

Comune di QUARRATA

Provincia di PISTOIA

RELAZIONE TECNICA

di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

NUOVE COSTRUZIONI, RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI PRIMO LIVELLO, EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO

OGGETTO: Locale somministrazione alimenti e bevande a servizio del centro sportivo L. Bennati – Via Vecchia Fiorentina II Tronco n.25

TITOLO EDILIZIO: Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n. _ del / /

COMMITTENTE: Comune di Quarrata
Quarrata, lì 09/10/2020

Il Tecnico

SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. del

TIMBRO E FIRMA



RELAZIONE TECNICA

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

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
edifici di nuova costruzione

Sommario

DESCRIZIONE INTERVENTO	3
AMBITO DI INTERVENTO	3
DEFINIZIONI.....	3
1. INFORMAZIONI GENERALI	5
2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO	5
3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ.....	5
4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE	6
5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI	7
5.1 Impianti termici	7
5.2 Impianti fotovoltaici.....	9
6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI.....	9
7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE.....	10
8. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA.....	11
9. SCHEDE ALLEGATE:	12
(importante da far avere all'impresa ed all'idraulico)	12

DESCRIZIONE INTERVENTO

TRATTASI DI EDIFICAZIONE DI FABBRICATO A SERVIZIO DEL CENTRO SPORTIVO "L. BENNATI" PER USO SOMMINISTRAZIONE ALIMENTI E BEVANDE.

L'intervento prevede la realizzazione di ZONE climatizzate ad uso bar/ristorazione con ufficio e servizi.

- Le nuove pareti delimitanti l'involucro saranno realizzate in blocchi in laterizio con caratteristiche di trasmittanza inferiore ai limiti di legge ($<0,29 \text{ W/mqK}$) – Vedi scheda tecnica allegata.
- La copertura sarà coibentata con pannello XPS di idoneo spessore (vedi scheda allegata) e trasmittanza complessiva inferiore ai limiti di legge ($<0,26 \text{ W/mqK}$).
- La pavimentazione avrà caratteristiche a norma di legge con trasmittanza $<0,29 \text{ W/mqK}$ (vedi scheda allegata).
- Gli infissi avranno le caratteristiche termiche previste dal decreto ($U_w < 1,8 \text{ W/mqK}$).
- Gli ambienti verranno climatizzati tramite pompa di calore invertibile splittata di ultima generazione con prestazioni energetiche a norma di legge (vedi schede).
- Non si ritiene necessaria la produzione di ACS per i servizi.

AMBITO DI INTERVENTO

DEFINIZIONI

1.3 comma 3 lettera a)

DM-requisiti-minimi-26-06-15

1.3 Nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione

1. Per edificio di nuova costruzione si intende l'edificio il cui titolo abilitativo sia stato richiesto dopo l'entrata in vigore del presente provvedimento. Sono assimilati agli edifici di nuova costruzione:

a) gli edifici sottoposti a demolizione e ricostruzione, qualunque sia il titolo abilitativo necessario;

DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n. 28 – Fonti rinnovabili

Art.2 comma 1 lettera n) «edificio di nuova costruzione»: edificio per il quale la richiesta del pertinente titolo edilizio, comunque denominato, sia stata presentata successivamente alla data di entrata in vigore del presente decreto;

FONTI RINNOVABILI E CONCLUSIONI

Alla luce di quanto esposto sopra l'intervento rientra nell'ambito delle NUOVE COSTRUZIONI.

Per tale tipo di intervento e per le definizioni contenute nel DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n. 28 sulle fonti rinnovabili è prescritta l'installazione delle sopra dette fonti. Per cui si prevede l'installazione di pannelli solari FOTOVOLTAICI nella misura indicata.

ALLEGATO 3 del DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n. 28 – Fotovoltaico

Obblighi per i nuovi edifici o gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti

3. Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = \frac{1}{K} \cdot S$$

Dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m², e K è un coefficiente (m²/kW) che assume i seguenti valori:

- a) K = 80, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
- b) K = 65, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
- c) K = 50, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2017.

4. In caso di utilizzo di pannelli solari termici o fotovoltaici disposti sui tetti degli edifici, i predetti componenti devono essere aderenti o integrati nei tetti medesimi, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda.

5. L'obbligo di cui al comma 1 non si applica qualora l'edificio sia allacciato ad una rete di teleriscaldamento che ne copra l'intero fabbisogno di calore per il riscaldamento degli ambienti e la fornitura di acqua calda sanitaria.

6. Per gli edifici pubblici gli obblighi di cui ai precedenti commi sono incrementati del 10%.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di QUARRATA Provincia PISTOIA

Edificio pubblico NO

Edificio a uso pubblico SI

Sito in Quarrata - Via Vecchia Fiorentina II Tronco n.25 - Loc. Santallemura

Mappale:

Sezione:

Foglio:

Particella:

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. _ ,

Permesso di Costruire n. _ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. _ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "*SOMMINISTRAZIONE ALIMENTI E BEVANDE*": E4 (3)

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente: Comune di Quarrata

Progettista dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Luca Vergari

Direttore dei lavori dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Luca Vergari

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1691 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 0.07 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	813.46 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	547.60 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.67 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	137.60 m ²

Zona Termica "*SOMMINISTRAZIONE ALIMENTI E BEVANDE*":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	813.46 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	547.60 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	137.60 m ²

Zona Termica "*SOMMINISTRAZIONE ALIMENTI E BEVANDE*"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo SI - metodo indiretto

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture SI

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.30 (> 0.30 per le coperture a falda)

Manto chiaro

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria:0.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:91.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 160.00 m²
- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 3.56 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 3.6 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete	$M_S > 230 \text{ kg/m}^2$
valore del modulo della trasmittanza termica periodica	$Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica	$Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
--	---

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 autonomo con distribuzione ad aria
- Sistemi di generazione: ARIA_Pompa di calore aria/aria SPLITATA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: WC
- Sistemi di accumulo termico: Assente

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria
Potenza termica utile di riscaldamento: 8.60 kW
Potenza elettrica assorbita: 1.91 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 4.50
Indice di efficienza energetica (EER): 3.40

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Impianto non centralizzato
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "SOMMINISTRAZIONE ALIMENTI E BEVANDE"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile settimanalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo: Impianto non centralizzato

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 3

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "SOMMINISTRAZIONE ALIMENTI E BEVANDE":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 10 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 10 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 160 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assenti

Norma di dimensionamento:

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e

contabilizzazione, nonché della tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati ed alla Dichiarazione di conformità dell'idraulico.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche funzionali in allegato

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: SI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m²K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "SOMMINISTRAZIONE ALIMENTI E BEVANDE"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1.85 vol/h

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	0.28 W/m ² K	
$H'_{T,lim}$	0.58 W/m ² K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.04	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.04	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	100.86 kWh/m ²	
$EP_{H,nd,lim}$	101.28 kWh/m ²	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	23.85 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	25.99 kWh/m ²	VERIFICATA

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	143.99 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	219.07 kWh/m ²	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	0.87	
$\eta_{H,lim}$	0.59	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_w	0.00	
$\eta_{w,lim}$	0.00	NON RICHiesto

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_c	1.67	
$\eta_{c,lim}$	1.10	VERIFICATA

c) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Parzialmente integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 12.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 3.6 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 72.38 %

d) Consuntivo energia

• Energia consegnata o fornita (E_{del}):	4 678.25 kWh/anno
• Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$):	125.03 kWh/m ² anno
• Energia esportata:	630.36 kWh
• Energia rinnovabile in situ:	1 845.64 kWh/anno
• Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$):	143.99 kWh/m ² anno

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

Non sono previste deroghe

8. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto,

Arch. Luca Vergari iscritto all'Ordine Architetti della Provincia di Firenze al N° 4322

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 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.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.
Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Firma

9. SCHEDE ALLEGATE:

(importante da far avere all'impresa ed all'idraulico)

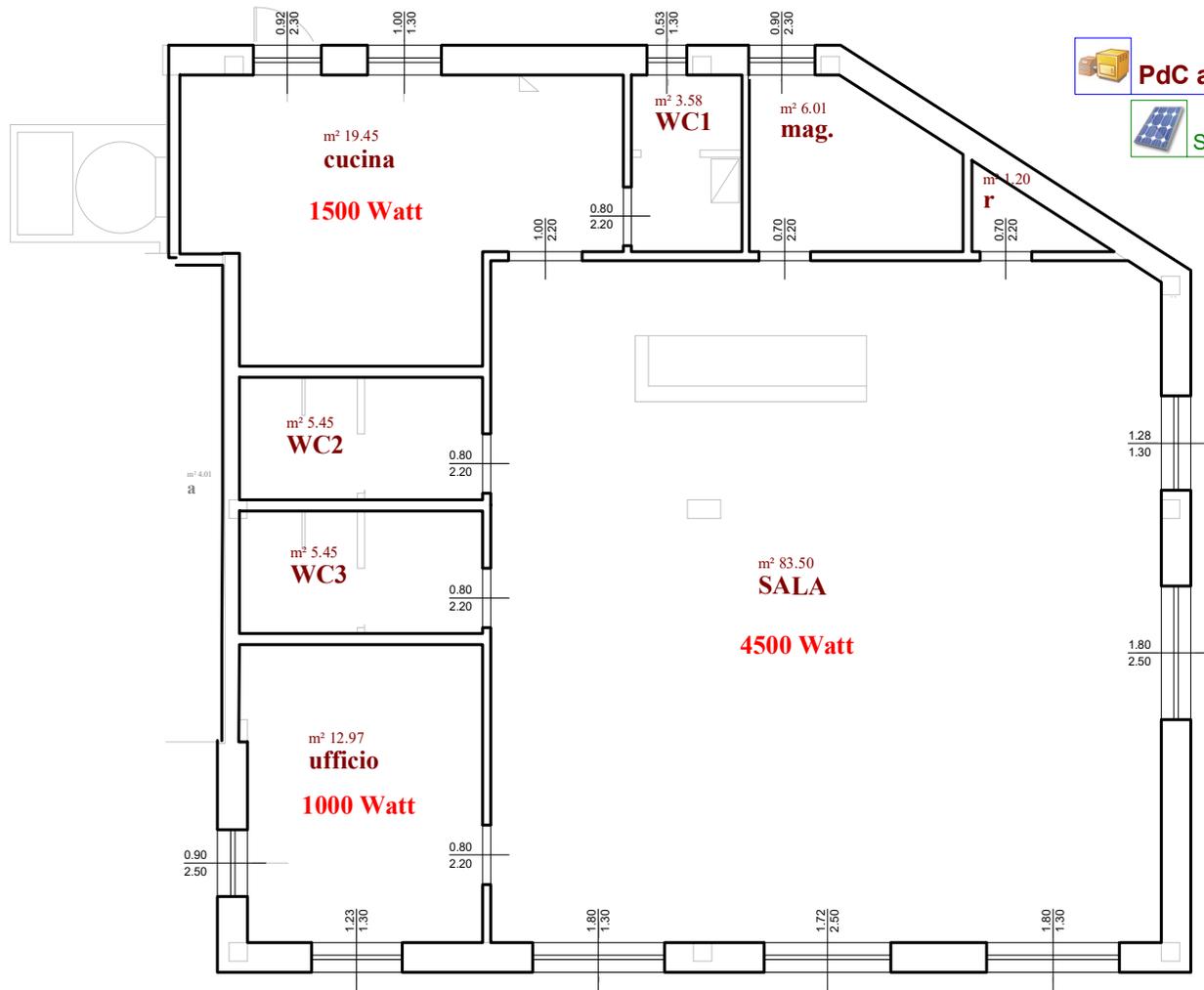
Di seguito si allegano le schede tecniche relative alle stratigrafie ed alle prestazioni dei materiali impiegati.

Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente.

SI PRESCRIVE QUANTO SEGUE:

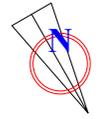
1. IL GENERATORE DEVE AVERE LE CARATTERISTICHE INDICATE NELLA RELATIVA SCHEDA E DEVE AVERE LE PRESTAZIONI SIMILI AL PRODOTTO SUGGERITO.
2. IL DIMENSIONAMENTO (potenza) DEI CORPI SCALDANTI DEVE ESSERE EFFETTUATA IN BASE ALLE DISPERSIONI IN WATT (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) INDICATE PER CIASCUN LOCALE RISCALDATO NELLA RELATIVA PIANTINA
3. GLI INFISSI DEVONO AVERE LE CARATTERISTICHE INDICATE NELLA SCHEDA: TRASMITTANZA INFERIORE AD 1,8 Watt/mqK e fattore solare inferiore a 0,5
4. LE PARETI DEVONO AVERE LE CARATTERISTICHE INDICATE NELLA SCHEDA: TRASMITTANZA < 0,29 Watt/mqK
5. INSTALLARE PANNELLI FOTOVOLTAICI PER 3,6 KWATT (24 MQ)

Pianta Piano Terra




PdC aria-aria potenza min. 8KW


Solare fotovoltaico
MINIMO 3,5 KW = 24mq



**FASCICOLO SCHEDE
STRUTTURE**

OGGETTO: Locale somministrazione alimenti e bevande a servizio del centro sportivo L. Bennati

TITOLO EDILIZIO: del / /

COMMITTENTE: Comune di Quarrata

Il Tecnico

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: COPERTURA
 Descrizione Struttura: COPERTURA IN LAMELLARE

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		25.000			0	0.040
2	GUAINA TRASPIRANTE IMPERMEABILE	5	0.260	52.000	6.50	0.000	1000	0.019
3	XPS - Polistirene - espanso estruso - mv.35	120	0.035	0.292	4.20	0.940	1430	3.429
4	FRENO VAPORE	5	0.230	46.000	5.50	0.010	900	0.022
5	PANNELLO OSB	18	0.100	5.556	8.10	0.300	1700	0.180
6	PERLINATO IN ABETE	22	0.100	4.545	12.10	4.500	1600	0.220
7	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100

RESISTENZA = 4.010 m²K/W

TRASMITTANZA = 0.249 W/m²K

SPESSORE = 170 mm

CAPACITA' TERMICA AREICA = 30.729 kJ/m²K

MASSA SUPERFICIALE = 36 kg/m²

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.20 W/m²K

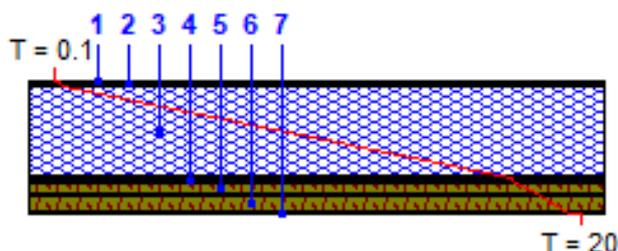
FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.80

SFASAMENTO = 4.04 h

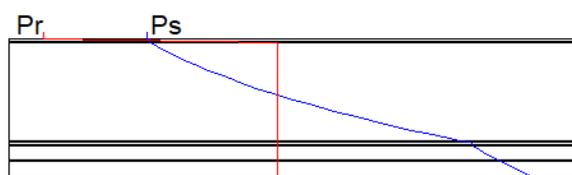
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7484

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	0.1	614	174	28.3	20.0	2 337	1 168	50.0

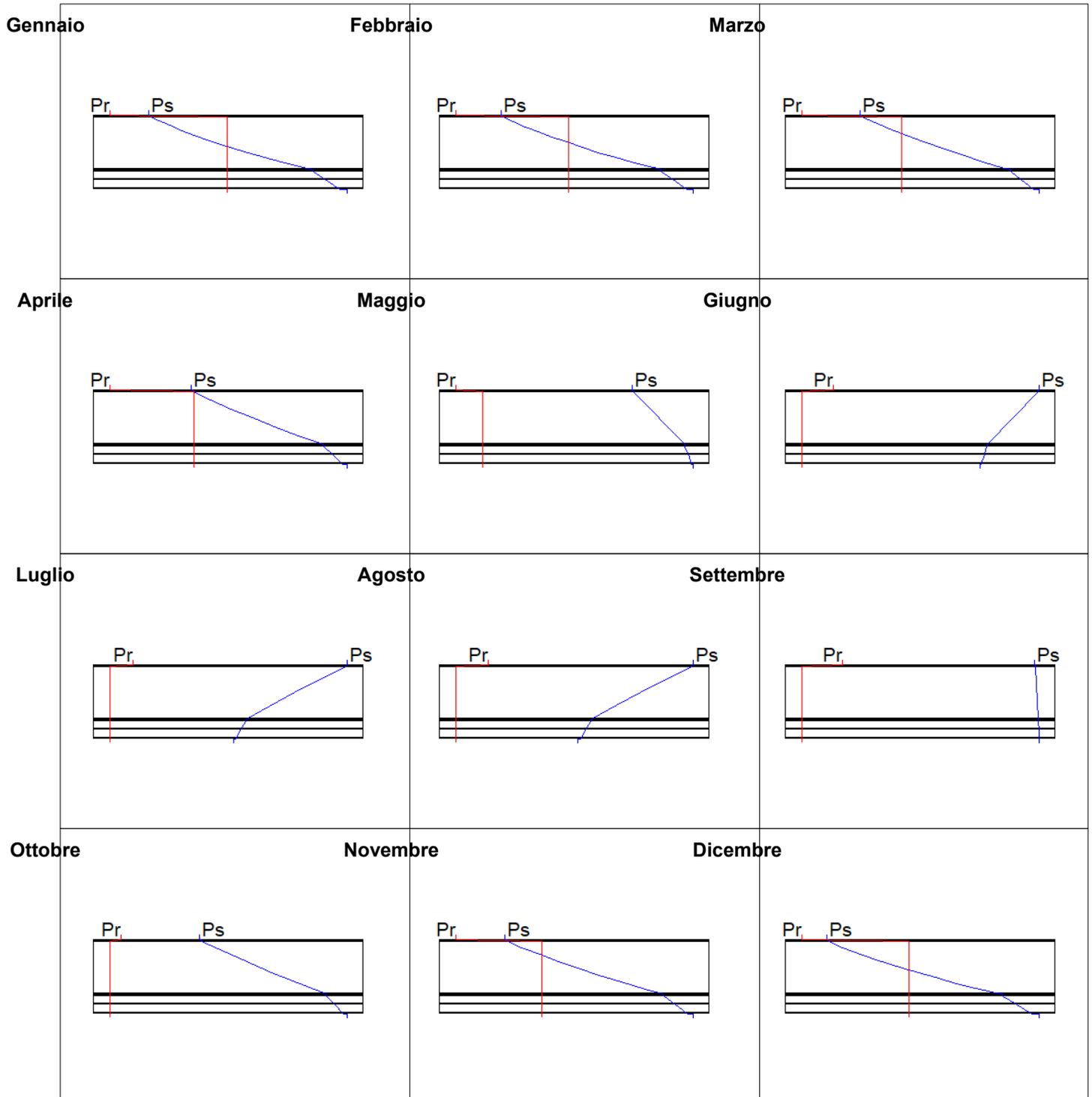
Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: COPERTURA
Descrizione Struttura: COPERTURA IN LAMELLARE

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	73.30	72.40	72.80	71.10	67.40	63.70	54.10	55.90	71.50	85.20	79.90	84.50
Tcf1	6.80	8.10	10.50	13.10	18.30	21.80	24.60	24.70	19.90	16.10	11.10	7.00
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale	VERIFICATA		<p>La struttura, pur essendo soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, risulta verificata in quanto la quantità stagionale di condensato, pari a 0.0071 kg/m², evapora durante la stagione estiva.</p> <p>Il mese in cui si raggiunge il massimo accumulo di condensa è Aprile.</p> <p>- Primo mese in cui si verifica la condensa: Novembre</p> <p>- Ultimo mese in cui si verifica la condensa: Aprile</p>									
Verifica formazione muffe	VERIFICATA		<p>Fattore di temperatura minima fRsi = 0.7484 (mese critico: Gennaio). Valore massimo ammissibile di U = 1.0066 W/m²K.</p>									
<p>La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.</p> <p>cf1 = Esterno</p> <p>cf2 = SOMMINISTRAZIONE ALIMENTI E BEVANDE</p>												
Strato	Descrizione		Condensa formata [kg/m2]	Condensa evaporata [kg/m2]	Condensa accumulata [kg/m2]	Massima condensa ammissibile [kg/m2]						
1	GUAINA TRASPIRANTE IMPERMEABILE		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000						
2	XPS - Polistirene - espanso estruso - mv.35		0.0071	-0.0071	0.0000	0.5000						
3	FRENO VAPORE		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000						
4	PANNELLO OSB		0.0000	0.0000	0.0000	0.2430						
5	PERLINATO IN ABETE		0.0000	0.0000	0.0000	0.3630						
	TOTALE		0.0071	-0.0071	0.0000							

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	6.8	8.1	10.5	13.1	18.3	21.8	24.6	24.7	19.9	16.1	11.1	7.0
Pss [Pa]	987.7	1 079.5	1 269.0	1 506.8	2 102.1	2 610.4	3 091.3	3 109.8	2 322.5	1 828.9	1 320.8	1 001.3
Prs [Pa]	724.0	781.6	923.9	1 071.3	1 416.8	1 662.8	1 672.4	1 738.4	1 660.6	1 558.2	1 055.3	846.1
URs [%]	73.3	72.4	72.8	71.1	67.4	63.7	54.1	55.9	71.5	85.2	79.9	84.5
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0

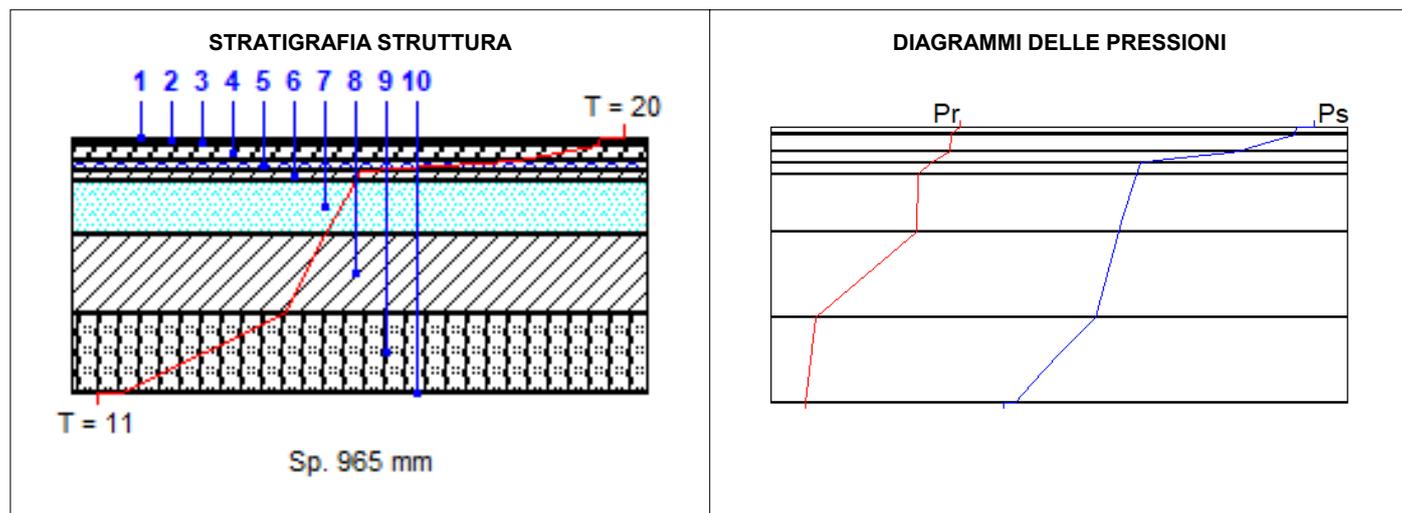
Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: IGLOO
 Descrizione Struttura: PAVIMENTO SU IGLOO

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]	
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169	
2	Piastrelle.	20	1.000	50.000	46.00	0.940	840	0.020	
3	Malta di cemento.	5	1.400	280.000	10.00	8.500	1000	0.004	
4	CALCESTRUZZO CELLULARE	60	0.100	1.667	24.00	24.125	1	0.600	
5	XPS - Polistirene - espanso estruso - mv.35	40	0.035	0.875	1.40	0.940	1430	1.143	
6	SOLETTA - Calcestruzzo armato	40	0.850	21.250	96.00	1.300	1000	0.047	
7	IGLOO - Strato d'aria orizzontale (flusso DISCENDENTE) da 20 cm	200	0.889	4.444	0.26	193.000	1008	0.225	
8	MASSICCIAIA ESISTENTE	300	1.000	3.333	720.00	1.300	1000	0.300	
9	TERRENO	300	0.250	0.833	510.00	12.500	840	1.200	
10	Adduttanza Inferiore	0		5.900			0	0.169	
RESISTENZA = 3.877 m²K/W					TRASMITTANZA = 0.258 W/m²K				
SPESSORE = 965 mm					CAPACITA' TERMICA AREICA = 39.222 kJ/m²K			MASSA SUPERFICIALE = 1 408 kg/m²	
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.00 W/m²K					FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.00			SFASAMENTO = 10.29 h	
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.0000									

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	11.0	1 312	656	50.0

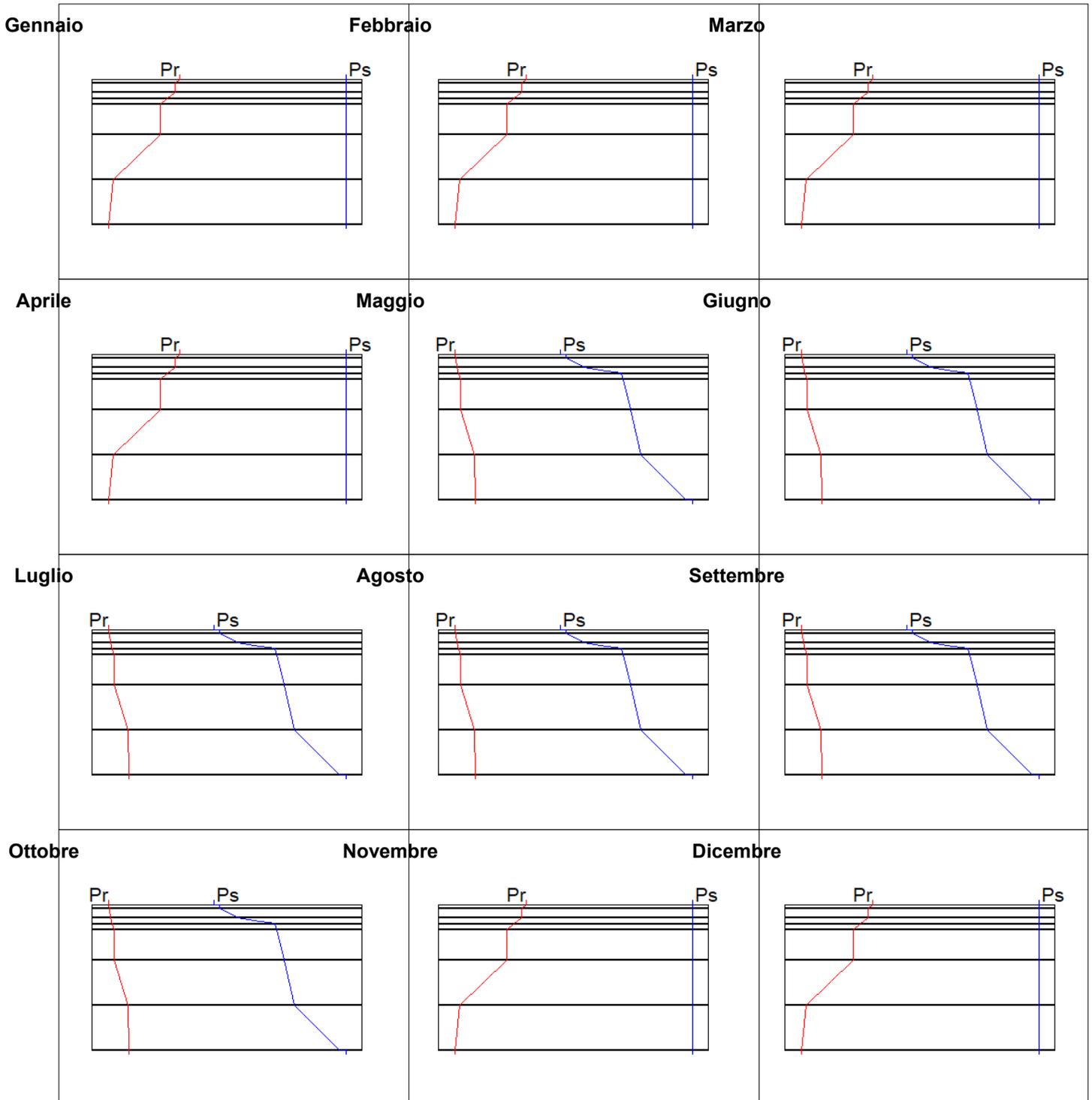
Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: IGLOO
Descrizione Struttura: PAVIMENTO SU IGLOO

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale	VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.									
Verifica formazione muffe	NON RICHIESTA											
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = SOMMINISTRAZIONE ALIMENTI E BEVANDE												
cf2 = CONTROTERRA												
Strato	Descrizione				Condensa formata	Condensa evaporata	Condensa accumulata	Massima condensa ammissibile				
					[kg/m2]	[kg/m2]	[kg/m2]	[kg/m2]				
1	Piastrelle.				0.0000	0.0000	0.0000	0.0000				
2	Malta di cemento.				0.0000	0.0000	0.0000	0.3000				
3	CALCESTRUZZO CELLULARE				0.0000	0.0000	0.0000	0.5000				
4	XPS - Polistirene - espanso estruso - mv.35				0.0000	0.0000	0.0000	0.2605				
5	SOLETTA - Calcestruzzo armato				0.0000	0.0000	0.0000	0.5000				
6	IGLOO - Strato d'aria orizzontale (flusso DISCENDENTE) da 20 cm				0.0000	0.0000	0.0000	0.0000				
7	MASSICCIAIA ESISTENTE				0.0000	0.0000	0.0000	0.5000				
8	TERRENO				0.0000	0.0000	0.0000	0.0000				
	TOTALE				0.0000	0.0000	0.0000					

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



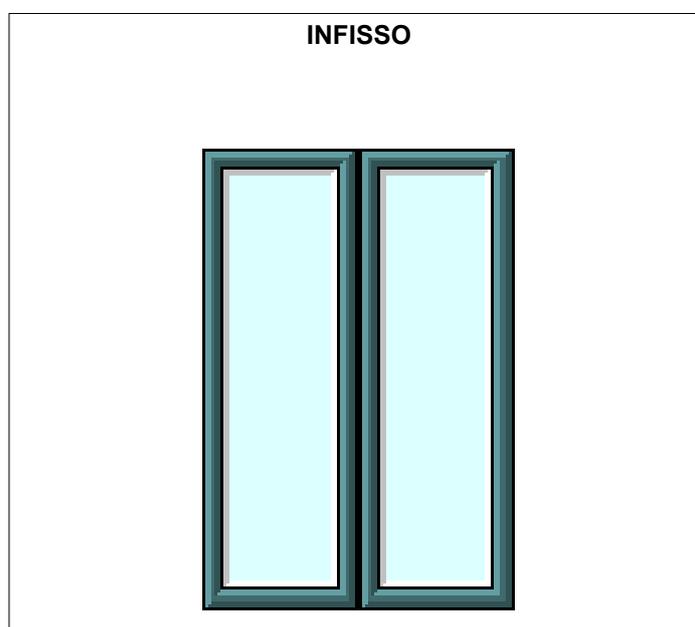
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Pss [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Prs [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URs [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5	1 168.5
URi [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: INFISSI
Descrizione Struttura: INFISSI PVC con $U_w < 1.8 \text{ W/mqK}$
Dimensioni: L = 1.80 m; H = 1.30 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	Fg [-]
INFISSO	1.759	0.576	7.673	1.400	2.210	0.050	1.600	0.50
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2468
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.625 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.600 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.400 W/m²K

Centrale Termica: PdC aria-aria

La Centrale Termica è composta da 1 impianti.

Impianti

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	aria	combinato (RSC + RFS)

Generatori

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
PdC						
Pompa di Calore invertibile	Elettricità	450.00	8.60	340.00	6.80	<input type="checkbox"/>

Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.

Fabbisogno di Energia Primaria			
- per Riscaldamento:		15 846.66	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):		0.00	kWh
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:			
- per Riscaldamento:		637.44	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):		0.00	kWh
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdc calcolati		100.00	%

Impianto: PRINCIPALE
Fluido: aria
Tipologia: combinato (RSC + RFS)

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
PdC						
Pompa di Calore invertibile	Elettricità	450.00	8.60	340.00	6.80	<input type="checkbox"/>
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.						

Valori riferiti a "PdC"

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	1 925.11	3 539.77	3 585.44	2 701.69	2 030.87	621.18	14 404.06
QhGNout_d	kWh	1 925.11	3 539.77	3 585.44	2 701.69	2 030.87	621.18	14 404.06
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	2 043.63	2 043.63	2 043.63	2 043.63	2 043.63	2 038.52	-
QIGNh	kWh	-1 830.91	-3 366.56	-3 409.99	-2 569.49	-1 931.49	-590.71	-13 699.16
QxGNh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNin	kWh	94.20	173.21	175.44	132.20	99.38	30.47	704.90
CMBh	kWh	94.20	173.21	175.44	132.20	99.38	30.47	704.90

EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricità);

Valori riferiti a "PdC"

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
QcGNout	kWh	5.51	524.27	1 476.21	1 377.15	69.43	3 452.57
QcGNout_d	kWh	5.51	524.27	1 476.21	1 377.15	69.43	3 452.57
QcGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNc	%	140.07	249.77	341.96	333.72	179.81	-
QIGNc	kWh	-1.58	-314.37	-1 044.52	-964.49	-30.82	-2 355.77
QxGNc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QcGNin	kWh	3.93	209.90	431.70	412.66	38.61	1 096.80
CMBc	kWh	3.93	209.90	431.70	412.66	38.61	1 096.80

QcGNout = Fabbisogno di Energia richiesta dalla macchina Frigorifera; QcGNout_d = Energia prodotta dalla macchina frigorifera; QcGNrsd = Fabbisogno di Energia non soddisfatto dalla macchina Frigorifera; EtaGNc = Rendimento di Generazione per Raffrescamento; QIGNc = Perdite di Generazione; QxGNc = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari; QcGNin = Fabbisogno di Energia in Ingresso alla macchina frigorifera; CMBc = Fabbisogno di combustibile(Elettricità);

Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	165	220	306	349	451	500	531	483	355	250	183	140

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

EOdC serviti dalla Centrale Termica

Centro Bennati - Edificio Pubblico o ad uso Pubblico

"SOMMINISTRAZIONE ALIMENTI E BEVANDE": E4(3) - bar, ristoranti, sale da ballo e assimilabili

Classe	Qit_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EP _{h,nd}	EP _{c,nd}	EP _{gl,nd}	EP _{gl,r}
A4	III	813.46	550.42	137.60	0.00	100.86	23.85	15.85	125.88

Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qit_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VlmL [m³] = Volume lordo; VlmN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; EP_{h,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EP_{c,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EP_{gl,nd} [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EP_{gl,r} [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

EODC: Centro Bennati

Edificio Pubblico o ad uso Pubblico	
Volume lordo	813.46 m ³
Superficie lorda disperdente (1)	547.60 m ²
Rapporto di Forma S/V	0.67 1/m
Volume netto	550.42 m ³
Superficie netta calpestabile	137.60 m ²
Altezza netta media	4.00 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	25.13 m ²
Capacità Termica totale	24 180.19 kJ/K
Periodo di riscaldamento	1 nov - 15 apr
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	1 nov - 15 apr
Periodo di raffrescamento	31 mag - 8 set
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	31 mag - 8 set

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	166 G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	13 878.91 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	15 846.66 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	637.44 kWh
Durata del periodo di raffrescamento	101 G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-3 282.02 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Raffrescamento	486.82 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Raffrescamento	387.84 kWh
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	0.00 kWh

Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	0.07 °C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	2.80 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	2.61 kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	5.41 kW

Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	23.851 kWh/m ² anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	100.861 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	8.035 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs (calcolo convenzionale)	0.000 kWh/m ² anno
Classe Energetica Globale dell' EODC	A4

Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	2 883.07	4 420.42	4 515.91	3 558.14	3 002.65	1 088.29	19 468.47
QhVE	MJ	7 815.64	11 796.64	11 978.12	9 753.45	8 620.62	3 287.44	53 251.91
QhHT	MJ	10 698.71	16 217.05	16 494.03	13 311.59	11 623.27	4 375.73	72 720.38
Qsol	MJ	839.07	618.73	758.04	980.90	1 412.69	816.15	5 425.57
Qint	MJ	3 566.72	3 685.61	3 685.61	3 328.94	3 685.61	1 783.36	19 735.83
Qh,nd [MJ]	MJ	6 780.35	12 149.96	12 301.45	9 330.29	7 144.32	2 257.69	49 964.07
Qh,nd	kWh	1 883.43	3 374.99	3 417.07	2 591.75	1 984.53	627.14	13 878.91
IMPIANTO								
Qlr	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		20.44	20.44	20.44	20.44	20.44	20.39	-
EtaEh		1.01	0.98	0.98	0.99	1.01	1.04	-
EtaRh		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	115.20	119.04	119.04	107.52	119.04	57.60	637.44
CMB1	kWh	94.20	173.21	175.44	132.20	99.38	30.47	704.90

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh,nd = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; CMB1 = Elettricità;

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Totale
--	---------	-----	-----	-----	-----	-----	--------

INVOLUCRO							
QcTR	MJ	47.16	847.83	30.85	89.98	293.28	1 309.10
QcVE	MJ	172.52	3 688.28	1 270.41	1 179.66	1 047.75	7 358.62
QcHT	MJ	219.68	4 536.11	1 301.26	1 269.64	1 341.03	8 667.72
QcSol	MJ	80.82	2 585.34	2 667.46	2 296.82	489.35	8 119.79
QcInt	MJ	118.89	3 566.72	3 685.61	3 685.61	951.12	12 007.95
Qc,nd [MJ]	MJ	-18.85	-1 794.13	-5 051.84	-4 712.82	-237.61	-11 815.26
Qc,nd	kWh	-5.24	-498.37	-1 403.29	-1 309.12	-66.00	-3 282.02
IMPIANTO							
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.40	2.50	3.42	3.34	1.80	-
EtaEc		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	-
EtaRc		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI							
Qxc	kWh	3.84	115.20	119.04	119.04	30.72	387.84
CMB1	kWh	3.93	209.90	431.70	412.66	38.61	1 096.80
Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; Qc,nd = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; CMB1 = Elettricità;							

Riepilogo dispersioni

Dispersioni per Vani

Descrizione vano	Superficie [m ²]	Qh [kWh]	Aliquota [%]	Qp [W]	Aliquota [%]
WC1	3.58	382.73	2.76	148.79	2.75
WC2	5.45	477.27	3.44	144.48	2.67
WC3	5.45	477.66	3.44	144.60	2.67
ufficio	12.97	1 442.58	10.39	616.01	11.38
cucina	19.45	2 015.43	14.52	810.12	14.97
SALA	83.50	8 239.18	59.36	3 168.64	58.54
r	1.20	205.57	1.48	87.49	1.62
mag.	6.01	638.49	4.60	292.20	5.40
Totale	137.60	13 878.91	100.00	5 412.34	100.00

Muri verticali

Tipo struttura	Superficie [m ²]	U [W/m ² K]	QhTR [kWh]	Aliquota [%]	Qp [W]	T esterna [°C]	Aliquota [%]
Tramezzatura-laterizio due fori	242.72	2.0479	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Porta interna a un battente	24.62	1.9618	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
TAMPONAMENTO ESTERNO - ECOPOR SSC 435	124.70	0.2851	1 456.00	93.31	793.45	0.1	92.90
CONTROPARETE ISOLATA	24.21	0.6482	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
CONTROPARETE CARTONGESSO	9.64	0.2827	104.45	6.69	60.64	0.1	7.10
CONTROPARETE ISOLATA	0.38	0.6482	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
CONTROPARETE CARTONGESSO	2.34	0.2757	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Totale	428.60		1 560.44	100.00	854.09		100.00

Solai superiori

Tipo struttura	Superficie [m ²]	U [W/m ² K]	QhTR [kWh]	Aliquota [%]	Qp [W]	T esterna [°C]	Aliquota [%]
COPERTURA IN LAMELLARE	144.49	0.2494	1 538.32	100.00	718.11	0.1	100.00
Totale	144.49		1 538.32	100.00	718.11		100.00

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie [m ²]	U [W/m ² K]	QhTR [kWh]	Aliquota [%]	Qp [W]	T esterna [°C]	Aliquota [%]
PAVIMENTO SU IGLOO	137.60	0.2579	692.54	100.00	319.39	11.0	100.00
Totale	137.60		692.54	100.00	319.39		100.00

Finestre

Tipo struttura	Superficie [m ²]	U [W/m ² K]	QhTR [kWh]	Aliquota [%]	Qp [W]	T esterna [°C]	Aliquota [%]
INFISSI PVC con Uw<1.8 W/mqK	25.13	1.6000	1 616.60	100.00	909.93	0.1	100.00
Totale	25.13		1 616.60	100.00	909.93		100.00

Dispersioni totali

Componenti	QhTR [kWh]	Aliquota [%]	Qp [W]	Aliquota [%]
Muri verticali	1 560.44	28.85	854.09	30.49
Solai superiori	1 538.32	28.45	718.11	25.63
Solai inferiori	692.54	12.81	319.39	11.40
Finestre	1 616.60	29.89	909.93	32.48
Ponti termici	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	5 407.91	100.00	2 801.51	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmittanza termica (comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.

Riepilogo flussi energetici

Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m ² K]
TAMPONAMENTO ESTERNO - ECOPOR SSC 435	48.09	0.2851	Sud-Ovest	13.71	36.64	14.7	1 815.56
TAMPONAMENTO ESTERNO - ECOPOR SSC 435	8.56	0.2851	Sud-Est	2.44	5.89	2.6	323.21
TAMPONAMENTO ESTERNO - ECOPOR SSC 435	38.62	0.2851	Nord-Est	11.01	9.51	11.8	1 457.92
CONTROPARETE CARTONGESSO	9.64	0.2827	Sud-Est	2.72	6.57	2.9	128.48
TAMPONAMENTO ESTERNO - ECOPOR SSC 435	29.44	0.2851	Nord-Ovest	8.39	10.32	9.0	1 111.36

Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m ² K]
COPERTURA IN LAMELLARE	144.49	0.2494	Orizzontale	36.03	84.37	75.6	4 439.88

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m ² K]
PAVIMENTO SU IGLOO	137.60	0.2579	CONTROTERRA	15.86	0.00	0.0	5 397.14

Finestre

Tipo struttura	Aw	w	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	DR
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[m ² /KW]
INFISSI PVC con Uw<1.8 W/mqK	6.16	1.6000	Sud-Ovest	8.32	109.11	8.3	1.18
INFISSI PVC con Uw<1.8 W/mqK	2.25	1.6000	Sud-Est	3.04	31.61	3.0	1.18
INFISSI PVC con Uw<1.8 W/mqK	10.57	1.6000	Nord-Est	14.27	129.35	14.3	1.18
INFISSI PVC con Uw<1.8 W/mqK	6.15	1.6000	Nord-Ovest	8.30	108.22	8.3	1.18

AreaN = Superficie netta disperdente; HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione.

Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

Solare Termico		
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	0.00	kWh
Solare Fotovoltaico		
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	3 932.99	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	775.33	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxlUtilePV)	1 085.95	kWh
Pompa di Calore		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	13 699.16	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	0.00	kWh
Biomasse		
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00	kWh
Teleriscaldamento		
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00	kWh
Cogeneratore		
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00	kWh

VERIFICHE DI LEGGE

Edifici nuova costruzione			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
A'sol	0.0400	0.0368	VERIFICATA
H'T	0.5800	0.2810	VERIFICATA
EPh,nd	101.2791	100.8606	VERIFICATA
EPc,nd	25.9895	23.8510	VERIFICATA
EtaGh	58.80	87.58	VERIFICATA
EtaGc	111.36	178.45	VERIFICATA
EtaGw	-----	0.00	NON RICHIESTO
EPgltot	218.5443	141.7229	VERIFICATA
Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)			
QwFR_perc	-----	0.00	NON RICHIESTO
QhcwFR_perc	55.00	91.00	VERIFICATA
Pel_FR	3.56	3.60	VERIFICATA
Pompa di calore (Allegato VII - Direttiva 28 CE del 2009)			
SPF	2.24	20.43	SODDISFA

A'sol = Area di captazione solare effettiva; H'T = Coefficiente Globale di scambio termico medio per Trasmissione; EPh,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EPc,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EtaGh [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; EtaGc [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; EtaGw [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; EPgltot [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE totale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; COP [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; QwFR_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; QhcwFR_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento, Raffrescamento e ACS; Pel_FR [kW] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili; SPF [-] = Seasonal Performance Factor;

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Zona: SOMMINISTRAZIONE ALIMENTI E BEVANDE

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	esito VERIFICA
cucina (Piano Terra)					
Muro	a		0.6482		U <= Ulim;
Muro	a		0.2757		U <= Ulim;
ufficio (Piano Terra)					
Muro	a		0.6482		U <= Ulim;
WC2 (Piano Terra)					
Muro	a		0.6482		U <= Ulim;
WC3 (Piano Terra)					
Muro	a		0.6482		U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.2600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					1.8000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) ed esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche					