicurezza dell'intero impianto ed alla riqualificazione energetica dello stesso.

Il rifacimento della centrale termica, con l'installazione di nuove apparecchiature aventi elevate prestazioni, garantirà un notevole risparmio energetico mantenendo le condizioni di comfort interno degli ambienti ed una adeguata gestione della produzione dell'acqua calda sanitaria in funzione della richiesta.

La nuova tecnologia scelta per la riqualificazione garantirà l'utilizzo di fonti rinnovabili per una quota di energia necessaria per la produzione di acqua calda sanitaria, in linea con quanto definito dalla D.G.R. Piemonte del 4 Agosto 2009 n. 46-11968 e dal D.Lgs. n.28/2011.

IMPIANTO TERMICO ESISTENTE

La centrale termica esistente produce acqua calda per il riscaldamento dei locali degli spogliatoi della squadra di calcio locale, ospiti ed arbitri e per la produzione di acqua calda sanitaria dei servizi dello stesso fabbricato.

La centrale termica esistente è costituita da un generatore di calore a basamento tradizionale, alimentato a gas Metano di potenza al focolare pari a 46,60 kW, con fluido termovettore ad acqua collegato ad una macchina ventilante presente nel sottotetto del fabbricato per la climatizzazione ad aria dei locali interni.

La produzione di acqua calda sanitaria è garantita da n.2 bollitori autonomi di capacità pari a 242 litri alimentati a gas Metano di potenza al focolare pari a 13 kW ciascuno, collegati direttamente alla distribuzione sanitaria dei locali servizio.

Il locale tecnico destinato a centrale termica è situato in un fabbricato seminterrato isolato ed indipendente dal fabbricato servito.

Il fabbricato servito dalla centrale termica si estende per circa 150 mq (circa 420 mc), destinato a locali di supporto al campo da calcio annesso, a spogliatoio squadra di calcio locale e squadra di calcio ospite e spogliatoio arbitri. I servizi annessi comprendono n.16 docce e 13 lavabi.

INTERVENTI PRINCIPALI

- Rimozione del generatore di calore a basamento e di tutti i dispositivi ad esso collegati esistenti in locale centrale termica, mantenendo tutto quando facente parte della distribuzione secondaria;
- Rimozione dei due bollitori a gas esistenti di tutti i dispositivi ad esso collegati presenti nel locale centrale termica, mantenendo tutto quando facente parte della distribuzione secondaria e la parte della rete di alimentazione di gas Metano;
- Verifica del tratto esistente della rete di adduzione acqua potabile alla centrale termica;
- Rimozione del quadro elettrico esistente;
- Fornitura e posa di nuovo generatore di calore a condensazione a basamento;
- Fornitura e posa di n.2 bollitori a pompa di calore ad alimentazione elettrica e realizzazione di sistema di immissione ed espulsione aria;
- Modifica ed adeguamento dei condotti di espulsione fumi di combustione;
- Modifica ed adeguamento dei collegamenti idraulici dei nuovi dispositivi alla rete di distribuzione esistente del circuito di riscaldamento e di distribuzione acqua calda sanitaria;
- Modifica ed adeguamento della rete gas Metano esistente;
- Realizzazione di nuovo quadro elettrico di centrale termica, adeguamento delle linee esistenti e realizzazione di nuovo avanquadro in corrispondenza del contatore esistente.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La centrale termica esistente sarà completamente smantellata per tutta la parte comprendente i circuiti primari e la produzione di acqua calda, mantenendo

invariata la distribuzione secondaria ai terminali dell'impianto di riscaldamento e dell'impianto idrico sanitario.

L'intervento comprende:

- rimozione e smaltimento di tutte le apparecchiature e dispositivi facenti parte della centrale termica, quali il generatore di calore a basamento i due bollitori di produzione di acqua calda sanitaria;*
- rimozione delle tubazioni di espulsione fumi presente dagli apparecchi esistenti alla canna fumaria esistente;*
- fornitura e posa di un generatore di calore a basamento a condensazione, ad elevato rendimento, alimentato a gas Metano;*
- fornitura e posa di n. 2 bollitori a pompa di calore alimentati ed energia elettrica;*
- fornitura e posa dei dispositivi Inail per garantire la sicurezza delle apparecchiature;*
- collegamento dei nuovi bollitori alla rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria esistente;*
- realizzazione di un nuovo quadro elettrico a servizio della centrale termica, in modo da garantire tutte le sicurezze e protezioni richieste per le nuove apparecchiature;*
- realizzazione di tutti i collegamenti idraulici ed elettrici per garantire il corretto funzionamento delle nove apparecchiature.*

La scelta progettuale è stata effettuata da una considerazione volta a garantire un risparmio energetico rispetto agli attuali consumi ed è volta anche allo sfruttamento di fonti rinnovabili, quali l'energia elettrica, in sostituzione della fonte fossile attualmente utilizzata.

La posizione ed esposizione del locale centrale termica e del locale servito non ha consentito l'utilizzo di altre fonti rinnovabili, quali il solare termico, in quanto la presenza di ombreggiamenti importanti durante le ore più calde e più produttive, dal punto di vista della fonte solare, della giornata avrebbero ridotto al minimo i benefici dell'installazione di un impianto a pannelli solari durante la stagione estiva fino ad annullarli quasi completamente nella stagione invernale.

La nuova centrale termica sarà pertanto costituita da:

- nuovo generatore di calore a basamento ad acqua, alimentato a gas Metano, a condensazione ad elevato rendimento, di potenza al focolare pari a 45 kW;*
- tronchetto Inail comprendente tutti i dispositivi di sicurezza;*
- n.2 bollitori a pompa di calore ad alimentazione elettrica, di capacità netta pari a 248 litri, per un totale di 496 litri.*

La capacità dei nuovi bollitori è volta a garantire una quantità di acqua calda sanitaria adeguata alla contemporaneità di utilizzo della stessa che caratterizza le utenze sportive, in cui la quasi totalità della richiesta giornaliera di acqua calda sanitaria è concentrata in un breve periodo di tempo.

Il nuovo generatore di calore a gas Metano sarà utilizzato per il riscaldamento ambienti e sarà inoltre collegato anche ai bollitori dell'acqua calda sanitaria, per fare fronte ad una elevata richiesta di acqua calda sanitaria nel periodo invernale, in cui il perdurare di basse temperature potrebbe portare ad una riduzione dell'efficienza della pompa di calore ed in casi critici ad un cut-off della stessa, in alcune delle ore più fredde della giornata.

Il nuovo generatore avrà caratteristiche di rendimento ed emissioni conformi alle normative vigenti (L.R. 13/2007 - Regolamento attuativo della Direttiva 92/42/CEE) e la nuova pompa di calore avrà rendimenti minimi nel rispetto della DGR n.46-11968.

ALLEGATI

- Relazione fotografica;*
- Relazione energetica;*
- Verifiche dispositivi Inail*

RELAZIONE FOTOGRAFICA – Impianto termico esistente



Foto 1_ Generatore di calore esistente



Foto 2_ Distribuzione secondaria esistente dell'impianto di riscaldamento



Foto 3_ Bollitori a gas Metano per la produzione di acqua calda sanitaria



Foto 4_ Contenitore del contatore del gas
Metano della centrale termica



Foto 5_ Valvola di intercettazione
combustibile della centrale termica



Foto 6_ Valvola di intercettazione
combustibile della centrale termica

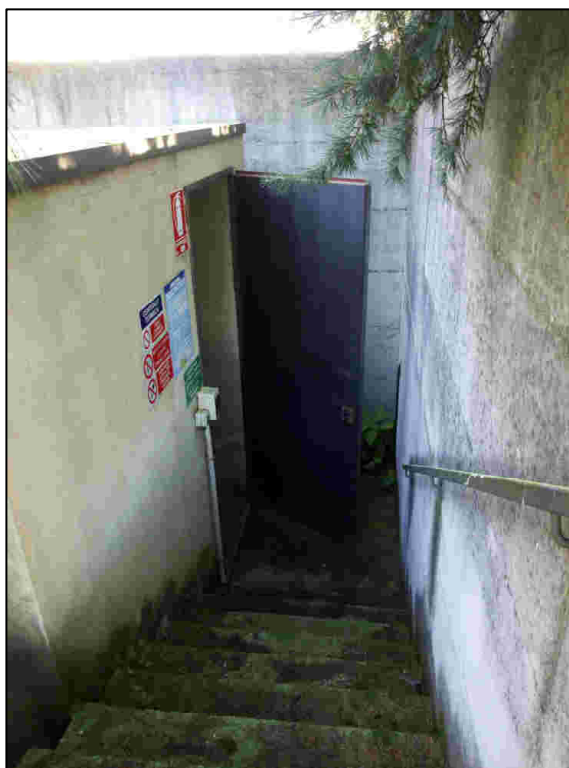


Foto 7_ Scala di accesso alla Centrale
Termica



Foto 8_ Fabbricato servito dall'impianto di riscaldamento e canna fumaria



Quadro esistente Centrale termica

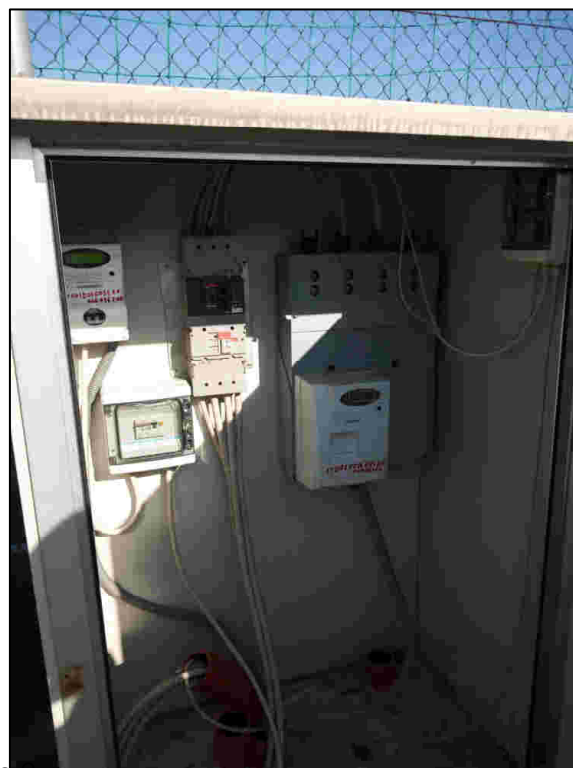


Foto 9_
Foto 10_ Contenitore Gruppo di misura energia elettrica Campo da calcio

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : **Comune di San Giusto Canavese**

EDIFICIO : **Spogliatoi Campo Sportivo Cerutti**

INDIRIZZO : **Via Berchetto**

COMUNE : **San Giusto Canavese**

INTERVENTO : **Riqualificazione energetica della Centrale termica a servizio degli spogliatoi del Campo Sportivo "Cerutti" di San Giusto Canavese.**

Rif.: **Spogliatoi_ricAria.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 7**

Studio tecnico Aldo VAVASSORI
Piazza Ubertini n.38 - 10014 Caluso (TO)

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

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di San Giusto Canavese

Provincia TO

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

Riqualificazione energetica della Centrale termica a servizio degli spogliatoi del Campo Sportivo "Cerutti" di San Giusto Canavese.

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

Sito in:

Via Berchetto

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

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

Committente (i)

Comune di San Giusto Canavese

Piazza Municipio, 1 - San Giusto Canavese (TO)

Progettista degli impianti termici

Ingegnere Vavassori Aldo

Albo: Ingegneri Pr.: Torino N.iscr.: 6209 V

Direttore lavori degli impianti termici

Ingegnere Vavassori Aldo

Albo: Ingegneri Pr.: Torino N.iscr.: 6209 V

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

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

[X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

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

2750 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)

-8,1 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma

31,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	ϕ_{int} [%]
Zona climatizzata	989,85	485,50	0,49	285,22	20,0	65,0
Spogliatoi Campo Sportivo Cerutti	989,85	485,50	0,49	285,22	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

[]

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	ϕ_{int} [%]
Zona climatizzata	989,85	485,50	0,49	285,22	26,0	51,3
Spogliatoi Campo Sportivo Cerutti	989,85	485,50	0,49	285,22	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

[]

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ_{int}	Valore di progetto della temperatura interna
ϕ_{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico autonomo alimentato a gas Metano con terminali di erogazione ad aria.

Sistemi di generazione

Generatore di calore a condensazione ad elevato rendimento, alimentato a gas Metano, installato nella centrale termica esistente.

Sistemi di termoregolazione

Centralina climatica e termostato programmabile.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione principale da collettore in centrale termica alla macchina ventilante posta nel sottotetto.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione dell'acqua calda sanitaria con n. 2 bollitori a pompa di calore installati in centrale termica.

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	Zona climatizzata	Quantità	1
------	--------------------------	----------	----------

Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Potenza utile nominale P _n	44,19 kW		
Rendimento termico utile a 100% P _n (valore di progetto)		107,7 %	
Rendimento termico utile a 30% P _n (valore di progetto)		108,7 %	
Zona	Zona climatizzata	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello			
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	1820,0 kW		
Coefficiente di prestazione (COP)	4,23		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C

Zona	Zona climatizzata	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	4,2 kW		
Coefficiente di prestazione (COP)	1800,00		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C

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

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente
Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Bocchette di aria a soffitto.	0	0

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Metano	Circolare	100	3,0	0,5	Circolare/Acciaio doppia parete	100	6,0

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

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Isolante su tubazione principale	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	30

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Tavola n.2 del progetto

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: Zona climatizzata

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna	1,436	1,945
M2	Parete controterra	1,044	1,044
S2	Soffitto sottotetto	0,811	1,004

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna	456	0,301

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Finestra	3,701	3,009
W2	Finestra	3,774	3,009
W3	Finestra	4,026	3,009

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S	485,50	m ²
Valore di progetto H _T	1,59	W/m ² K

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	163,97	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	3,76	kWh/m ²
---------------------------------------	-------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	202,89	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	0,00	kWh/m ²

Prestazione energetica per servizi EP _r	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	202,89	kWh/m ²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	202,70	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Zona climatizzata	Riscaldamento	80,8	73,3	Positiva
Zona climatizzata	Acqua calda sanitaria	0,0	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	η_{100} [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento	44,19	107,7	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

b.3) Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica
Pompa di calore	Acqua calda sanitaria	1820,00	4,23	3,33	Positiva
Pompa di calore	Acqua calda sanitaria	4,23	1800,00	3,61	Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	54836	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	0,20	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	202,89	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- [X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. **6** Rif.: **M1, M2, P1, P2, S1, S2.**
- [X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. **3** Rif.: **W1, W2, W3.**

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

- [] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- [X] Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u>	<u>Aldo</u>	<u>Vavassori</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Torino</u>	<u>6209 V</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 12/11/2018

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	Spogliatoi Campo Sportivo Cerutti
INDIRIZZO	Via Berchetto
COMMITTENTE	Comune di San Giusto Canavese
INDIRIZZO	Piazza Municipio, 1 - San Giusto Canavese (TO)
COMUNE	San Giusto Canavese

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.18.25

**Studio tecnico Aldo VAVASSORI
Piazza Ubertini n.38 - 10014 Caluso (TO)**

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	San Giusto Canavese		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.		264	m
Latitudine nord	45° 18'	Longitudine est	7° 48'
Gradi giorno		2750	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Massazza
per l'irradiazione	Massazza
per il vento	Massazza

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Non definito
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	1,6 m/s
Velocità massima del vento	3,2 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-8,1 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,7 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,4	3,0	8,2	12,0	17,0	20,8	22,3	21,4	16,5	12,0	5,6	1,2

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,6	3,9	5,3	8,0	10,1	9,7	7,2	4,5	2,9	1,6	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,2	5,7	7,6	10,9	13,1	12,9	10,4	6,4	3,6	1,8	1,3
Est	MJ/m ²	3,8	5,7	9,3	10,1	13,5	15,4	15,5	13,5	9,0	6,0	3,3	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	6,5	8,2	11,6	10,7	12,6	13,4	13,9	13,4	10,3	8,0	5,2	4,8
Sud	MJ/m ²	8,2	9,7	12,3	9,7	10,3	10,6	11,0	11,5	10,1	9,0	6,4	6,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,5	8,2	11,6	10,7	12,6	13,4	13,9	13,4	10,3	8,0	5,2	4,8
Ovest	MJ/m ²	3,8	5,7	9,3	10,1	13,5	15,4	15,5	13,5	9,0	6,0	3,3	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,7	7,6	10,9	13,1	12,9	10,4	6,4	3,6	1,8	1,3
Orizzontale	MJ/m ²	4,7	7,5	12,7	14,9	20,5	23,8	23,8	20,1	13,0	8,1	4,3	3,3

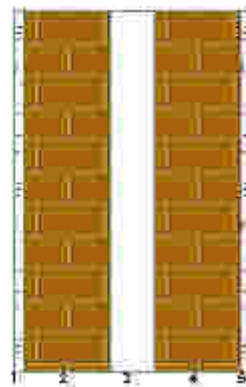
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 275 W/m²

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

Descrizione della struttura: Parete esterna

Codice: M1

Trasmittanza termica	1,436	W/m ² K
Spessore	330	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,1	°C
Permeanza	100,503	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	504	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	456	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,301	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,210	-
Sfasamento onda termica	-10,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,900	0,133	2000	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,333	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,810	0,148	1800	1,00	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

Legenda simboli

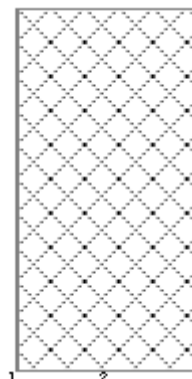
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Parete controterra

Codice: M2

Trasmittanza termica	3,355	W/m ² K
Trasmittanza controterra	1,044	W/m ² K
Spessore	252	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,1	°C
Permeanza	0,499	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	602	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	602	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,532	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,467	-
Sfasamento onda termica	-6,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	2,00	0,170	0,012	1200	1,00	188000
2	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	250,00	2,150	0,116	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

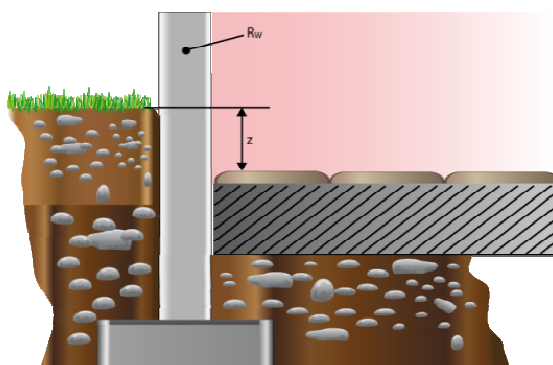
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento su terreno

Codice: P1

Area del pavimento		80,00	m²
Perimetro disperdente del pavimento		40,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne		330	mm
Conduttività termica del terreno		2,00	W/mK
Profondità interramento	z	2,000	m
Parete controterra associata	R_w	M2	



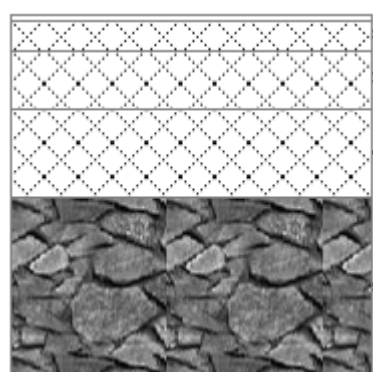
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: Pavimento su terreno

Codice: P1

Trasmittanza termica	1,425	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,450	W/m ² K
Spessore	610	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,1	°C
Permeanza	9,709	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (conintonaci)	1133	kg/m ²
Massa superficiale (senzaintonaci)	1133	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,097	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,214	-
Sfasamento onda termica	-15,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	C.I.S. di argilla espansa sottofondi non aerati	100,00	0,940	0,106	1500	0,92	6
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	150,00	2,150	0,070	2400	0,88	100
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,200	0,250	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

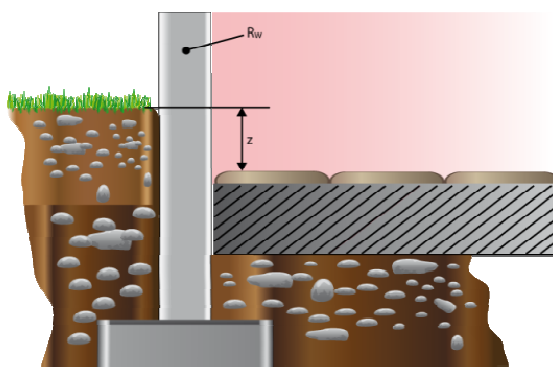
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento su terreno

Codice: P1

Area del pavimento		80,00	m²
Perimetro disperdente del pavimento		40,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne		330	mm
Conduttività termica del terreno		2,00	W/mK
Profondità interramento	z	2,000	m
Parete controterra associata	R_w	M2	



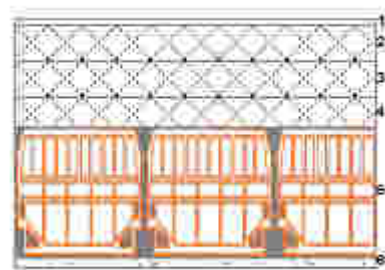
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: Soletta interpiano

Codice: P2

Trasmittanza termica	1,250	W/m ² K
Spessore	345	mm
Permeanza	21,716	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	506	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	482	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,224	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,179	-
Sfasamento onda termica	-10,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	C.I.S. di argilla espansa pareti esterne (um. 6%)	50,00	0,610	0,082	1500	0,92	6
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

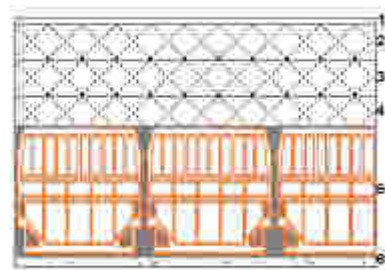
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: Soletta interpiano

Codice: S1

Trasmittanza termica	1,515	W/m ² K
Spessore	345	mm
Permeanza	21,716	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	506	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	482	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,393	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,260	-
Sfasamento onda termica	-9,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	C.l.s. di argilla espansa pareti esterne (um. 6%)	50,00	0,610	0,082	1500	0,92	6
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Soffitto sottotetto

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,811	W/m ² K
Spessore	270	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	40,900	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	325	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	309	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,198	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,244	-
Sfasamento onda termica	-8,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	30,00	0,042	0,714	40	1,03	1
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
4	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: Finestra

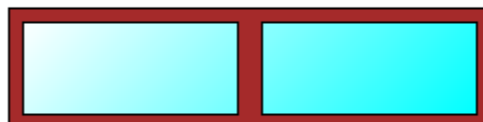
Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,701	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,009	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)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f_{shut}		0,6	-

Dimensioni del serramento

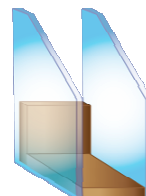
Larghezza		280,0	cm
Altezza		70,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	1,960	m ²
Area vetro	A_g	1,350	m ²
Area telaio	A_f	0,610	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	7,160	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,127
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,728** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica ψ **0,567** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: Finestra

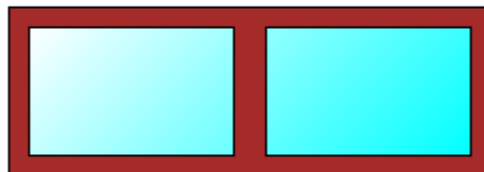
Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,774	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,009	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)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f_{shut}		0,6	-

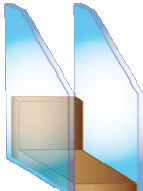
Dimensioni del serramento

Larghezza		200,0	cm
Altezza		70,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	1,400	m ²
Area vetro	A_g	0,918	m ²
Area telaio	A_f	0,482	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	5,560	m
Perimetro telaio	L_f	5,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,127	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,962** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica ψ **0,567** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,40** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: Finestra

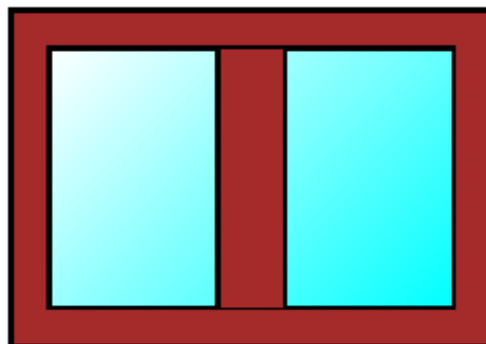
Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,026	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,009	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)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f_{shut}		0,6	-

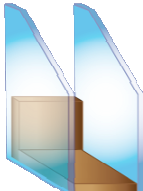
Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		70,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	0,700	m ²
Area vetro	A_g	0,378	m ²
Area telaio	A_f	0,322	m ²
Fattore di forma	F_f	0,54	-
Perimetro vetro	L_g	3,560	m
Perimetro telaio	L_f	3,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,127	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	

Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica
R	Resistenza termica

mm
W/mK
m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **6,782** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica ψ **0,567** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,40** m

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE **secondo UNI EN 12831**

Dati climatici della località:

Località	San Giusto Canavese	
Provincia	Torino	
Altitudine s.l.m.	264	m
Gradi giorno	2750	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8,1	°C

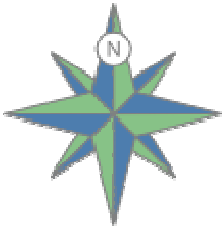
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	285,22	m ²
Superficie esterna lorda	485,50	m ²
Volume netto	811,73	m ³
Volume lordo	989,85	m ³
Rapporto S/V	0,49	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona climatizzata	989,85	811,73	285,22	320,52	485,50	0,49
Totale:		989,85	811,73	285,22	320,52	485,50	0,49

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona climatizzata	24111	17505	0	41616	41616
Totale:		24111	17505	0	41616	41616

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

Dati climatici della località:

Località	San Giusto Canavese
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	264 m
Gradi giorno	2750
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,1 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,6	3,9	5,3	8,0	10,1	9,7	7,2	4,5	2,9	1,6	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,2	5,7	7,6	10,9	13,1	12,9	10,4	6,4	3,6	1,8	1,3
Est	MJ/m ²	3,8	5,7	9,3	10,1	13,5	15,4	15,5	13,5	9,0	6,0	3,3	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	6,5	8,2	11,6	10,7	12,6	13,4	13,9	13,4	10,3	8,0	5,2	4,8
Sud	MJ/m ²	8,2	9,7	12,3	9,7	10,3	10,6	11,0	11,5	10,1	9,0	6,4	6,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,5	8,2	11,6	10,7	12,6	13,4	13,9	13,4	10,3	8,0	5,2	4,8
Ovest	MJ/m ²	3,8	5,7	9,3	10,1	13,5	15,4	15,5	13,5	9,0	6,0	3,3	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,7	7,6	10,9	13,1	12,9	10,4	6,4	3,6	1,8	1,3
Orizzontale	MJ/m ²	4,7	7,5	12,7	14,9	20,5	23,8	23,8	20,1	13,0	8,1	4,3	3,3

Zona 1 : Zona climatizzata

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,4	3,0	8,2	11,1	-	-	-	-	-	10,3	5,6	1,2
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	285,22 m ²
Superficie esterna lorda	485,50 m ²
Volume netto	811,73 m ³
Volume lordo	989,85 m ³
Rapporto S/V	0,49 m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	E.6 (3)	-	Superficie esterna	485,50	m ²
Superficie utile	285,22	m ²	Volume lordo	989,85	m ³
Volume netto	811,73	m ³	Rapporto S/V	0,49	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	629,82	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _i	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	2587	225	320	3132	322	465	787	33,9	0,992	2351
Novembre	7485	470	842	8796	335	821	1156	33,9	0,999	7641
Dicembre	10307	601	1135	12043	293	849	1141	33,9	1,000	10902
Gennaio	10026	582	1123	11731	403	849	1252	33,9	0,999	10480
Febbraio	8055	576	927	9558	515	767	1281	33,9	0,999	8279
Marzo	5603	839	713	7154	856	849	1705	33,9	0,993	5462
Aprile	1919	310	259	2488	442	411	853	33,9	0,980	1652
Totali	45981	3602	5319	54902	3164	5011	8174			46768

Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache ($Q_{sol,k,H}$)
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr} + Q_{H,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = $Q_{sol} + Q_{int}$
$Q_{H,nd}$	Energia utile
τ	Costante di tempo
$\eta_{u,H}$	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	96,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	91,3	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	80,9	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Termoconvettori
Potenza nominale dei corpi scaldanti	41616 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	93,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per zona + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C
Rendimento di regolazione	96,0 %

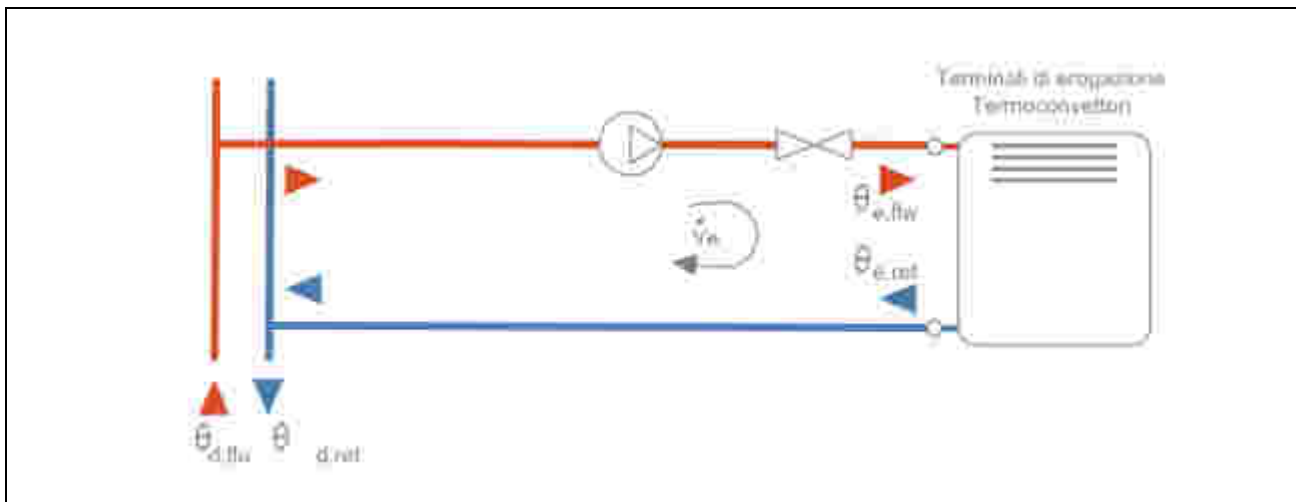
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00

Rendimento di distribuzione utenza **99,0** %
Fabbisogni elettrici **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 **50,0** °C
Esponente n del corpo scaldante **1,40** -
 ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C
Portata nominale **1969,78** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,2	42,2	22,2
novembre	30	39,1	49,1	29,1
dicembre	31	44,0	54,0	34,0
gennaio	31	43,4	53,4	33,4
febbraio	28	41,2	51,2	31,2
marzo	31	34,6	44,6	24,6
aprile	15	30,4	40,4	20,4

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	32,2	42,2	22,2
novembre	30	39,1	49,1	29,1
dicembre	31	44,0	54,0	34,0
gennaio	31	43,4	53,4	33,4
febbraio	28	41,2	51,2	31,2
marzo	31	34,6	44,6	24,6
aprile	15	30,4	40,4	20,4

Legenda simboli

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **45,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,50** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **107,70** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **108,70** %

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} **169** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **0** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **13,50** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **5,00** %

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	26	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	20,0	°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	$k_{gn,env}$	0,10	-
Temperatura ambiente installazione		20,0	°C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,2	42,2	22,2
novembre	30	39,1	49,1	29,1
dicembre	31	44,0	54,0	34,0
gennaio	31	43,4	53,4	33,4
febbraio	28	41,2	51,2	31,2
marzo	31	34,6	44,6	24,6
aprile	15	30,4	40,4	20,4

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

Zona 1 : Zona climatizzata

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	11858	12316	91,3	1239
febbraio	28	9356	9738	91,1	980
marzo	31	6134	6366	91,4	640
aprile	15	1840	1904	91,7	192
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	2633	2728	91,6	274
novembre	30	8625	8976	91,2	903
dicembre	31	12340	12808	91,3	1289

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,368	1,232	3,85	0,03	0,02	0,00
febbraio	28	0,322	1,075	4,02	0,03	0,02	0,00
marzo	31	0,000	0,634	3,77	0,01	0,01	0,00
aprile	15	0,000	0,392	3,50	0,00	0,01	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,495	3,62	0,01	0,01	0,00
novembre	30	0,000	0,923	4,04	0,02	0,02	0,00
dicembre	31	0,383	1,282	3,79	0,04	0,02	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
η _{H,gn}	Rendimento mensile del generatore
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

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]
gennaio	31	12316	30	12990
febbraio	28	9738	20	10265
marzo	31	6366	12	6709
aprile	15	1904	4	2007
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	2728	5	2875
novembre	30	8976	17	9458
dicembre	31	12808	32	13510
TOTALI	183	54836	120	57813

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

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{w,er}$	0,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{w,du}$	0,0	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{w,s}$	0,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{w,gn}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{w,g}$	0,0	%

Dati per zona

Zona: Zona climatizzata

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

Categoria DPR 412/93

E.6 (3)

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8

Fabbisogno giornaliero per posto

0,0 l/g posto

Numero di posti

0

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica

5,024 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
6,4	8,0	13,2	17,0	22,0	25,8	27,3	26,4	21,5	17,0	10,6	6,2

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

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-15,0	°C
	massima	40,0	°C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	10,0	°C
	massima	46,0	°C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COP _e	4,2
Potenza utile	P _u	1820,00 kW
Potenza elettrica assorbita	P _{ass}	430,26 kW
Temperatura della sorgente fredda	θ _f	7 °C
Temperatura della sorgente calda	θ _c	35 °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,20** -

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	0,99	1,00	1,00	1,00	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

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

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

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

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-15,0	°C
	massima	40,0	°C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	10,0	°C
	massima	46,0	°C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COP _e	1800,0
Potenza utile	P_U	4,23 kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	0,00 kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7 °C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	35 °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,20** -

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	0,99	1,00	1,00	1,00	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

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

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

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	0,00
marzo	31	0,00
aprile	30	0,00
maggio	31	0,00
giugno	30	0,00
luglio	31	0,00
agosto	31	0,00
settembre	30	0,00
ottobre	31	0,00
novembre	30	0,00
dicembre	31	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
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
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]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	0,00
marzo	31	0,00
aprile	30	0,00
maggio	31	0,00
giugno	30	0,00
luglio	31	0,00
agosto	31	0,00
settembre	30	0,00
ottobre	31	0,00
novembre	30	0,00
dicembre	31	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
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0
febbraio	28	0	0	0
marzo	31	0	0	0
aprile	30	0	0	0
maggio	31	0	0	0
giugno	30	0	0	0

luglio	31	0	0	0
agosto	31	0	0	0
settembre	30	0	0	0
ottobre	31	0	0	0
novembre	30	0	0	0
dicembre	31	0	0	0
TOTALI	365	0	0	0

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Spogliatoi Campo Sportivo Cerutti	DPR 412/93	E.6 (3)	Superficie utile	285,22	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	57813	57	57869	202,70	0,20	202,89
Acqua calda sanitaria	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	57813	57	57869	202,70	0,20	202,89

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	5517	Nm ³ /anno	11516	Riscaldamento
Energia elettrica	120	kWhel/anno	55	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.6 (3)	Superficie utile	285,22	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	57813	57	57869	202,70	0,20	202,89
Acqua calda sanitaria	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	57813	57	57869	202,70	0,20	202,89

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	5517	Nm ³ /anno	11516	Riscaldamento
Energia elettrica	120	kWhel/anno	55	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

DIMENSIONAMENTO DISPOSITIVI

Progettazione e verifica secondo Raccolta R (ed. 2009)

EDIFICIO **Spogliatoio - Campo sportivo "Cerutti"**

COMMITTENTE **Comune di San Giusto**

IMPIANTO **Lavori di riqualificazione della centrale termica a servizio degli
spogliatoi del campo da calcio
Via Berchetto
10090 San Giusto Canavese (Torino)**

Software di calcolo EDILCLIMA – EC736 versione 5.17.49

Studio tecnico Aldo VAVASSORI
Piazza Ubertini n.38 - 10014 Caluso (TO)

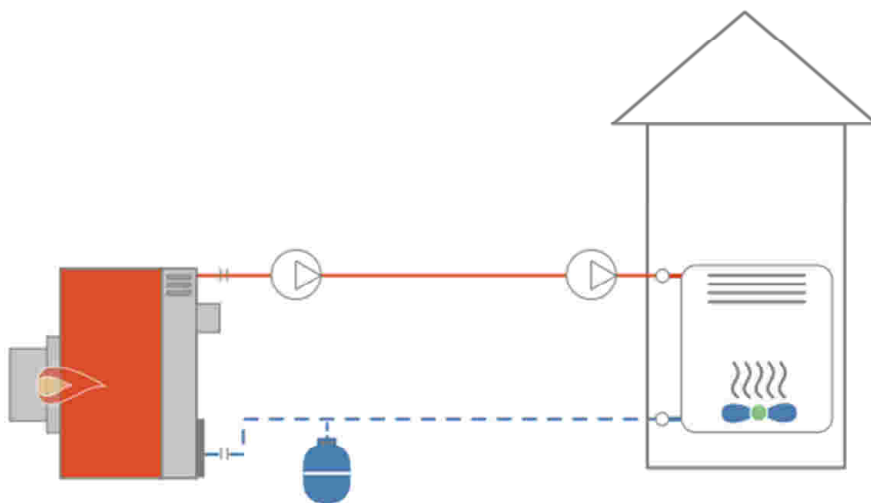
DATI GENERALI

Località

Comune	San Giusto Canavese
Altitudine s.l.m.	264 m
Pressione assoluta	P_a 0,98 bar

Caratteristiche impianto

Tipo vaso	Chiuso
Tipo intervento	Riqualificazione energetica Centrale Termica
Servizio	Riscaldamento
Presenza di più circuiti secondari	No
Tipo di schema	Diretto
Tipo di circuito	Indipendente
Corpi scaldanti	Ventilconvettori



Elenco dispositivi obbligatori Generatore 1

- Vaso espansione chiuso
- Valvola di sicurezza
- Valvola Intercettazione combustibile / Valvola Scarico termico
- Termostato regolazione
- Termostato blocco
- Pressostato blocco massimo
- Pressostato blocco minimo
- Termometro
- Pozzetto di controllo
- Manometro e rubinetto con flangia

Nota:

Qualora i generatori di calore non siano provvisti di tutti i dispositivi, quelli mancanti possono essere installati sulla tubazione di mandata del generatore, entro una distanza, all'esterno del mantello, non superiore a 1 metro (Raccolta R2009 – CAP. R.3.B).

DATI GENERATORI DI CALORE

Caratteristiche generatore 1

Potenza al focolare	Q_f	43,00	kW
Potenza utile	Q_u	43,00	kW
Pressione max esercizio	P_{eg}	4,00	bar
Contenuto acqua generatore	V_g	17,0	litri
Attacchi acqua	DN_c		
Combustibile	Metano		
Potere calorifico	PCI	9,94	kWh/Nm ³

DIMENSIONAMENTO DISPOSITIVI VASO CHIUSO

Generatore 1

Dati generali

Dispositivo sovratemperatura	Valvola Intercettazione combustibile		
Potenza al focolare	Q_f	43,00	kW
Temperatura intervento dispositivi	t_m	98,0	°C
Coefficiente di espansione	n	4,056	-
Altezza idrostatica impianto	H_i	5,00	m
Altezza vaso di espansione	H_{ve}	0,50	m
Altezza valvola di sicurezza	H_{vs}	1,20	m
Dislivello valvola/vaso	Δ_{sv}	0,70	m
Aumento pressione precarica	P_r	0,50	bar
Pressione precarica vaso	$P_{i\,rel}$	0,94	bar

Contenuto d'acqua

Generatore	V_g	17,0	litri
Circuito	V_{circ}	430,0	litri
Aggiuntivo	V_{agg}	0,0	litri
Totale	V_a	447,0	litri
Volume di espansione	V_e	18,1	litri

DISPOSITIVO DI SOVRAPRESSIONE

Dati valvola di sicurezza (VS)

Tipo	Qualificata	
Diametro nominale	DN_{vs}	1"
Diametro scarico	DN_{svs}	1 1/4"
Diametro orifizio	\varnothing_{ovs}	25,0 mm
Altezza valvola	H_{vs}	1,20 m
Numero valvole	N_s	1
Potenza utile valvola	Q_v	93,70 kW
Potenza totale valvole	$Q_{tot,v}$	93,70 kW
Pressione taratura	P_t	3,00 bar
Sovrapressione apertura	S_{av}	20,0 %
Sezione netta	A	4,9087 cm ²
Coefficiente efflusso	K	0,500 -
Pressione scarico	P_{sc}	3,60 bar
Dislivello sicurezza/vaso	Δ_{sv}	0,70 m
Scarico visibile	Si	

Verifiche valvola di sicurezza

Portata scarico vapore	W	\geq	W_{min}	525,9	\geq	74,1	kg/h	Si
Potenza termica scaricabile	$Q_{tot,v}$	\geq	Q_u	93,70	\geq	43,00	kW	Si
Sovrappressione apertura	S_{av}	\leq	20%	20,0	\leq	20,0	%	Si
Scarto chiusura	S_{cv}	\leq	20%	20,0	\leq	20,0	%	Si
Diametro orifizio	\varnothing_{ovs}	\geq	15	25,0	\geq	15,0	mm	Si
Pressione esercizio generatore	P_{eg}	\geq	P_{sc}	4,00	\geq	3,60	bar	Si
Pressione max ammissibile impianto	P_t	\leq	$P_{max,a}$	3,00	\leq	3,24	bar	Si
Pressione min ammissibile impianto	P_t	\geq	$P_{min,a}$	3,00	\geq	0,87	bar	Si
Numero valvole di sicurezza	N_{vs}	\geq	1	1	\geq	1	-	Si

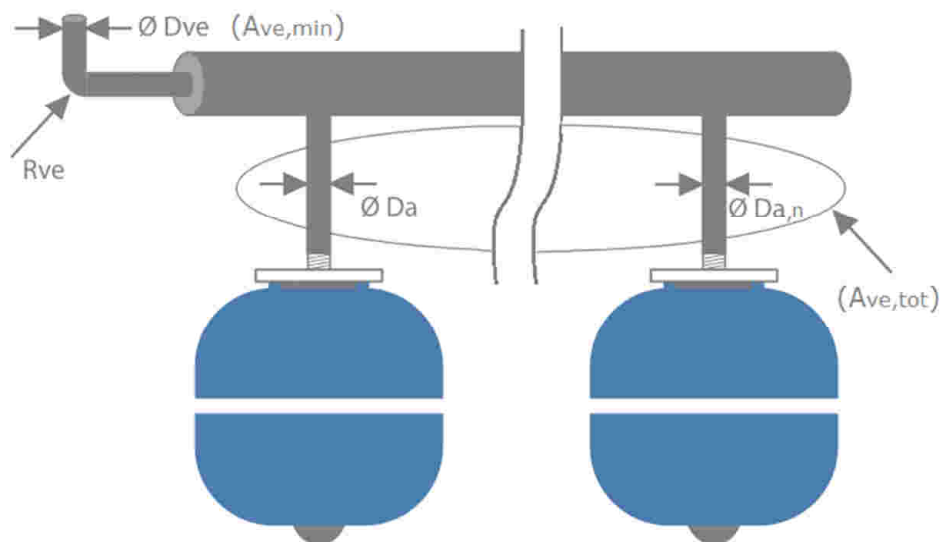
DISPOSITIVO DI ESPANSIONE

Caratteristiche vaso di espansione 1 (VG)

Descrizione	Vaso d'espansione saldato		
Diametro di attacco	D_a	21,7	mm
Temperatura massima	$T_{max,ve}$	120,0	°C
Capacità	V_n	35,0	litri
Pressione massima vaso	$P_{max,ve}$	6,00	bar
Pressione precarica di fabbrica	$P_{pre,ve}$	0,00	bar
Categoria PED	CAT	NA	

Dati comuni espansione

Contenuto acqua totale	V_a	447,0	litri
Volume di espansione	V_e	18,1	litri
Numero totale vasi	N	1	
Volume totale vasi	V_{tot}	35,0	litri
Materiale tubo coll. vaso/i	Acciaio		
Diametro nominale	DN	6.2	
Diametro interno	D_{ve}	20,0	mm
Area totale attacco	$A_{ve,tot}$	369,84	mm ²
Raggio di curvatura	R_{ve}	30,0	mm



Calcolo pressioni vaso di espansione

	Valori relativi			Valori assoluti		
Pressione iniziale (precarica)	$P_{i,rel}$	0,94	bar	$P_{i,ass}$	1,92	bar
Pressione finale (adottata)	$P_{f,rel}$	3,01	bar	$P_{f,ass}$	3,99	bar
Pressione finale (proposta)	$P_{f,rel,pro}$	3,07	bar	$P_{f,ass,pro}$	4,05	bar

Verifiche vaso di espansione

Capacità minima	V_n	\geq	$V_{min,pro}$	litri	35,0	\geq	34,5	Si
Pressione massima vaso adottato	$P_{max,ve}$	\geq	$P_{f,rel}$	bar	6,00	\geq	3,01	Si
Pressione massima vaso proposto	$P_{max,ve}$	\geq	$P_{max,ve,pro}$	bar	6,00	\geq	3,67	Si
Pressione di precarica minima	$P_{i, ass}$	\geq	1,5	bar	1,92	\geq	1,50	Si
Aumento di precarica minimo	P_r	\geq	0,15	bar	0,50	\geq	0,15	Si
Diametro interno minimo	D_{ve}	\geq	$D_{ve,min}$	mm	20,0	\geq	6,1	Si
Area totale attacco	$A_{ve,tot}$	\geq	$A_{ve,min}$	mm ²	369,84	\geq	29,04	Si
Diametro attacco minimo	D_{ve}	\geq	18	mm	20,0	\geq	18,0	Si
Raggio di curvatura minimo	R_{ve}	\geq	$R_{ve,min}$	mm	30,0	\geq	30,0	Si

DISPOSITIVO DI SOVRATEMPERATURA

Dati valvola intercettazione combustibile (VIC)

Diametro nominale	DN_{vic}	1 1/4"	
Portata nominale	$G_{vic,n}$	76,00	Nm ³ /h
Dp nominale	$Dp_{vic,n}$	10,00	mbar
Moltiplicatore portata	MP	1,0	-
Numero valvole	N_{vic}	1	
Portata effettiva	$G_{vic,e}$	4,33	Nm ³ /h
Dp effettivo	$Dp_{vic,e}$	0,03	mbar

Verifiche valvola intercettazione combustibile

Perdita di carico	$D_{p,vic,e}$	≤	$D_{p,vic,a}$	0,03	≤	2,00	mbar	Si
-------------------	---------------	---	---------------	-------------	---	-------------	------	-----------

DISPOSITIVI DI CONTROLLO

Dati termostato di regolazione (TR)

Attacco	DN_{tr}	--	
Temperatura di taratura	T_{tr}	60,0	°C

Dati termostato di blocco (TB)

Attacco	DN_{tb}	--	
Temperatura di taratura	T_{tb}	98,0	°C

Dati pressostato di blocco massima (PBMAX)

Attacco	DN_{pmax}	8	
Riduzione taratura	D_p	0,20	bar
Pressione taratura	$P_{tpr,max}$	2,80	bar

Dati Pressostato blocco minimo (PBMIN)

Attacco	DN_{pmin}	8	
Pressione taratura	$P_{tpr,min}$	0,70	bar

Dati flussostato (FL)

Attacco	DN_{fl}	3/4"	
Pressione massima	$P_{max,fl}$	6,00	bar

Dati termometro (T)

Attacco	DN_t	15	
Fondoscala termometro	F_{st}	120,0	°C

Verifiche termometro

Fondoscala termometro	120,0	<	140,0	°C	Si
-----------------------	--------------	---	--------------	----	-----------

Pozzetto di controllo (PC)

Attacco	DN_t	15
Lunghezza	L_p	45,0 mm

Dati manometro (M+RF)

Attacco	DN_t	8
Fondoscala manometro	F_{sm}	6,00 bar

Verifiche manometro

Fondoscala manometro	3,75	≤	6,00	≤	6,00 bar	Si
----------------------	-------------	---	-------------	---	-----------------	-----------

RIEPILOGO GENERALE

Potenze totali

Generatori utile	43,00 kW
Generatori focolare	43,00 kW
Scambiatori	- kW
Solare	- kW

Verifiche finali

Sovrappressione	Positiva
Sovratemperatura	Positiva
Espansione	Positiva
Espansione circuiti	-
Dispositivi	Positiva

Riepilogo impianto vaso chiuso

Generatori				(VG)					(VS)			(VIC)		(VST)	
Descrizione	Qf [kW]	Qu [kW]	Peg [bar]	Va [litri]	N [-]	Ve [litri]	Vn [litri]	Pi rel [bar]	N [-]	Pt [bar]	W [kg/h]	N [-]	Gvic e [kg/h]	N [-]	Qvst e [l/h]
Generatore 1	43,00	43,00	4,00	447,0	1	18,1	35,0	0,94	1	3,00	525,9	1	4,33	-	-

Legenda

(VG):vaso generatore

(VC):vaso circuito;

(TS): Tubo di sicurezza

(TC): Tubo di carico

(TSF): Tubo di sfogo

(TTP): Tubo di troppo pieno

(VS):valvola di sicurezza

(VIC):valvola di intercettazione del combustibile

(VST):valvola di scarico termico

(VR):valvola di reintegro

(TR):termostato di regolazione

(TB):termostato di blocco

(PBMAX):pressostato di blocco massimo

(PBMIN): pressostato di blocco minimo

(LM): dispositivo di protezione livello minimo

(FL):flussostato

(T): termometro

(PC): pozzetto per termometro di controllo

(M+RF):manometro con rubinetto a flangia

(VIFP):valvola di intercettazione del fluido primario

(SIFP):sistema di intercettazione del fluido primario

(VTVI): valvole a tre vie di intercettazione

(VDVI): valvole a due vie di intercettazione

(AA): allarme acustico

(AO): allarme ottico

(RAAC):Riscaldatori d'acqua accumulo consumo

(SCE):Scambiatore di calore di emergenza

(ADPR): Altro dispositivo potenza residua

(DAAC):Dispositivo arresto aria comburente

DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE

Raccolta R (ed. 2009)

EDIFICIO: **Spogliatoio - Campo sportivo "Cerutti"**

INDIRIZZO: **Via Berchetto
10090 San Giusto Canavese (Torino)**

DESCRIZIONE: **Lavori di riqualificazione della centrale termica a servizio degli
spogliatoi del campo da calcio**

PROGETTISTA: **Aldo Vavassori**

INDIRIZZO: **Piazza Ubertini,38
10014 Caluso (TO)**

INSTALLATORE:

RAGIONE SOCIALE:

INDIRIZZO:

STAMPE:

- Elenco componenti
- Commento ai dati indicati sulla tavola grafica
- Riferimenti normativi

Software di calcolo EDILCLIMA – EC736 versione 5.17.49

Studio tecnico Aldo VAVASSORI
Piazza Ubertini n.38 - 10014 Caluso (TO)

1-ELENCO DEI COMPONENTI INDICATI SULLA TAVOLA GRAFICA CON LA DESCRIZIONE DELLE LORO CARATTERISTICHE

1	Generatore	Qtà.	1
Potenza al focolare	Qf	43,00	kW
Potenza utile	Qu	43,00	kW
Pressione massima	Peg	4,00	bar
Attacchi acqua	DNa	"	
Attacco fumo	DNf	0,0	mm
5	Valvola di sicurezza	Qtà.	1
Pressione taratura	Pf	3,00	bar
Diametro nominale	DNvs	1"	"
Diametro scarico	DNsvs	1 1/4"	"
23	Scarico visibile	Qtà.	1
Attacchi	DN	3/4"	"
In apposito recipiente di raccolta. Scarico della valvola di sicurezza costruito in modo da non arrecare danno alle persone durante lo scarico della piena portata.			
12	Vaso espansione chiuso Generatore	Qtà.	1
Volume	Vn	35,0	l
Attacco	Da	21,7	"
Pressione precarica	Pi,rel	0,00	bar
Pressione massima	Pmax,ve	6,00	bar
Temperatura massima	Tmax,ve	120,0	°C
3	Termostato regolazione	Qtà.	1
Attacco	DNtr	--	"
Temp. taratura	Ttr	60,0	°C
2	Termostato blocco	Qtà.	1
Attacco	DNtb	--	"
Temp. taratura	Ttb	98,0	°C
A riarmo manuale di tipo omologato			
7	Pressostato blocco massimo	Qtà.	1
Attacco	DNpma	8	"
Pressione taratura	Ptpr,max	2,80	bar
A riarmo manuale di tipo omologato			
8	Pressostato blocco minimo	Qtà.	1
Attacco	DNpmi	8	"
Pressione taratura	Ptpr,min	0,70	bar
A riarmo manuale di tipo omologato			
11	Flussostato	Qtà.	1
Attacco	DNfl	3/4"	"
Pressione massima	Pmax,fl	6,00	bar
6	Termometro	Qtà.	1
Attacco	DNt	15	"
Fondo scala	Fst	120,0	°C
Con scala graduata in °C			
9	Pozzetto di controllo	Qtà.	1

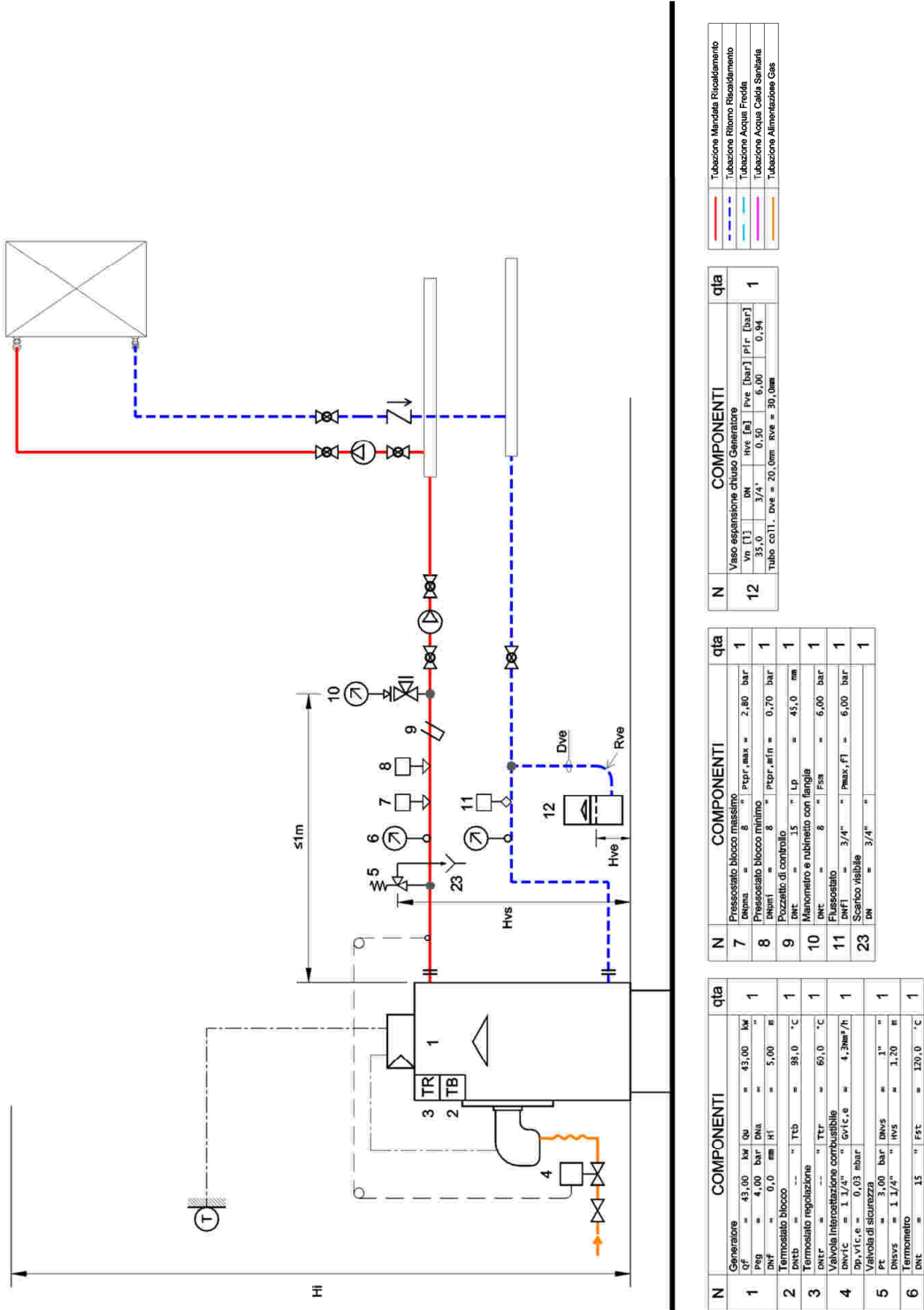
Attacco	DNt	15 "
Lunghezza	Lp	45,0 mm

Per inserzione termometro di controllo con diametro interno non inferiore a 10 mm

10	Manometro e rubinetto con flangia	Qtà.	1
----	-----------------------------------	------	---

Attacco	DNt	8 "
Fondo scala	Fsm	6,00 bar
Con segnalazione della pressione massima di esercizio con quadrante graduato in bar con fondo scala compreso tra 1,25 ÷ 2 pme e con appendice per strumento di controllo a disco piano del diametro di 40 mm e spessore di 4 mm		

SCHEMA CENTRALE TERMICA



2 - COMMENTO AI DATI INDICATI SULLA TAVOLA GRAFICA ED INDICAZIONI DI PROGETTO (IMPIANTO A VASO CHIUSO)

DATI INDICATI SULLA TAVOLA GRAFICA.

Sono indicati sulla tavola grafica allegata:

- diametro nominale delle tubazioni in pollici;
- diametro interno (in mm) delle tubazioni di espansione, di ingresso alla valvola di sicurezza e di scarico della valvola di sicurezza;
- altezza idrostatica H_i ;
- Altezza dello sbocco della valvola di sicurezza;
- Altezza dell'attacco del vaso di espansione;
- Posizione dei dispositivi di protezione ed i limiti di distanza dall'uscita della caldaia (ove richiesto);
- Raggi di curvatura "R" del tubo di collegamento del vaso di espansione.

TUBAZIONE DI COLLEGAMENTO TRA IL GENERATORE ED IL VASO DI ESPANSIONE.

La tubazione di collegamento tra generatore e vaso di espansione è stata protetta dal gelo, è stata realizzata in modo da non presentare punti di accumulo di incrostazioni o depositi e ha curve con raggio di curvatura "R" non inferiore a 1,5 volte il diametro interno.

PRESCRIZIONI PER IL POSIZIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA, PROTEZIONE E CONTROLLO.

La tabella seguente descrive le prescrizioni per il posizionamento dei dispositivi di sicurezza, protezione e controllo (riguarda le distanze dal generatore e le tubazioni di installazione).

COMPONENTI	TIPO	DISTANZA MASSIMA GENERATORE	POSIZIONE INSTALLAZIONE	RIFERIMENTO R2009
VALVOLA DI SICUREZZA	SICUREZZA	1,0 m	SI - MANDATA	R.3.B - 2
VALVOLA INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE	SICUREZZA	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.A - 4
VALVOLA DI SCARICO TERMICO	SICUREZZA	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.A - 3
TERMOSTATO DI REGOLAZIONE	PROTEZIONE	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.B - 1
TERMOSTATO DI BLOCCO	PROTEZIONE	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.B - 1
PRESSOSTATO DI BLOCCO	PROTEZIONE	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.B - 1
PRESSOSTATO DI MINIMA	PROTEZIONE	1,0 m	SI - MANDATA	R.3.B - 8
LIVELLOSTATO DI MINIMA	PROTEZIONE	1,0 m	SI - MANDATA	R.3.B - 8
TERMOMETRO	CONTROLLO	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.C - 3
POZZETTO PER TERMOMETRO CAMPIONE	CONTROLLO	1,0 m	SI - MANDATA	R.2.C - 3
MANOMETRO CON FLANGIA	CONTROLLO	1,0 m	SI - MANDATA O RITORNO	R.2.C - 2
FLUSSOSTATO	CONTROLLO	(*)	NO	(*)
VASO DI ESPANSIONE	ESPANSIONE	1,0 m	SI - MANDATA O RITORNO	R.3.B - 3

NOTA: (*) Nessuna prescrizione prevista dalla Raccolta R (ed. 2009)

ISOLAMENTO TERMICO DELLE TUBAZIONI.

L'isolamento termico delle tubazioni corrisponderà alle indicazioni della legge n. 10/91 e del DPR 412/93. Per tubazioni correnti in centrale termica gli spessori saranno il 100% dell'Allegato B - DPR 412, pari a:

CONDUTTIVITÀ (W/m°C)	DIAMETRO ESTERNO DELLA TUBAZIONE (mm)					
	Øest<20	20≤Øest≤39	40≤Øest≤59	60≤Øest≤79	80≤Øest≤99	Øest>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

NOTA: nella tavola grafica la scritta IS ____ indica lo spessore (in mm) dell'isolante, avente una conduttività di prova a 50°C (λ) non superiore a 0,041 W/m°C.

COLLEGAMENTI ELETTRICI.

L'installatore elettricista ha rispettato le prescrizioni di seguito elencate:

- i termostati devono essere indipendenti negli organi di comando e di controllo;
- nel caso di bruciatori monofase è ammesso il collegamento in serie dei termostati di regolazione, di blocco e del pressostato di blocco purché detti dispositivi interrompano direttamente il circuito elettrico di alimentazione (senza fare uso di contattori intermedi);
- nel caso di bruciatori atmosferici i termostati di regolazione e di blocco devono agire su due distinte elettrovalvole di intercettazione del gas (che possono essere riunite in un unico corpo multifunzionale);
- nel caso di bruciatori trifase il termostato di regolazione deve agire su un contactore, mentre il termostato di blocco e il pressostato di blocco devono agire su un secondo contactore; entrambi i contattori devono interrompere direttamente il circuito elettrico di alimentazione.

3 - RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA, ANTINCENDIO, RISPARMIO ENERGETICO ED IMPIANTI ELETTRICI.

Il locale focolari, l'impianto di alimentazione del combustibile, l'aerazione, gli apparecchi ed i bruciatori, i canali di fumo, i camini, l'impianto elettrico e le strutture edili sono conformi alle vigenti disposizioni di legge.

SICUREZZA

- D.M. 37/08
- DLgs n. 81/08

COMBUSTIBILI LIQUIDI (NORME ANTINCENDIO)

- DLgs n. 152/06 e s.m.i.
- D.M. 28.04.2005

COMBUSTIBILI GASSOSI (NORME ANTINCENDIO)

- D.M. 12.04.1996
- UNI 11528
- D.M. 24.11.1984

RISPARMIO ENERGETICO

- Legge n. 10/91
- DPR n. 412/93
- DPR.n. 74/13
- DLgs n. 192/05 e s.m.i.
- Legge n. 90/13
- Decreto 26.6.2015

IMPIANTI ELETTRICI

- Legge n. 186/68
- Norma CEI 64-8
- Norma CEI 31-87
- Norma CEI 31-56
- Norma CEI 31-66

NOTA: Alla fine dei lavori l'installatore ha rilasciato la dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08, completa degli allegati obbligatori in 5 copie (n.1 per se stesso, n.1 per l'utente, n.1 per il distributore e n.2 per lo Sportello Unico dell'edilizia del Comune). Sarà poi compito dello Sportello Unico inoltrare copia della dichiarazione alla Camera di Commercio.