



CITTÀ DI **SAN BENEDETTO DEL TRONTO**



SETTORE LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONE E GESTIONE DEL PATRIMONIO

VIALE DE GASPERI, 120 – TEL. 0735/794325 – FAX. 0735/794711 – CODICE FISCALE E PARTITA IVA 00360140446

(Bando regionale Decreto D.P.F. Edilizia n. 13 del 3/4/2019)
Piano Reg.le triennale 2018/2020 – Edilizia scolastica
Committente : Comune di S.Benedetto del Tronto (AP)

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE CON ADEGUAMENTO SISMICO, FUNZIONALE
ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEL POLO SCOLASTICO VIA FERRI
(2° STRALCIO) – PALESTRA E CORPO SPOGLIATOI

S.Benedetto del Tronto, li GIUGNO 2019	PROGETTO ESECUTIVO	Scala 1:1
Aggiornamento	ARCHITETTONICO – IMPIANTI	Tavola 2

RELAZIONE SPECIALISTICA
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Progettista Architettonico/Impianti e D.L. :
Ing. Marco Cicchi

Settore LL.PP., Manutenzione e Gestione Patrimonio

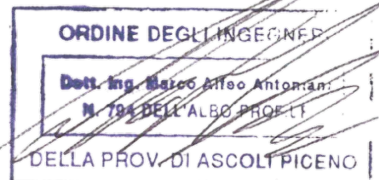
Collaboratore alla progettazione/ispettore di cantiere:
Geom. Luigi Montini

Settore LL.PP., Manutenzione e Gestione Patrimonio

Coord. Sicurezza Progettazione/Esecuzione (D.L.81/2008) :
Arch. Alfredo Di Concetto

Settore LL.PP., Manutenzione e Gestione Patrimonio

Progettista efficientamento energetico (Ex L.10/91) :
Dott.ing.Marco Alfeo Antoniani



Spazio per pareri/nulla osta

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Marco Cicchi

visto: Il Dirigente del Settore

Comune di SAN BENEDETTO DEL TRONTO
Provincia di ASCOLI PICENO

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

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E
RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI SECONDO
LIVELLO.
COSTRUZIONI ESISTENTI CON
RIQUALIFICAZIONE DELL'INVOLUCRO EDILIZIO E
DI IMPIANTI TERMICI**

OGGETTO: LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE CON ADEGUAMENTO SISMICO ED
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEL POLO SCOLASTICO DI VIA L. FERRI 2°
STRALCIO: ADEGUAMENTO SISMICO E FUNZIONALE

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

COMMITTENTE: COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO

SAN BENEDETTO DEL TRONTO, lì 21-06-2018

Il Tecnico

DOTT.ING.MARCO ALFEO ANTONIANI

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
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di SAN BENEDETTO DEL TRONTO Provincia ASCOLI PICENO

Edificio pubblico SI

Edificio a uso pubblico NO

Sito in VIA FERRI 53 SAN BENEDETTO DEL TRONTO

Mappale:

Sezione:

Foglio:

Particella:

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. x, del 12/03/2015

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 "MISCIA": E1 (1)

- Zona Termica "PALESTRA": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 1

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT.ING.MARCO ALFEO ANTONIANI,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT.ING.MARCO ALFEO ANTONIANI,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

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

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
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo

sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1593 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -0.98 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.90 °C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	11 152.57 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	3 393.85 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.30 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	2 623.29 m ²
Zona Termica "MISCIA":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
Zona Termica "PALESTRA":	
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	NO

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	0.00 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	0.00 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	0.00 m ²
Zona Termica "MISCIA"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Zona Termica "PALESTRA"	
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:	NO

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	NO
Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00	
Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00	
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	NO
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO

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 centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Caldaia ESISTENTE
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23 --Tipo di impianto: Impianto a zone in edificio condominiale con distribuzione orizzontale alimentata da montante verticale Tipo distribuzione: A piano intermedio Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93 Temperatura di mandata di progetto [°C]: 80 Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 60
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in CENTRALE TERMICA, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 1 (Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 100.000m) Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 13.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

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 combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 240.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:
88.76%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:
87.14%

- Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 240.00 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:
88.76%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:
87.14%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: TELEGESTIONE ESISTENTE A DISTANZA

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Zona Termica "MISCIATA"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "PALESTRA"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo di zona
- caratteristiche della regolazione: On Off

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente 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:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 117

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "MISCIATA":

- Tipo terminale: Radiatori su parete interna.
- Potenza termica nominale: 150 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "PALESTRA":

- Tipo terminale: Aerotermini ad acqua.
- Potenza termica nominale: 75 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 300 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo.

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

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

- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

L'Impianto fotovoltaico non è a servizio dell'impianto termico

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Non presente

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Specificare per ogni elemento edilizio:

- Tipo involucro (solaio/copertura/parete perimetrale esterna/parete verticale disperdente su sottotetto non riscaldato/ ambiente non riscaldato/terreno)
- Caratteristiche del materiale isolante
inserimento: [x] cappotto esterno [] cappotto interno [] intercapedine
spessore: 12 (cm)
tipo: polistirene
- Trasmittanza ante operam: 0,87 (W/m²K)
- Trasmittanza post operam: 0,21 (W/m²K)
- Trasmittanza periodica Yie (p.o.): 0,06 (W/m²K)

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti dell'involucro edilizio interessati dall'intervento
 - verticali opachi
 - orizzontali o inclinati opachi
 - chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili
 - chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili
- confronto con i valori limite riportati nella tabelle (Tabelle 1, 2, 3 e 4, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi)
- valore del Fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est
- confronto con il Valore Limite del Fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est (Tabella 5, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi)

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 "MISCIATA"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: 0 m³/h
- portata estratta: 0 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (se previste dal progetto): 0

Zona Termica "PALESTRA"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
- portata immessa: 0 m³/h
- portata estratta: 0 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (se previste dal progetto): 0

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	0.59 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.68 W/K	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	0.73	
$\eta_{H,lim}$	0.73	NON RICHiesto

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

η_w	0.15	
$\eta_{w,lim}$	0.57	NON RICHiesto

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_c	0.00	
$\eta_{c,lim}$	0.00	NON RICHiesto

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore:
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: 0.00
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento:

Potenza installata: 0.00 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 145 587.53 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 0.57 kWh/m² anno
- Energia esportata: 0.00 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 0.00 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 61.18 kWh/m² anno

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

Schede in allegato

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
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di SAN BENEDETTO DEL TRONTO Provincia ASCOLI PICENO

Edificio pubblico SI

Edificio a uso pubblico SI

Sito in VIA FERRI 53 SAN BENEDETTO DEL TRONTO

Mappale:

Sezione:

Foglio:

Particella:

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. x, del

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 "MANZONI": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 1

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT.ING.MARCO ALFEO ANTONIANI,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: DOTT.ING.MARCO ALFEO ANTONIANI,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

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

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
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1593 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -0.98 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.90 °C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	6 826.49 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	1 961.59 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.29 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	1 787.82 m ²
Zona Termica "MANZONI":	
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	NO

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	0.00 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	0.00 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	0.00 m ²
Zona Termica "MANZONI"	
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:	NO

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	NO
Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00	
Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00	
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	NO
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO

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 centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: TELERISCALDAMENTO MISCIA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di

calore a turbina

- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23 Tipo di impianto: Impianto a zone in edificio condominiale con distribuzione orizzontale alimentata da montante verticale Tipo distribuzione: A piano intermedio Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93 Altezza: 1 piano Temperatura di mandata di progetto [°C]: 80 Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 60
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in CENTRALE TERMICA, temperatura media di 50.00°C
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 1 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 13.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

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 combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- Teleriscaldamento

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio: 1.05

Valore nominale della potenza termica utile dello scambiatore di calore: 116.00 kW

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Zona Termica "MANZONI"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente 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:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 20

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "MANZONI":

- Tipo terminale: Radiatori su parete interna.
- Potenza termica nominale: 91 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo.

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

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

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Non relativo all'impianto di climatizzazione

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Non presente

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Specificare per ogni elemento edilizio:

- Tipo involucro (solaio/copertura/parete perimetrale esterna/parete verticale disperdente su sottotetto non riscaldato/ ambiente non riscaldato/terreno)
- Caratteristiche del materiale isolante
inserimento: [x] cappotto esterno [] cappotto interno [] intercapedine
spessore: 12 (cm)
tipo: polistirene
- Trasmittanza ante operam: 0,87 (W/m²K)
- Trasmittanza post operam: 0,21 (W/m²K)
- Trasmittanza periodica Yie (p.o.): 0,06 (W/m²K)

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti dell'involucro edilizio interessati dall'intervento
 - verticali opachi
 - orizzontali o inclinati opachi
 - chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili
 - chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili
- confronto con i valori limite riportati nelle tabelle (Tabelle 1, 2, 3 e 4, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi)
- valore del Fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est
- confronto con il Valore Limite del Fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est (Tabella 5, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi)

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 $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "MANZONI"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (se previste dal progetto): 0

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	0.46 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.68 W/K	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	0.77	
$\eta_{H,lim}$	0.52	NON RICHIESTO

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

η_W	0.54	
$\eta_{W,lim}$	0.53	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 40.00° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 400.00 l
- Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 44.11%

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect

- tipo moduli: 0.00
 - tipo installazione: Integrati
 - tipo supporto: Supporto metallico
 - inclinazione: 0.00 ° e orientamento:
- | | |
|------------------------------------------------|---------|
| Potenza installata: | 0.00 kW |
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: | 0.00 % |

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 50 867.69 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 1.86 kWh/m² anno
- Energia esportata: 0.00 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 0.00 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 33.06 kWh/m² anno

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

Schede in allegato

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 3 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- N. 3 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto DOTT.ING.MARCO ALFEO ANTONIANI, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Ascoli Piceno n° 794, 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.

Data
San Benedetto del Tronto, 21-06-2018

Firma

Dott. Ing. Marco Alfeo Antoniani

FASCICOLO SCHEDE STRUTTURE

OGGETTO: LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE CON ADEGUAMENTO SISMICO ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEL POLO SCOLASTICO DI VIA L. FERRI 2° STRALCIO: ADEGUAMENTO SISMICO E FUNZIONALE

TITOLO EDILIZIO: del / /

COMMITTENTE: COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO

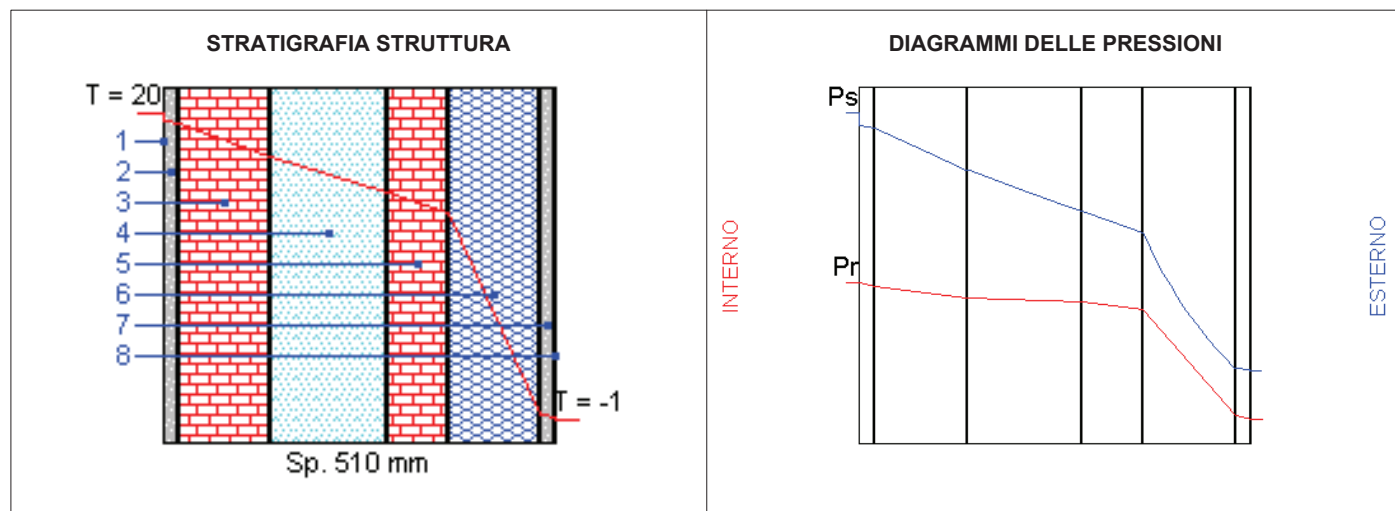
Il Tecnico

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MUR.PALESTRA
Descrizione Struttura: 02 MURO PALESTRA

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	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 Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
3	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 0,5%- mv.600.	120	0.247	2.058	72.00	36.000	840	0.486
4	Strato d'aria verticale da 5 cm	150	0.278	1.852	0.20	193.000	1008	0.540
5	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 0,5%- mv.600.	80	0.247	3.088	48.00	36.000	840	0.324
6	Polistirene espanso in lastre stampate - mv.20	120	0.040	0.330	2.40	4.170	1200	3.030
7	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
8	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 4.607 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.217 W/m²K		
SPESSORE = 510 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 45.558 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 123 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.06 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.26				SFASAMENTO = 9.62 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7716								

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..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	-1.0	563	224	39.8

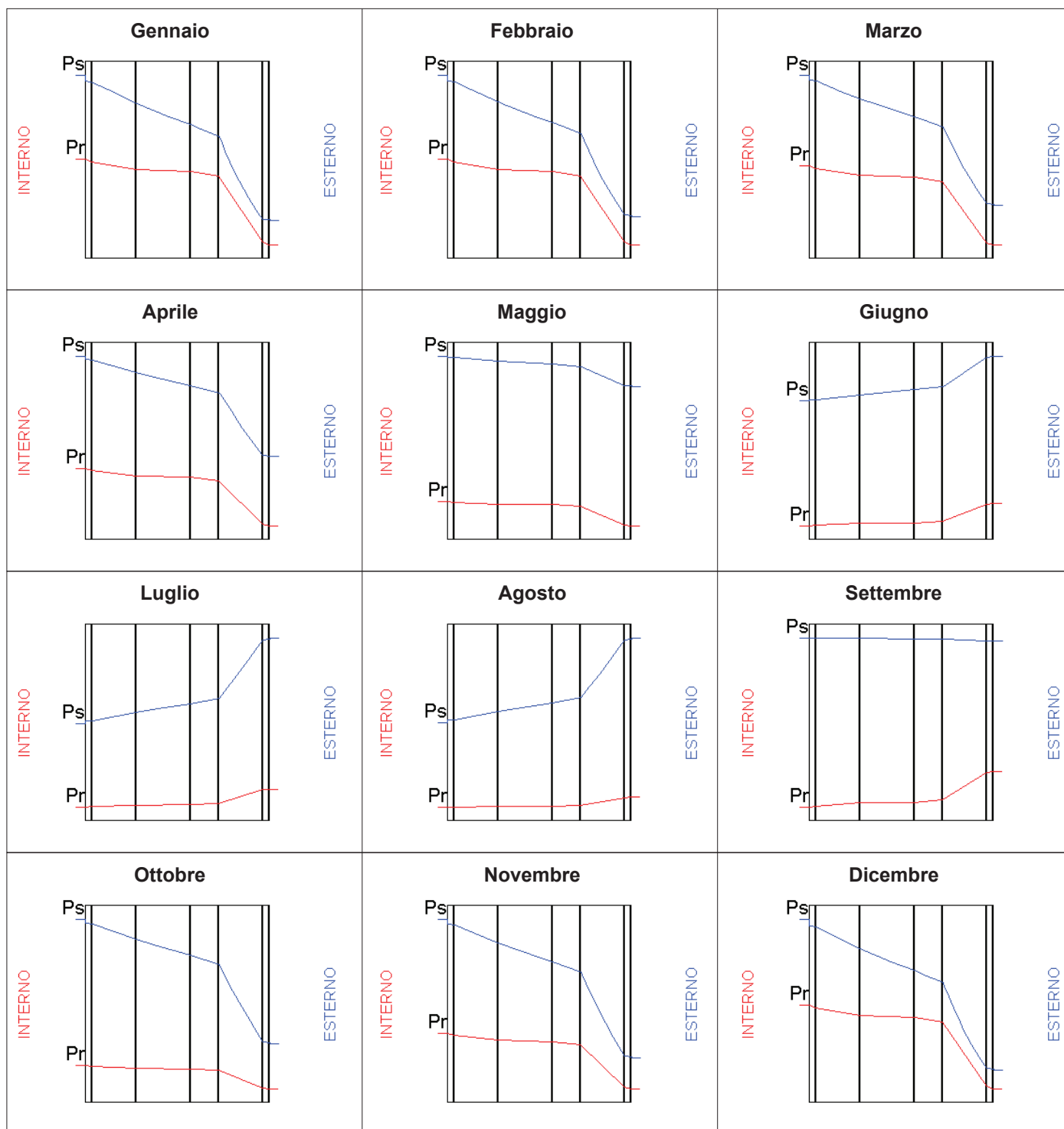
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MUR.PALESTRA
Descrizione Struttura: 02 MURO PALESTRA

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	74.30	70.90	69.10	68.70	63.60	63.50	53.60	51.30	72.80	84.60	83.50	80.10
Tcf1	5.80	6.40	9.20	14.10	18.80	21.90	25.00	24.90	19.90	14.40	11.40	5.50
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		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.									
Verifica formazione muffe	VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.7716 (mese critico: Dicembre). Valore massimo ammissibile di U = 0.9135 W/m ² K.									
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = PALESTRA												

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
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
Te [°C]	5.8	6.4	9.2	14.1	18.8	21.9	25.0	24.9	19.9	14.4	11.4	5.5
Pse [Pa]	921.8	960.8	1 163.0	1 608.1	2 168.9	2 626.3	3 165.9	3 147.1	2 322.5	1 639.7	1 347.3	902.8
Pre [Pa]	684.9	681.2	803.7	1 104.8	1 379.4	1 667.7	1 696.9	1 614.5	1 690.8	1 387.2	1 125.0	723.1
URe [%]	74.3	70.9	69.1	68.7	63.6	63.5	53.6	51.3	72.8	84.6	83.5	80.1

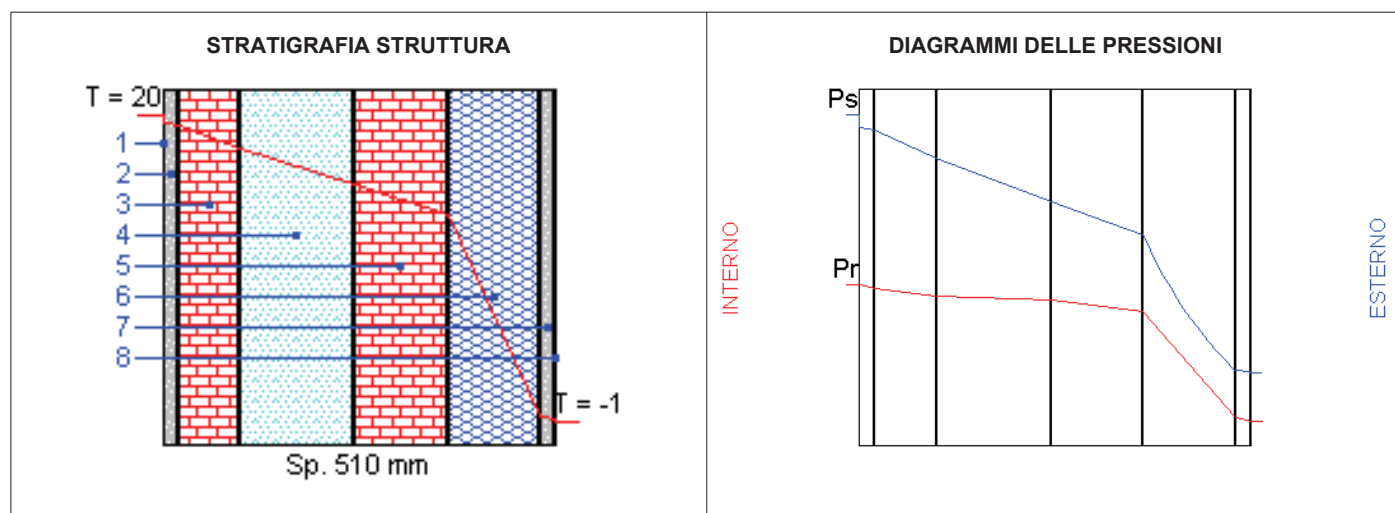
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MUR. SCUOLA2
Descrizione Struttura: 03 MURO SCUOLA MANZONI STATO FUTURO

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	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 Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
3	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 0,5%- mv.600.	80	0.247	3.088	48.00	36.000	840	0.324
4	Strato d'aria verticale da 5 cm	150	0.278	1.852	0.20	193.000	1008	0.540
5	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 0,5%- mv.600.	120	0.247	2.058	72.00	36.000	840	0.486
6	Polistirene espanso in lastre stampate - mv.20	120	0.040	0.330	2.40	4.170	1200	3.030
7	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
8	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 4.607 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.217 W/m²K		
SPESSORE = 510 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 44.774 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 123 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.06 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.25				SFASAMENTO = 9.55 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7716								

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..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	-1.0	563	224	39.8

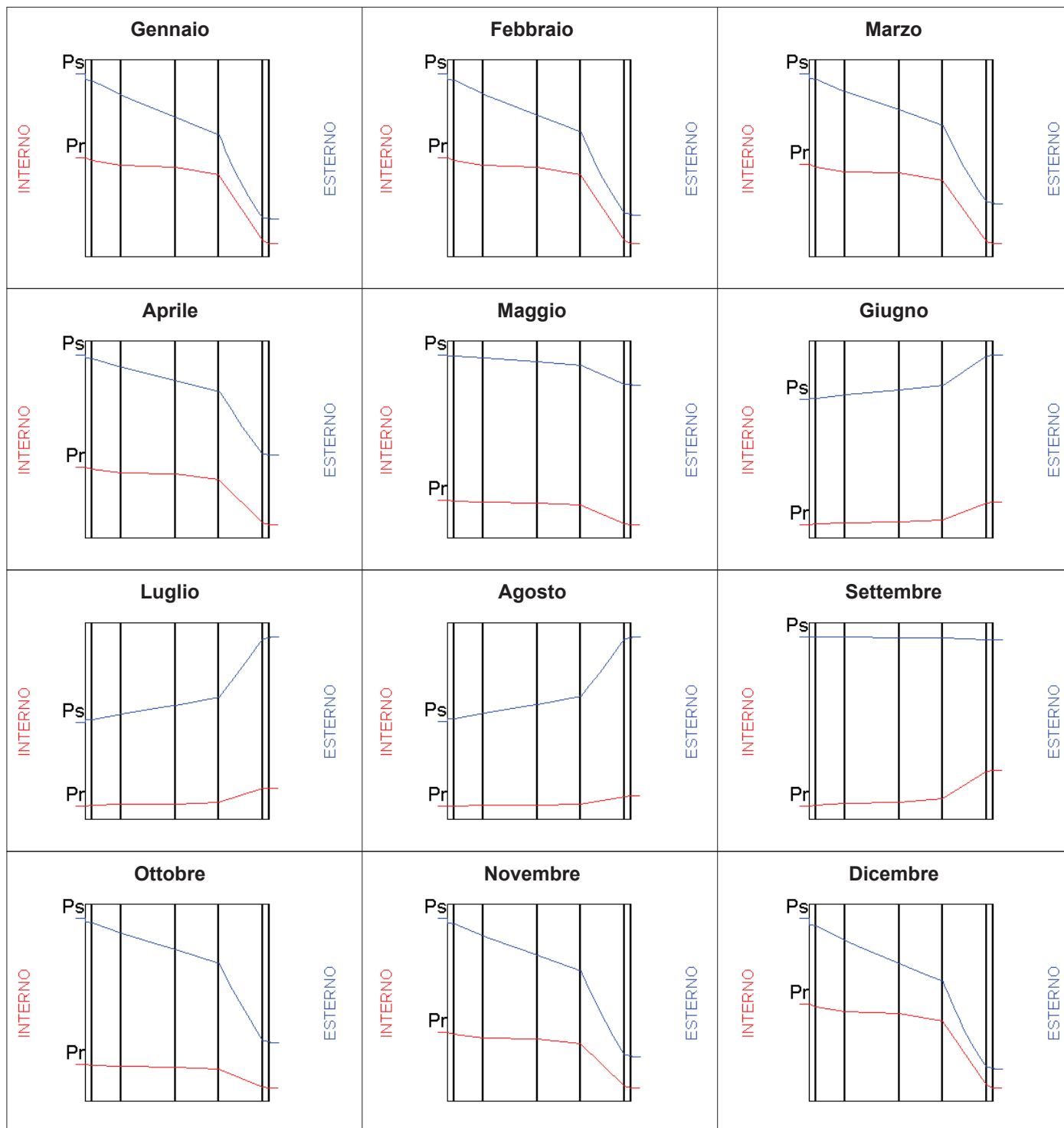
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MUR. SCUOLA2
Descrizione Struttura: 03 MURO SCUOLA MANZONI STATO FUTURO

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	74.30	70.90	69.10	68.70	63.60	63.50	53.60	51.30	72.80	84.60	83.50	80.10
Tcf1	5.80	6.40	9.20	14.10	18.80	21.90	25.00	24.90	19.90	14.40	11.40	5.50
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		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.									
Verifica formazione muffe	VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.7716 (mese critico: Dicembre). Valore massimo ammissibile di U = 0.9135 W/m ² K.									
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = MANZONI												

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
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
Te [°C]	5.8	6.4	9.2	14.1	18.8	21.9	25.0	24.9	19.9	14.4	11.4	5.5
Pse [Pa]	921.8	960.8	1 163.0	1 608.1	2 168.9	2 626.3	3 165.9	3 147.1	2 322.5	1 639.7	1 347.3	902.8
Pre [Pa]	684.9	681.2	803.7	1 104.8	1 379.4	1 667.7	1 696.9	1 614.5	1 690.8	1 387.2	1 125.0	723.1
URe [%]	74.3	70.9	69.1	68.7	63.6	63.5	53.6	51.3	72.8	84.6	83.5	80.1

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

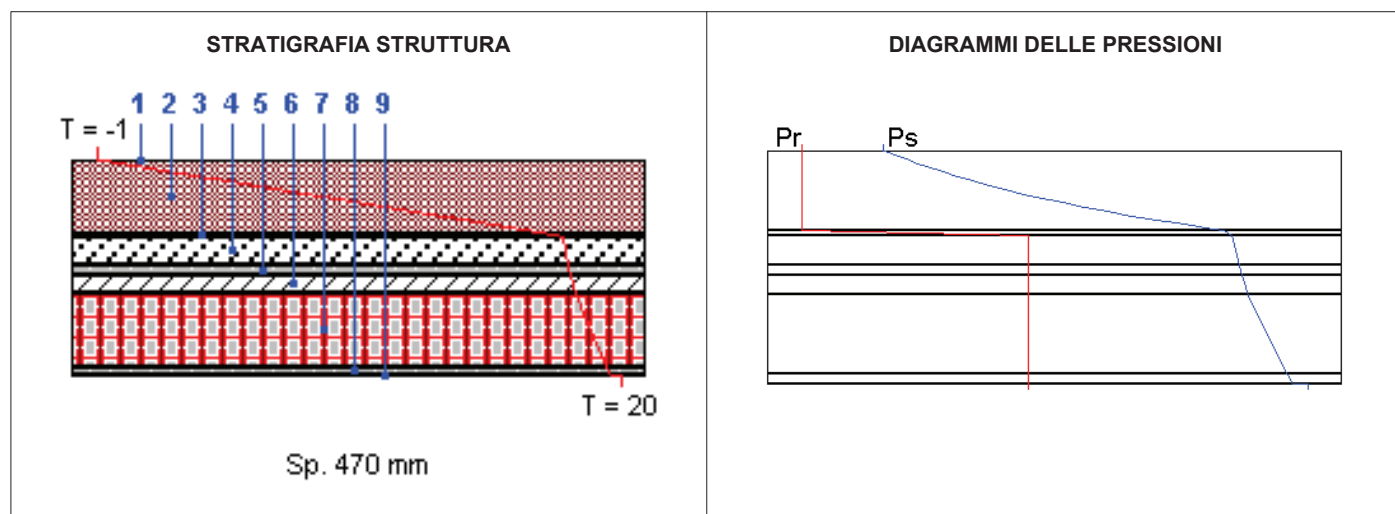
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: *COP01.b

Descrizione Struttura: Coperture piane non praticabili, esempio 1 (2-16-4-2-6-1) [fonte UNI/TR 11552]

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	Pannello isolante in fibra di vetro	160	0.040	0.250	4.80	150.000	670	4.000
3	Bitume	10	0.170	17.000	12.00	0.000	920	0.059
4	Massetto ordinario	60	1.060	17.667	120.00	193.000	1000	0.057
5	Malta di cemento.	20	1.400	70.000	40.00	8.500	1000	0.014
6	Calcestruzzo armato	40	0.850	21.250	96.00	1.300	1000	0.047
7	Blocco laterizio da 16-3	160		3.704	144.00	193.000	1000	0.270
8	Intonaco interno.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
9	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100
RESISTENZA = 4.615 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.217 W/m²K		
SPESSORE = 470 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 59.752 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 417 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.02 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.08				SFASAMENTO = 11.31 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7716								

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	-1.0	563	224	39.8	20.0	2 337	1 168	50.0

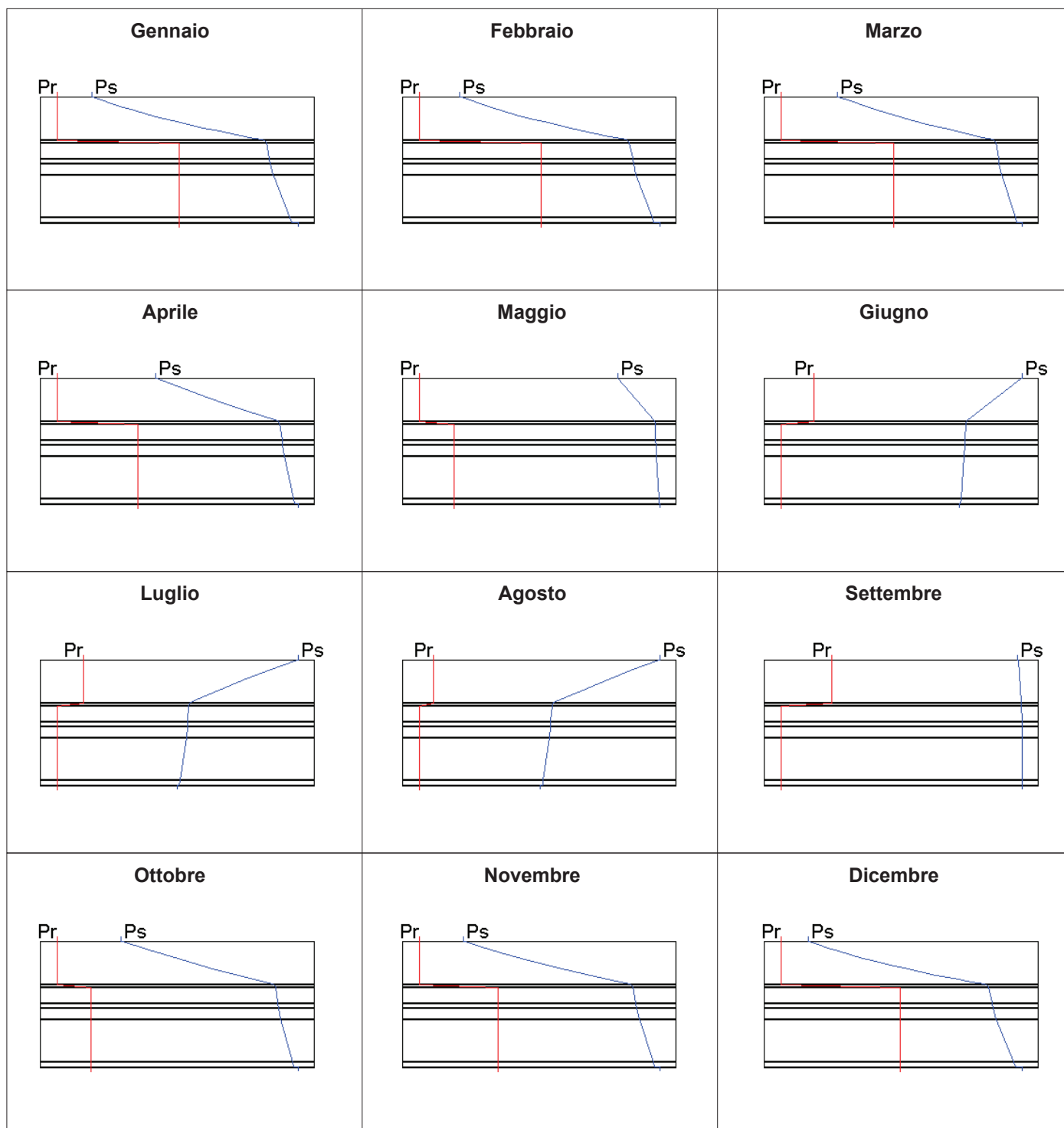
Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	74.30	70.90	69.10	68.70	63.60	63.50	53.60	51.30	72.80	84.60	83.50	80.10
Tcf1	5.80	6.40	9.20	14.10	18.80	21.90	25.00	24.90	19.90	14.40	11.40	5.50
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		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.									
Verifica formazione muffe	VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.7716 (mese critico: Dicembre).Valore massimo ammissibile di U = 0.9135 W/m²K.									

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Esterno
cf2 = MANZONI

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



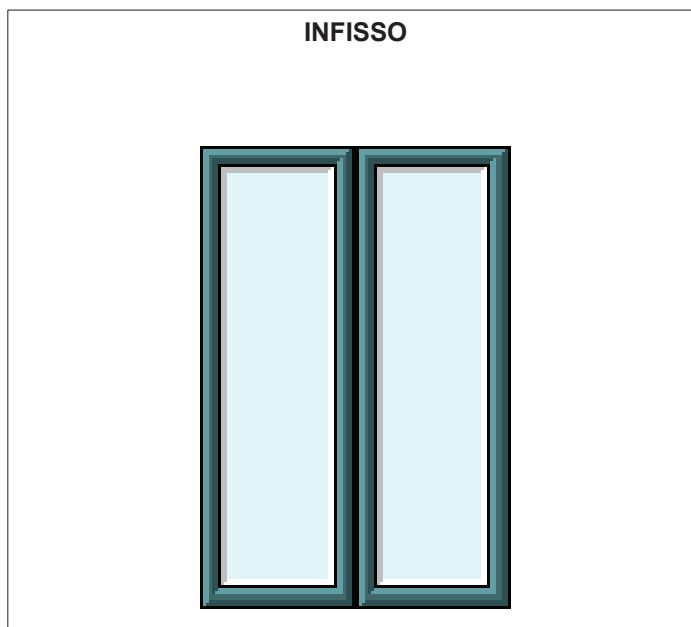
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	5.8	6.4	9.2	14.1	18.8	21.9	25.0	24.9	19.9	14.4	11.4	5.5
Pss [Pa]	921.8	960.8	1 163.0	1 608.1	2 168.9	2 626.3	3 165.9	3 147.1	2 322.5	1 639.7	1 347.3	902.8
Prs [Pa]	684.9	681.2	803.7	1 104.8	1 379.4	1 667.7	1 696.9	1 614.5	1 690.8	1 387.2	1 125.0	723.1
URs [%]	74.3	70.9	69.1	68.7	63.6	63.5	53.6	51.3	72.8	84.6	83.5	80.1
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 DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: *WIN.1.51X
Descrizione Struttura: Vetrata 1 anta, vetro doppio basso emissivo da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico - [fonte UNI/TS 11300-1, appendice B]
 Intercapedine 8 mm riempita con argon
 Dimensioni sezione: 70-75 mm - Lunghezza barrette taglio termico: 36-42 mm. Riempimento della cavità tramite schiuma
Dimensioni: L = 2.00 m; H = 2.20 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	3.543	0.857	11.680	1.500	1.600	0.110	1.811	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: 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.								

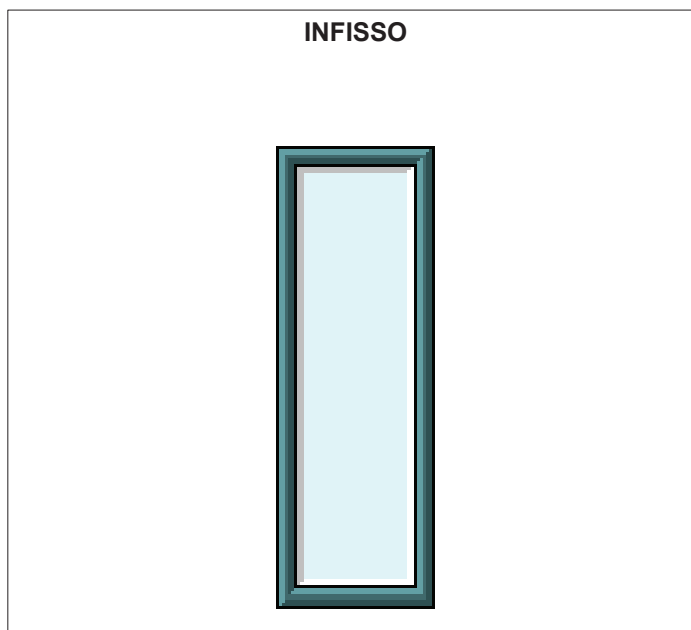


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1947
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.552 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.811 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.500 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: *WIN.1.51
Descrizione Struttura: Vetrata 1 anta, vetro doppio basso emissivo da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico - [fonte UNI/TS 11300-1, appendice B]
 Intercapedine 8 mm riempita con argon
 Dimensioni sezione: 70-75 mm - Lunghezza barrette taglio termico: 36-42 mm. Riempimento della cavità tramite schiuma
Dimensioni: L = 1.20 m; H = 2.20 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	2.184	0.456	6.240	1.600	1.600	0.110	1.860	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: 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	0.1729
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	0.538 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.860 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.600 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: *WIN.1.51D
Descrizione Struttura: Vetrata 1 anta, vetro doppio basso emissivo da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico - [fonte UNI/TS 11300-1, appendice B]
 Intercapedine 8 mm riempita con argon
 Dimensioni sezione: 70-75 mm - Lunghezza barrette taglio termico: 36-42 mm. Riempimento della cavità tramite schiuma
Dimensioni: L = 1.00 m; H = 1.00 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	0.740	0.260	3.440	1.600	1.600	0.110	1.978	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: 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.								

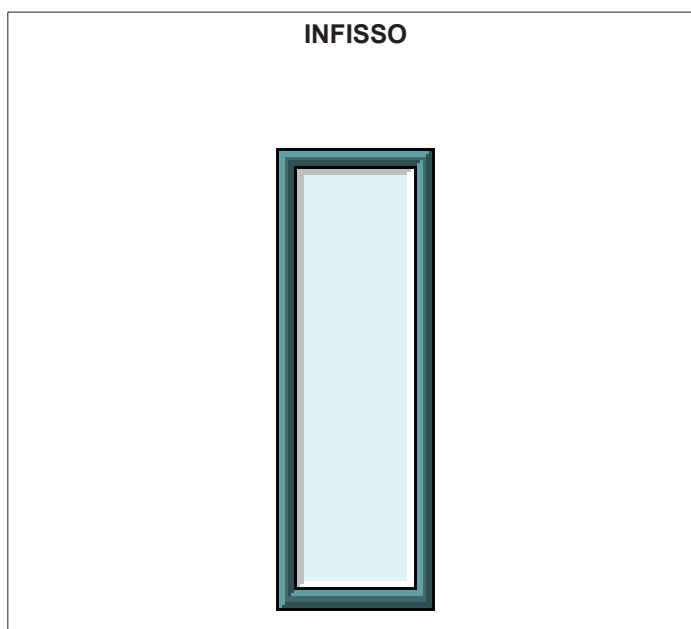


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2604
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.505 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.978 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.600 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: *WIN.1.51
Descrizione Struttura: Vetrata 1 anta, vetro doppio basso emissivo da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico - [fonte UNI/TS 11300-1, appendice B]
 Intercapedine 8 mm riempita con argon
 Dimensioni sezione: 70-75 mm - Lunghezza barrette taglio termico: 36-42 mm. Riempimento della cavità tramite schiuma
Dimensioni: L = 1.00 m; H = 1.00 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	0.740	0.260	3.440	1.600	1.600	0.110	1.978	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: 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	0.2604
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	0.505 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.978 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.600 W/m²K

Centrale Termica: Centrale Termica

La Centrale Termica è composta da 1 impianti.

Impianti

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	acqua	combinato (RSC + ACS)

Generatori

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Gen. a combustione Fossile	Metano	82.91	240.00	-	-	<input type="checkbox"/>
Generatore...						
Gen. a combustione Fossile	Metano	82.91	240.00	-	-	<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:					141 388.44	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):					17 633.46	kWh
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:						
- per Riscaldamento:					1 429.63	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):					1 726.78	kWh
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdc calcolati					100.00	%

Impianto: PRINCIPALE
Fluido: acqua
Tipologia: combinato (RSC + ACS)

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Gen. a combustione Fossile	Metano	82.91	240.00	-	-	☐
Generatore...						
Gen. a combustione Fossile	Metano	82.91	240.00	-	-	☐

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 "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	78.96
QhGNout	kWh	6 688.61	14 465.40	13 775.70	10 741.31	7 709.77	1 336.83	54 717.62
QhGNout_d	kWh	6 688.61	14 465.40	13 775.70	10 741.31	7 709.77	1 336.83	54 717.62
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	80.80	84.24	84.07	83.53	81.45	72.67	-
QIGNh	kWh	1 589.37	2 706.70	2 609.90	2 118.36	1 755.59	502.77	11 282.69
QxGNh	kWh	17.71	26.54	25.80	21.46	19.19	6.52	117.21
QhGNin	kWh	8 277.99	17 172.10	16 385.60	12 859.67	9 465.36	1 839.60	66 000.32
CMBh	Sm ³	875.98	1 817.15	1 733.93	1 360.81	1 001.63	194.67	6 984.16
QwGNout_I	kWh	163.71	169.17	169.17	152.79	169.17	81.85	905.85
QwGNout_d_I	kWh	163.71	169.17	169.17	152.79	169.17	81.85	905.85
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	80.80	84.24	84.07	83.53	81.45	72.67	-
QIGNw_I	kWh	38.90	31.65	32.05	30.13	38.52	30.78	202.04
QxGNw_I	kWh	0.43	0.31	0.32	0.31	0.42	0.40	2.19
QwGNin_I	kWh	202.61	200.82	201.22	182.93	207.69	112.64	1 107.90
CMBwl	Sm ³	21.44	21.25	21.29	19.36	21.98	11.92	117.24

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(Metano); QwGNout_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout_d_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwl = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwl = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Metano);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	81.85	169.17	163.71	169.17	169.17	163.71	169.17	1 085.93
QwGNout_d_E	kWh	81.85	169.17	163.71	169.17	169.17	163.71	169.17	1 085.93
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10	-
QIGNwE	kWh	346.70	716.52	693.41	716.52	716.52	693.41	716.52	4 599.61
QxGNwE	kWh	5.49	11.34	10.98	11.34	11.34	10.98	11.34	72.80
QwGNin_E	kWh	428.56	885.69	857.12	885.69	885.69	857.12	885.69	5 685.55
CMBwE	Sm ³	45.35	93.72	90.70	93.72	93.72	90.70	93.72	601.65

QwGNout_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout_d_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Metano);

Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	78.96
QhGNout	kWh	6 688.61	14 465.40	13 775.70	10 741.31	7 709.77	1 336.83	54 717.62
QhGNout_d	kWh	6 688.61	14 465.40	13 775.70	10 741.31	7 709.77	1 336.83	54 717.62
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	80.80	84.24	84.07	83.53	81.45	72.67	-
QIGNh	kWh	1 589.37	2 706.70	2 609.90	2 118.36	1 755.59	502.77	11 282.69
QxGNh	kWh	17.71	26.54	25.80	21.46	19.19	6.52	117.21
QhGNin	kWh	8 277.99	17 172.10	16 385.60	12 859.67	9 465.36	1 839.60	66 000.32
CMBh	Sm ³	875.98	1 817.15	1 733.93	1 360.81	1 001.63	194.67	6 984.16
QwGNout_I	kWh	163.71	169.17	169.17	152.79	169.17	81.85	905.85
QwGNout_d_I	kWh	163.71	169.17	169.17	152.79	169.17	81.85	905.85
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	80.80	84.24	84.07	83.53	81.45	72.67	-
QIGNw_I	kWh	38.90	31.65	32.05	30.13	38.52	30.78	202.04

QxGNw_I	kWh	0.43	0.31	0.32	0.31	0.42	0.40	2.19
QwGNin_I	kWh	202.61	200.82	201.22	182.93	207.69	112.64	1 107.90
CMBwl	Sm ³	21.44	21.25	21.29	19.36	21.98	11.92	117.24

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(Metano); QwGNout_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout_d_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwl = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwl = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Metano);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	81.85	169.17	163.71	169.17	169.17	163.71	169.17	1 085.93
QwGNout_d_E	kWh	81.85	169.17	163.71	169.17	169.17	163.71	169.17	1 085.93
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10	-
QIGNwE	kWh	346.70	716.52	693.41	716.52	716.52	693.41	716.52	4 599.61
QxGNwE	kWh	5.49	11.34	10.98	11.34	11.34	10.98	11.34	72.80
QwGNin_E	kWh	428.56	885.69	857.12	885.69	885.69	857.12	885.69	5 685.55
CMBwE	Sm ³	45.35	93.72	90.70	93.72	93.72	90.70	93.72	601.65

QwGNout_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout_d_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Metano);

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

MISCIA+PALESTRA - Edificio Pubblico o ad uso Pubblico

"MISCIA", "PALESTRA": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	QIt_EPe	VImL	VImN	AreaN	AreaN150	EPH,nd	EPc,nd	EPglnr	EPglr
C	II	11 152.57	9 286.76	2 623.29	0.00	39.30	11.04	60.62	0.57

Classe = Classe Energetica Globale dell' EODC; QIt_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VImL [m³] = Volume lordo; VImN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; EPH,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EPc,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EPglnr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EPglr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

EODC: MISCIA+PALESTRA

Edificio Pubblico o ad uso Pubblico	
Volume lordo	11 152.57 m ³
Superficie lorda disperdente (1)	3 393.85 m ²
Rapporto di Forma S/V	0.30 1/m
Volume netto	9 286.76 m ³
Superficie netta calpestabile	2 623.29 m ²
Altezza netta media	3.54 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	346.86 m ²
Capacità Termica totale	450 954.42 kJ/K
Periodo di riscaldamento	1 nov - 15 apr
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	1 nov - 15 apr
Periodo di raffrescamento	16 mag - 11 set
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	16 mag - 11 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	103 106.54 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	141 388.44 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	1 429.63 kWh
Durata del periodo di raffrescamento	119 G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-28 952.98 kWh
Volumi di ACS	91.25 m ³
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	2 674.67 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	17 633.46 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	1 726.78 kWh

Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	-0.98 °C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	43.52 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	33.12 kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	76.64 kW

Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	11.037 kWh/m ² anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	39.304 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	53.897 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	6.722 kWh/m ² anno
Classe Energetica Globale dell' EODC	C

Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	39 965.92	71 238.75	69 681.55	59 141.55	50 524.67	14 836.10	305 388.55
QhVE	MJ	20 701.31	36 066.82	35 320.61	30 554.49	26 863.56	8 432.72	157 939.51
QhHT	MJ	60 667.24	107 305.57	105 002.16	89 696.04	77 388.24	23 268.82	463 328.06
Qsol	MJ	13 919.38	8 318.02	10 640.08	15 880.81	23 838.69	14 282.77	86 879.76
Qint	MJ	1 166.40	1 205.28	1 205.28	1 088.64	1 205.28	583.20	6 454.08
Qh,nd [MJ]	MJ	45 619.77	97 782.71	93 158.20	72 741.75	52 513.09	9 368.02	371 183.55
Qh,nd	kWh	12 672.16	27 161.86	25 877.28	20 206.04	14 586.97	2 602.23	103 106.54
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		0.81	0.84	0.84	0.84	0.81	0.73	-
EtaEh		0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	1.00	-
EtaRh		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	-
EtaD		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	251.43	276.28	274.79	244.51	261.57	121.04	1 429.63
CMB1	Sm ³	1 751.96	3 634.31	3 467.85	2 721.62	2 003.25	389.33	13 968.32

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 = Metano;

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
INVOLUCRO							
QcTR	MJ	7 971.52	13 282.39	-939.79	1 528.55	5 301.43	27 144.11
QcVE	MJ	5 392.53	9 869.23	2 487.37	2 736.10	3 479.59	23 964.82
QcHT	MJ	13 364.05	23 151.62	1 547.58	4 264.66	8 781.03	51 108.93
QcSol	MJ	13 725.40	39 509.50	45 317.08	40 651.80	10 419.64	149 623.43
QcInt	MJ	403.16	1 166.40	1 205.28	1 205.28	365.13	4 345.26
Qc,nd [MJ]	MJ	-1 784.34	-17 588.42	-44 974.79	-37 592.42	-2 290.74	-104 230.72
Qc,nd	kWh	-495.65	-4 885.67	-12 493.00	-10 442.34	-636.32	-28 952.98
IMPIANTO							
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI							
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
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;							

Fabbisogni per l' ACS

periodo invernale

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
PERDITE DI IMPIANTO								
Qwl	kWh	219.84	227.16	227.16	205.18	227.16	109.92	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	-
EtaGN		0.81	0.84	0.84	0.84	0.81	0.73	-
QIGN	kWh	77.80	63.31	64.10	60.27	77.04	61.57	404.09
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	130.47	134.54	134.55	121.57	134.76	65.60	721.49
CMB1	Sm ³	42.88	42.50	42.59	38.71	43.95	23.84	234.48

Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Metano;

periodo estivo

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
PERDITE DI IMPIANTO									
QwE	kWh	109.92	227.16	219.84	227.16	227.16	219.84	227.16	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	-
EtaGN		0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	-
QIGN	kWh	693.41	1 433.05	1 386.82	1 433.05	1 433.05	1 386.82	1 433.05	9 199.23
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	75.78	156.60	151.55	156.60	156.60	151.55	156.60	1 005.29
CMB1	Sm ³	90.70	187.45	181.40	187.45	187.45	181.40	187.45	1 203.29

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Metano;

Riepilogo dispersioni

Dispersioni per Vani

Descrizione vano	Superficie	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m ²]	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Vano	601.69	27 471.41	26.64	18 997.88	24.79
Vano	640.48	23 990.27	23.27	17 807.02	23.23
Vano	867.92	28 634.25	27.77	22 437.20	29.27
PALESTRA	335.00	15 698.30	15.23	11 633.16	15.18
PALESTRA SPOGLIATOI	178.20	7 312.32	7.09	5 769.69	7.53
Totale	2 623.29	103 106.54	100.00	76 644.96	100.00

Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
01 MURO SCUOLA MISCIATA	1 047.67	0.8470	41 504.56	89.04	20 844.63	-1.0	89.02
02 MURO PALESTRA	504.00	0.2171	5 111.13	10.96	2 571.46	-1.0	10.98
Totale	1 551.67		46 615.69	100.00	23 416.09		100.00

Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
COP01 - Copertura piana non praticabile - 1 (da 31 cm) STATO FUTURO	601.69	0.2166	6 838.79	53.97	2 734.56	-1.0	53.97
COP02 - Copertura piana non praticabile PALESTRA STATO FUTURO	513.20	0.2166	5 833.01	46.03	2 332.39	-1.0	46.03
Totale	1 114.89		12 671.80	100.00	5 066.94		100.00

Finestre

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
LEGNO 3 ANTE	182.83	2.0299	14 422.58	56.46	8 388.86	-1.0	55.78
LEGNO 2 ANTE	95.40	1.6242	6 177.13	24.18	3 707.36	-1.0	24.65
LEGNO 1 ANTA PICC	66.15	1.9435	4 748.75	18.59	2 819.64	-1.0	18.75
LEGNO 1 ANTA	2.47	2.0089	194.20	0.76	123.89	-1.0	0.82
Totale	346.86		25 542.65	100.00	15 039.75		100.00

Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Muri verticali	46 615.69	54.95	23 416.09	53.80
Solai superiori	12 671.80	14.94	5 066.94	11.64
Solai inferiori	0.00	0.00	0.00	0.00
Finestre	25 542.65	30.11	15 039.75	34.56
Ponti termici	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	84 830.15	100.00	43 522.79	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]
01 MURO SCUOLA MISCIA	263.50	0.8470	Est	223.18	249.98	246.4	13 038.02
01 MURO SCUOLA MISCIA	211.63	0.8470	Sud	179.25	308.22	197.9	10 471.57
01 MURO SCUOLA MISCIA	305.44	0.8470	Ovest	258.70	355.00	285.6	15 113.30
01 MURO SCUOLA MISCIA	267.10	0.8470	Nord	226.22	170.65	249.8	13 216.06
02 MURO PALESTRA	135.18	0.2171	Ovest	29.35	40.27	32.4	6 158.53
02 MURO PALESTRA	103.39	0.2171	Nord	22.45	16.93	24.8	4 710.33
02 MURO PALESTRA	161.50	0.2171	Est	35.06	39.27	38.7	7 357.80
02 MURO PALESTRA	103.92	0.2171	Sud	22.56	38.79	24.9	4 734.39

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]
COP01 - Copertura piana non praticabile - 1 (da 31 cm) STATO FUTURO	601.69	0.2166	Orizzontale	130.34	116.81	287.8	35 952.22
COP02 - Copertura piana non praticabile PALESTRA STATO FUTURO	513.20	0.2166	Orizzontale	111.17	99.63	245.5	30 664.73

Finestre

Tipo struttura	Aw	w	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	DR
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[m ² /KW]
LEGNO 3 ANTE	102.43	2.0299	Sud	169.37	2 138.16	20.8	1.40
LEGNO 3 ANTE	30.19	2.0745	Ovest	49.56	494.57	6.1	1.42
LEGNO 2 ANTE	30.03	1.6242	Nord	40.80	276.90	5.0	1.20
LEGNO 2 ANTE	23.71	1.6009	Ovest	32.13	400.89	3.9	1.18
LEGNO 1 ANTA PICC	22.29	1.9435	Nord	33.48	320.91	4.1	1.36
LEGNO 2 ANTE	41.66	1.6009	Est	56.49	571.59	6.9	1.18
LEGNO 3 ANTE	50.22	2.0330	Est	83.24	656.55	10.2	1.40
LEGNO 1 ANTA PICC	30.29	1.9766	Ovest	45.63	788.15	5.6	1.38
LEGNO 1 ANTA	2.47	2.0089	Nord	4.07	28.34	0.5	1.39
LEGNO 1 ANTA PICC	6.30	1.8119	Est	9.52	132.73	1.2	1.30
LEGNO 1 ANTA PICC	7.28	1.7943	Sud	10.86	248.76	1.3	1.29

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)	0.00 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	0.00 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)	0.00 kWh
Pompa di Calore	
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	0.00 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

Ristrutturazione importante di 2° livello: involucro			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
A'sol	-----	0.0358	NON RICHIESTO
H'T	0.6800	0.5885	VERIFICATA
EPh,nd	-----	39.3043	NON RICHIESTO
EPc,nd	-----	11.0369	NON RICHIESTO
EtaGh	-----	72.58	NON RICHIESTO
EtaGc	-----	0.00	NON RICHIESTO
EtaGw	-----	14.50	NON RICHIESTO
EPgltot	-----	61.1848	NON RICHIESTO
Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)			
QwFR_perc	-----	4.40	NON RICHIESTO
QhcwFR_perc	-----	0.92	NON RICHIESTO
PeL_FR	-----	0.00	NON RICHIESTO

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;

Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0422	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Vano (P2)					
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0299	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		2.0454	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		2.0745	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8723	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		2.0553	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		2.0553	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.6242	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.6009	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9435	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.7796	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.7796	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.6009	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.6050	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.6050	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.6050	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		2.0330	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		2.0330	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		2.0330	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		2.0330	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		2.0330	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		2.0330	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		2.0330	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		2.0488	1.4008	U <= Ulim;
Solaio superiore	Esterno	0.2166	0.2166		U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.2800 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.1000 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					

Zona: PALESTRA

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	esito VERIFICA
PALESTRA (P0)					
Muro	Ovest	0.3328	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Sud	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Solaio superiore	Esterno	0.2166	0.2166		U <= Ulim;
PALESTRA SPOGLIATOI (P0)					
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Nord	0.3372	0.2171		U <= Ulim;

Finestra	Nord		1.7963	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.7892	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.7892	1.4008	U <= Ulim;
Muro	Est	0.2349	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Est		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.8119	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.8532	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.6048	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.6009	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.6048	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.6009	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.6510	1.4008	U <= Ulim;
Muro	Sud	0.3311	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.7943	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8065	1.4008	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.7943	1.4008	U <= Ulim;
Solaio superiore	Esterno	0.2166	0.2166		U <= Ulim;

LEGENDA

Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali	0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura	0.2800 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento	0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi	2.1000 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

VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Zona: MISCIA

Elemento	Confin. / Orient.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	esito VERIFICA
Vano (P0)														
Vano (P1)														
Vano (P2)														
LEGENDA														
Limite fattori di trasmittanza solare totale														0.3500
"Ggl+sh": Fattore di trasmissione solare totale														
"esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche														

Zona: PALESTRA

Elemento	Confin. / Orient.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	esito VERIFICA
PALESTRA (P0)														
PALESTRA SPOGLIATOI (P0)														
LEGENDA														
Limite fattori di trasmittanza solare totale														0.3500
"Ggl+sh": Fattore di trasmissione solare totale														
"esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche														

Centrale Termica: Centrale Termica

La Centrale Termica è composta da 1 impianti.

Impianti

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	acqua	combinato (RSC + ACS)

Generatori

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Teleriscaldamento	Teleriscaldamento (0.0% rinn.)	-	116.00	-	-	<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:		53 071.36 kWh	
- per ACS (se impianto centralizzato):		2 703.08 kWh	
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:			
- per Riscaldamento:		2 260.80 kWh	
- per ACS (se impianto centralizzato):		100.05 kWh	
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdc calcolati		100.00	%

Impianto: PRINCIPALE
Fluido: acqua
Tipologia: combinato (RSC + ACS)

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Teleriscaldamento	Teleriscaldamento (0.0% rinn.)	-	116.00	-	-	□

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 "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	4 768.66	13 184.74	12 193.46	8 551.72	4 909.23	284.93	43 892.73
QhGNout_d	kWh	4 768.66	13 184.74	12 193.46	8 551.72	4 909.23	284.93	43 892.73
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	91.15	96.45	96.17	95.11	91.01	75.31	-
QIGNh	kWh	462.89	485.65	485.89	439.72	485.21	93.43	2 452.79
QxGNh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNin	kWh	5 231.54	13 670.39	12 679.35	8 991.44	5 394.44	378.36	46 345.52
CMBh	kWh	5 231.54	13 670.39	12 679.35	8 991.44	5 394.44	378.36	46 345.52
QwGNout_I	kWh	157.48	229.73	206.25	127.89	90.02	6.72	818.09
QwGNout_d_I	kWh	157.48	229.73	206.25	127.89	90.02	6.72	818.09
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwI	%	91.15	96.45	96.17	95.11	91.01	75.31	-
QIGNw_I	kWh	15.29	8.46	8.22	6.58	8.90	2.20	49.64
QxGNw_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_I	kWh	172.76	238.19	214.47	134.46	98.92	8.93	867.73
CMBwI	kWh	172.76	238.19	214.47	134.46	98.92	8.93	867.73

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(Teleriscaldamento); QwGNout_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout_d_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwI = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwI = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Teleriscaldamento);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	26.89	0.00	0.00	0.00	0.00	28.91	110.19	165.99
QwGNout_d_E	kWh	26.89	0.00	0.00	0.00	0.00	28.91	110.19	165.99
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	6.57	100.00	100.00	100.00	100.00	5.70	18.23	-
QIGNwE	kWh	382.54	0.00	0.00	0.00	0.00	478.17	494.11	1 354.82
QxGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_E	kWh	409.43	0.00	0.00	0.00	0.00	507.08	604.31	1 520.82
CMBwE	kWh	409.43	0.00	0.00	0.00	0.00	507.08	604.31	1 520.82

QwGNout_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout_d_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Teleriscaldamento);

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	63	115	177	223	268	270	301	287	225	155	100	39
QxPVout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

manzoni

"MANZONI": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	QIt_EPe	VImL	VImN	AreaN	AreaN150	EPH,nd	EPc,nd	EPglnr	EPglr
A1	II	6 826.49	5 685.27	1 787.82	0.00	23.22	18.25	31.20	1.86

Classe = Classe Energetica Globale dell' EODC; QIt_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VImL [m³] = Volume lordo; VImN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; EPH,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EPc,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EPglnr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EPglr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

EODC: manzoni

Volume lordo	6 826.49	m ³
Superficie lorda disperdente (1)	1 961.59	m ²
Rapporto di Forma S/V	0.29	1/m
Volume netto	5 685.27	m ³
Superficie netta calpestabile	1 787.82	m ²
Altezza netta media	3.18	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	247.61	m ²
Capacità Termica totale	292 208.18	kJ/K
Periodo di riscaldamento	1 nov - 6 apr	
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	1 nov - 6 apr	
Periodo di raffrescamento	29 apr - 23 set	
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	29 apr - 23 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	157	G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	41 507.08	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	53 071.36	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	2 260.80	kWh
Durata del periodo di raffrescamento	148	G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-32 630.14	kWh
Volumi di ACS	91.25	m ³
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	2 674.67	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	2 703.08	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	100.05	kWh

Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	-0.98	°C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	18.12	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	20.28	kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	38.40	kW

Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	18.251	kWh/m ² anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	23.217	kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	29.685	kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	1.512	kWh/m ² anno
Classe Energetica Globale dell' EODC	A1	

Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	18 954.47	32 727.32	32 199.46	27 713.90	24 357.20	3 367.67	139 320.02
QhVE	MJ	12 673.15	22 079.77	21 622.95	18 705.18	16 445.62	2 274.61	93 801.28
QhHT	MJ	31 627.62	54 807.09	53 822.41	46 419.08	40 802.82	5 642.28	233 121.30
Qsol	MJ	14 467.27	8 718.22	11 112.68	16 299.56	23 773.12	5 346.18	79 717.01
Qint	MJ	1 166.40	1 205.28	1 205.28	1 088.64	1 205.28	233.28	6 104.16
Qh,nd [MJ]	MJ	16 234.10	44 885.23	41 510.60	29 112.89	16 712.65	970.00	149 425.47
Qh,nd	kWh	4 509.47	12 468.12	11 530.72	8 086.91	4 642.40	269.44	41 507.08
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		0.91	0.96	0.96	0.95	0.91	0.75	-
EtaEh		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	-
EtaRh		1.00	0.99	0.99	1.00	0.99	1.00	-
EtaD		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	432.00	446.40	446.40	403.20	446.40	86.40	2 260.80
CMB1	kWh	5 231.54	13 670.39	12 679.35	8 991.44	5 394.44	378.36	46 345.52

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 = Teleriscaldamento;

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
--	---------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------

INVOLUCRO								
QcTR	MJ	1 351.32	15 762.93	8 726.28	2 873.21	3 694.57	9 329.37	41 737.68
QcVE	MJ	945.90	10 963.75	6 041.85	1 522.74	1 675.02	6 344.97	27 494.23
QcHT	MJ	2 297.22	26 726.67	14 768.13	4 395.96	5 369.59	15 674.34	69 231.91
QcSol	MJ	2 175.50	36 456.89	37 312.83	42 687.04	38 750.59	22 966.47	180 349.31
QcInt	MJ	77.76	1 205.28	1 166.40	1 205.28	1 205.28	894.24	5 754.24
Qc,nd [MJ]	MJ	-189.22	-11 210.37	-23 711.85	-39 496.36	-34 586.29	-8 274.41	-117 468.52
Qc,nd	kWh	-52.56	-3 113.99	-6 586.63	-10 971.21	-9 607.30	-2 298.45	-32 630.14
IMPIANTO								
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI								
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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;

Fabbisogni per l' ACS

periodo invernale

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
PERDITE DI IMPIANTO								
Qwl	kWh	219.84	227.16	227.16	205.18	227.16	43.97	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.90	0.89	0.89	0.89	0.90	0.90	-
EtaGN		0.91	0.96	0.96	0.95	0.91	0.75	-
QIGN	kWh	15.29	8.46	8.22	6.58	8.90	2.20	49.64
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	4.41	2.53	3.24	5.45	7.40	1.96	25.00
CMB1	kWh	172.76	238.19	214.47	134.46	98.92	8.93	867.73

Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Teleriscaldamento;

periodo estivo

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
PERDITE DI IMPIANTO									
QwE	kWh	175.87	227.16	219.84	227.16	227.16	219.84	227.16	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.90	0.91	0.92	0.92	0.92	0.91	0.90	-
EtaGN		0.07	1.00	1.00	1.00	1.00	0.06	0.18	-
QIGN	kWh	382.54	0.00	0.00	0.00	0.00	478.17	494.11	1 354.82
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	7.86	11.87	12.50	14.09	12.88	9.63	6.22	75.05
CMB1	kWh	409.43	0.00	0.00	0.00	0.00	507.08	604.31	1 520.82

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Teleriscaldamento;

Riepilogo dispersioni

Dispersioni per Vani

Descrizione vano	Superficie	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m ²]	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Vano	601.66	18 576.63	44.76	14 943.95	38.92
Vano	602.75	12 036.98	29.00	12 134.34	31.60
Vano	583.42	10 893.46	26.24	11 317.40	29.48
Totale	1 787.82	41 507.08	100.00	38 395.69	100.00

Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
03 MURO SCUOLA MANZONI STATO FUTURO	871.06	0.2171	8 624.65	100.00	4 438.64	-1.0	100.00
Totale	871.06		8 624.65	100.00	4 438.64		100.00

Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
COP01 - Copertura piana non praticabile - 1 (da 31 cm) STATO FUTURO	601.66	0.2166	6 644.78	100.00	2 734.40	-1.0	100.00
Totale	601.66		6 644.78	100.00	2 734.40		100.00

Finestre

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
METALLO 3 ANTE	117.12	1.9489	11 353.99	48.46	5 235.95	-1.0	47.84
METALLO 2 ANTE	91.90	1.7551	8 403.44	35.87	3 875.86	-1.0	35.41
METALLO 2 ANTE PICC	20.22	1.9373	1 936.22	8.26	967.53	-1.0	8.84
METALLO 1 ANTA PICC	9.36	1.9481	901.69	3.85	450.58	-1.0	4.12
METALLO 1 ANTA	9.01	1.9784	835.24	3.56	415.65	-1.0	3.80
Totale	247.61		23 430.58	100.00	10 945.57		100.00

Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Muri verticali	8 624.65	22.29	4 438.64	24.50
Solai superiori	6 644.78	17.17	2 734.40	15.09
Solai inferiori	0.00	0.00	0.00	0.00
Finestre	23 430.58	60.54	10 945.57	60.41
Ponti termici	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	38 700.01	100.00	18 118.60	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]
03 MURO SCUOLA MANZONI STATO FUTURO	210.41	0.2171	Est	45.68	47.55	50.2	9 420.94
03 MURO SCUOLA MANZONI STATO FUTURO	229.09	0.2171	Nord	49.73	35.02	54.7	10 257.26
03 MURO SCUOLA MANZONI STATO FUTURO	190.66	0.2171	Sud	41.39	68.83	45.5	8 536.64
03 MURO SCUOLA MANZONI STATO FUTURO	240.90	0.2171	Ovest	52.30	67.53	57.5	10 786.06

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]
COP01 - Copertura piana non praticabile - 1 (da 31 cm) STATO FUTURO	601.66	0.2166	Orizzontale	130.33	108.31	286.5	35 950.13

Finestre

Tipo struttura	Aw	w	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	DR
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[m ² /KW]
METALLO 3 ANTE	33.35	1.9489	Est	65.10	611.93	66.5	1.95
METALLO 3 ANTE	67.68	1.9460	Sud	131.84	2 082.64	134.8	1.95
METALLO 2 ANTE	30.91	1.7551	Ovest	56.26	795.44	57.5	1.76
METALLO 2 ANTE	5.72	1.8058	Nord	10.59	78.39	10.8	1.81
METALLO 2 ANTE PICC	20.22	1.9373	Nord	38.97	277.60	39.8	1.94
METALLO 1 ANTA PICC	9.36	1.9481	Nord	18.15	127.22	18.6	1.95
METALLO 2 ANTE	22.47	1.8557	Est	41.69	449.99	42.6	1.86
METALLO 3 ANTE	16.10	1.9623	Nord	31.59	199.75	32.3	1.96
METALLO 1 ANTA	6.37	1.9784	Nord	11.90	92.10	12.2	1.98
METALLO 1 ANTA	2.64	1.8600	Est	4.91	56.47	5.0	1.86
METALLO 2 ANTE	32.81	1.8115	Sud	60.61	1 105.21	62.0	1.81

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)	2 133.63 kWh
Solare Fotovoltaico	
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	0.00 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	0.00 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)	0.00 kWh
Pompa di Calore	
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	0.00 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

Ristrutturazione importante di 2° livello: involucro			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
A'sol	-----	0.0494	NON RICHIESTO
H'T	0.6800	0.4598	VERIFICATA
EPh,nd	-----	23.2166	NON RICHIESTO
EPc,nd	-----	18.2513	NON RICHIESTO
EtaGh	-----	76.67	NON RICHIESTO
EtaGc	-----	0.00	NON RICHIESTO
EtaGw	-----	53.79	NON RICHIESTO
EPgltot	-----	33.0607	NON RICHIESTO
Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)			
QwFR_perc	-----	45.64	NON RICHIESTO
QhcwFR_perc	-----	5.64	NON RICHIESTO
PeL_FR	-----	0.00	NON RICHIESTO

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;

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Zona: **MANZONI**

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	esito VERIFICA
Vano (P0)					
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Sud	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9784	1.6000	U <= Ulim;
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.7518	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9373	1.6000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9373	1.6000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9784	1.6000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9481	1.6000	U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Est		1.8600	1.6000	U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.8490	1.6000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.8490	1.6000	U <= Ulim;
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Est		1.8550	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.8550	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.8550	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.8550	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.8550	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Sud	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Sud	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8115	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.8530	1.5000	U <= Ulim;
Vano (P1)					
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8636	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8636	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8636	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.8866	1.6000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.8862	1.6000	U <= Ulim;
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8557	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9481	1.6000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9481	1.6000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9373	1.6000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9373	1.6000	U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Est		1.8557	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9623	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9623	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9623	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;

Finestra	Est		1.9489	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.9489	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.9489	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.9489	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.9636	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Sud	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Sud	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9604	1.5000	U <= Ulim;
Vano (P2)					
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Est		1.9489	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.9489	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.9606	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Sud	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Sud	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9574	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9460	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Sud		1.9731	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.7551	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8689	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8689	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.8058	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9437	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Ovest		1.8557	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9373	1.6000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9373	1.6000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9481	1.6000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9481	1.6000	U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Est		1.8557	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9623	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9623	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Nord		1.9623	1.5000	U <= Ulim;
Muro	Ovest	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Nord	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Muro	Est	0.2171	0.2171		U <= Ulim;
Finestra	Est		1.9489	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.9489	1.5000	U <= Ulim;
Finestra	Est		1.9636	1.5000	U <= Ulim;
Solaio superiore	Esterno	0.2166	0.2166		U <= Ulim;

LEGENDA

Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali

0.3600 W/m²K

Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura	0.2800 W/m ² K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento	0.3600 W/m ² K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi	2.1000 W/m ² K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate	0.8000 W/m ² K
<p>"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</p>	

VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

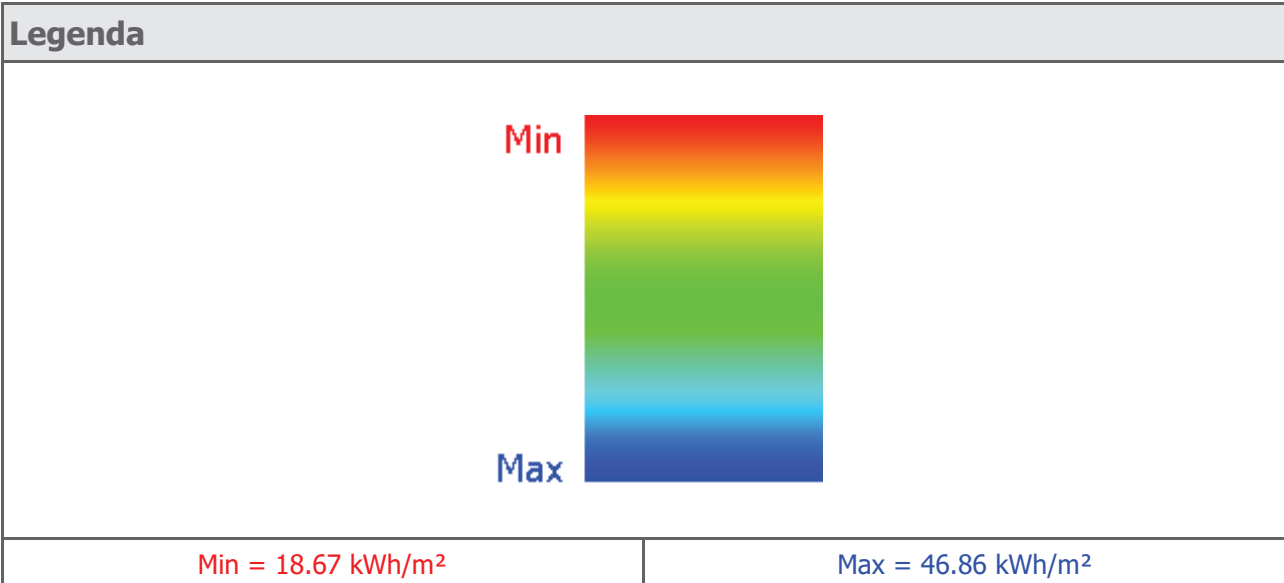
Zona: MANZONI

Elemento	Confin. / Orient.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	esito VERIFICA
Vano (P0)														
Vano (P1)														
Vano (P2)														
LEGENDA														
Limite fattori di trasmittanza solare totale														0.3500
"Ggl+sh": Fattore di trasmissione solare totale														
"esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche														

Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento

Entità:	Vano
Visualizzazione:	[kWh/m ²]

Vani	[Qh/m ²]
» Vano	18.67 kWh/m ²
» Vano	32.99 kWh/m ²
» PALESTRA SPOGLIATOI	41.03 kWh/m ²
» PALESTRA	46.86 kWh/m ²

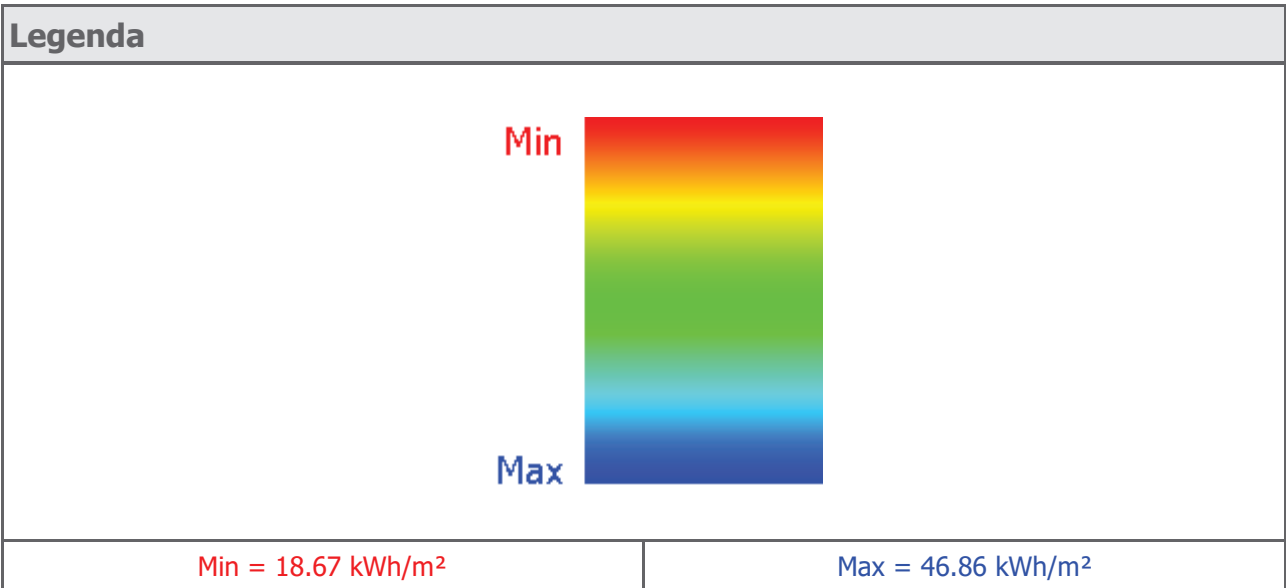


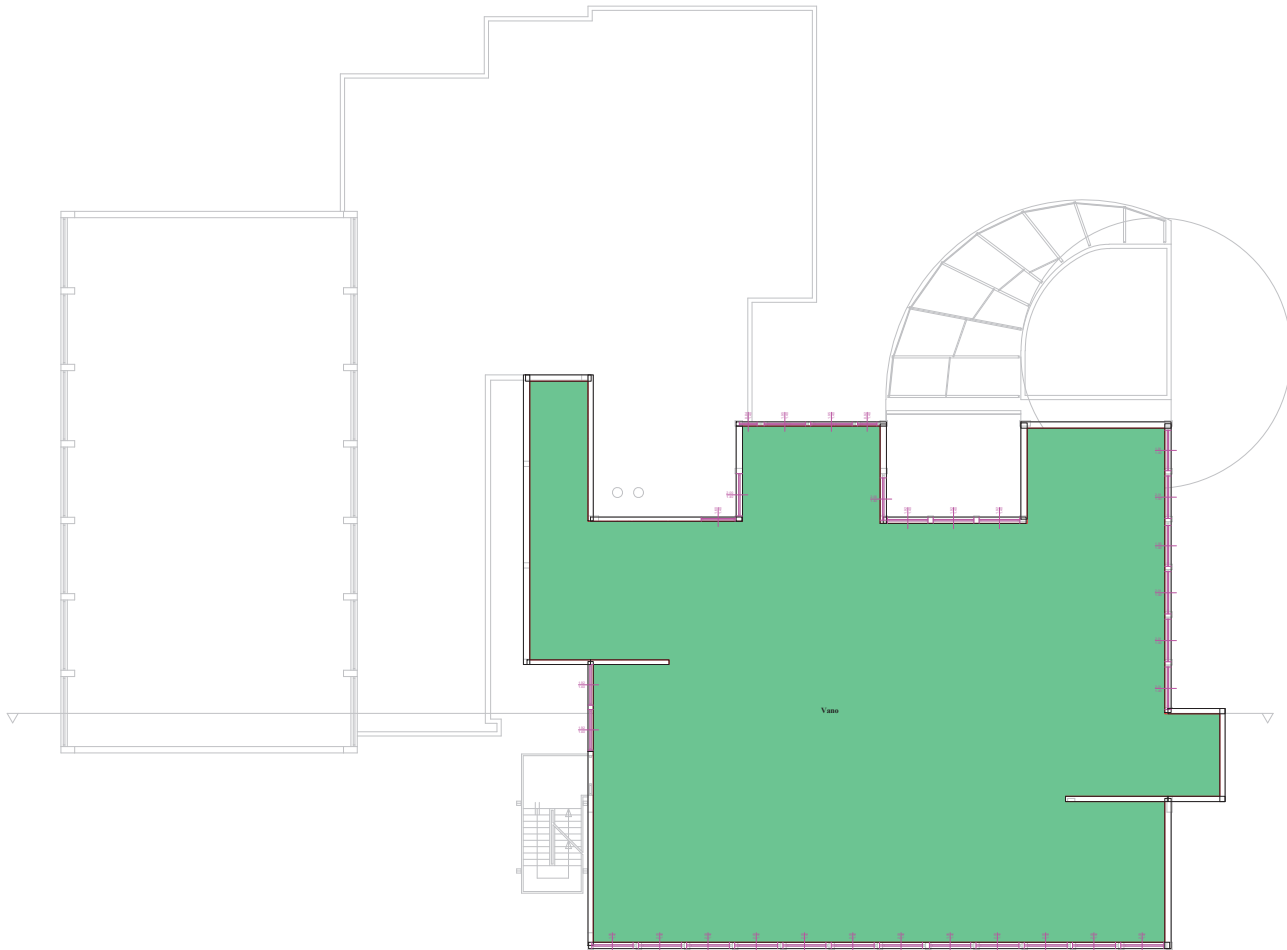


Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento

Entità:	Vano
Visualizzazione:	[kWh/m ²]

Vani	[Qh/m ²]
» Vano	19.97 kWh/m ²
» Vano	37.46 kWh/m ²





Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento

Entità:	Vano
Visualizzazione:	[kWh/m ²]

Vani	[Qh/m ²]
» Vano	30.88 kWh/m ²
» Vano	45.66 kWh/m ²

