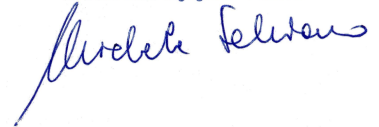


**REGIONE VENETO
COMUNE DI: VO' (PD)
COMMITTENTE: Comune di Vo'**

**Riqualificazione energetica
mediante sostituzione del generatore di calore
e dei serramenti esterni
Polo Scolastico G. Negri
CUP: D96J16001580006**

**PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTI MECCANICI**

dott. ing. Michele Schiavo
n° 2879 Albo Ingegneri - Padova



Relazione tecnica L10				
Prog. Ing. M. Schiavo	Resp. Prog. Ing. M. Schiavo	Coll. Prog. Per. Ind. M. Facchin	Rif. 17030	N° pag. totali 25
			File 17030-RT_L10	
Elaborazioni Per. Ind. M. Facchin	Scala -	N° elaborato RT_L10		
0	Ottobre '17	EMISSIONE		
Rev.	Data	DESCRIZIONE		APPROVAZIONE

STUDIO SCHIAVO

Sede: Via Roma, 91 – 35010 Limena (PD) – Tel. (+39) 049 8842217 Fax (+39) 049 7662070
E-mail: info@studioschiavo.it

Comune di VO'
Provincia di PADOVA

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

OGGETTO: Riqualificazione energetica mediante sostituzione del generatore di calore e dei serramenti

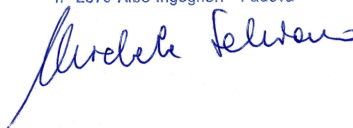
TITOLO EDILIZIO: Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n. _ del / /

COMMITTENTE: Comune di VO'

Limena, lì Ottobre 2017

Il Tecnico

dott. Ing. Michele Schiavo
n° 2879 Albo Ingegneri - Padova



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 RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*riqualificazione energetica degli impianti, nuova installazione, ristrutturazione o
sostituzione del generatore e sostituzione dei serramenti*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di VO'

Provincia PADOVA

Edificio pubblico

SI

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Via Giuseppe Mazzini, 16 – Vo' (PD)

Richiesta Permesso di Costruire n. __, 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 "Z.01 - scuola": E7

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): Comune di VO'

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Ing. Michele Schiavo

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

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): 2487 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -5.04 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.50 °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)	15 091.50 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	6 940.24 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.46 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	3 565.75 m ²

Zona Termica "Z.01 - scuola":

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 "Z.01 - scuola"

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

Non oggetto di intervento

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Non oggetto di intervento

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

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

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: n. 3 caldaie murali a condensazione
- Sistemi di termoregolazione: Regolazione climatica in C.T.
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: -
- 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 autonomo

Tipo distribuzione: Tubazioni incassate a pavimento

Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento insufficiente, gravemente deteriorato o inesistente

Temperatura di mandata di progetto [°C]: 80

Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 60

- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Non oggetto di intervento

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: < 15.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia

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

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale

Elenco dei generatori:

- n. 3 caldaie murali a condensazione

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 102.00 kW/cad.

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:
97.20%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:
107.40%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: -

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

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

Numero di apparecchi: -

Descrizione sintetica del dispositivo: -

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: -

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "Z.01 - scuola":

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna
- Potenza elettrica nominale: 3597 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 11528

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento misto impiantistico (addolcimento) e condizionamento, 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 tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

-

5.3 Impianti solari termici

-

5.4 Impianti di illuminazione

-

5.5 Altri impianti

-

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Ricambi d'aria

Per ogni zona termica:

Zona Termica "Z.01 - scuola"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.50 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

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 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

Determinazione dei seguenti indici di efficienza energetica, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica

Impianti di climatizzazione invernale:

Efficienza media stagionale

η_H 0.75

$\eta_{H,lim}$ 0.73

VERIFICATA

Impianti di climatizzazione estiva:

Efficienza media stagionale

η_c 0.00

$\eta_{c,lim}$ 0.00

NON RICHIESTO

Impianti tecnologici idrico sanitari:

Efficienza media stagionale

η_w 0.00

$\eta_{w,lim}$ 0.00

NON RICHIESTO

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

-

d) Impianti fotovoltaici

-

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 381 593.01 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 3.08 kWh/m² anno
- Energia esportata: 0.00 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 0.00 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 128.23 kWh/m² anno

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti, punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5"

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Michele Schiavo, iscritto all'ordine degli Ingegneri della Provincia di Padova al n. 2879, 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
Vo', Ottobre 2017

Firma

dott. ing. Michele Schiavo
n° 2879 Albo Ingegneri - Padova


FASCICOLO SCHEDE STRUTTURE

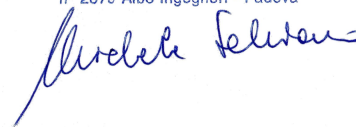
OGGETTO: Riqualificazione energetica mediante sostituzione del generatore di calore

TITOLO EDILIZIO: del / /

COMMITTENTE: Comune di Vo'

Il Tecnico

dott. ing. Michele Schiavo
n° 2879 Albo Ingegneri - Padova



Centrale Termica: Centrale Termica

La Centrale Termica è composta da 1 impianti.

Impianti

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	acqua	Riscaldamento

Generatori

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Gen. a combustione Fossile	Metano	96.19	102.00	-	-	<input type="checkbox"/>
Generatore...						
Gen. a combustione Fossile	Metano	96.19	102.00	-	-	<input type="checkbox"/>
Generatore...						
Gen. a combustione Fossile	Metano	96.19	102.00	-	-	<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:	412 649.79	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):	0.00	kWh
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:		
- per Riscaldamento:	6 142.12	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):	0.00	kWh
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdC calcolati	100.00	%

Impianto: PRINCIPALE
Fluido: acqua
Tipologia: Riscaldamento

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Gen. a combustione Fossile	Metano	96.19	102.00	-	-	□
Generatore...						
Gen. a combustione Fossile	Metano	96.19	102.00	-	-	□
Generatore...						
Gen. a combustione Fossile	Metano	96.19	102.00	-	-	□

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.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-	91.61
QhGNout	kWh	4 726.41	16 977.78	31 618.57	30 034.31	23 849.60	12 569.46	2 579.59	122 355.72
QhGNout_d	kWh	4 726.41	16 977.78	31 618.57	30 034.31	23 849.60	12 569.46	2 579.59	122 355.72
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	93.82	96.48	96.21	96.38	97.24	95.42	90.99	-
QIGNh	kWh	311.28	619.59	1 246.11	1 129.37	676.49	603.56	255.54	4 841.95
QxGNh	kWh	60.22	210.37	311.40	305.42	263.15	157.48	33.89	1 341.93
QhGNin	kWh	5 037.69	17 597.37	32 864.68	31 163.69	24 526.09	13 173.02	2 835.13	127 197.67
CMBh	Sm³	533.09	1 862.16	3 477.74	3 297.74	2 595.35	1 393.97	300.01	13 460.07

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);

Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-	91.61
QhGNout	kWh	4 726.41	16 977.78	31 618.57	30 034.31	23 849.60	12 569.46	2 579.59	122 355.72
QhGNout_d	kWh	4 726.41	16 977.78	31 618.57	30 034.31	23 849.60	12 569.46	2 579.59	122 355.72
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	93.82	96.48	96.21	96.38	97.24	95.42	90.99	-
QIGNh	kWh	311.28	619.59	1 246.11	1 129.37	676.49	603.56	255.54	4 841.95
QxGNh	kWh	60.22	210.37	311.40	305.42	263.15	157.48	33.89	1 341.93
QhGNin	kWh	5 037.69	17 597.37	32 864.68	31 163.69	24 526.09	13 173.02	2 835.13	127 197.67
CMBh	Sm³	533.09	1 862.16	3 477.74	3 297.74	2 595.35	1 393.97	300.01	13 460.07

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);

Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-	91.61
QhGNout	kWh	4 726.41	16 977.78	31 618.57	30 034.31	23 849.60	12 569.46	2 579.59	122 355.72
QhGNout_d	kWh	4 726.41	16 977.78	31 618.57	30 034.31	23 849.60	12 569.46	2 579.59	122 355.72
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	93.82	96.48	96.21	96.38	97.24	95.42	90.99	-
QIGNh	kWh	311.28	619.59	1 246.11	1 129.37	676.49	603.56	255.54	4 841.95
QxGNh	kWh	60.22	210.37	311.40	305.42	263.15	157.48	33.89	1 341.93
QhGNin	kWh	5 037.69	17 597.37	32 864.68	31 163.69	24 526.09	13 173.02	2 835.13	127 197.67
CMBh	Sm³	533.09	1 862.16	3 477.74	3 297.74	2 595.35	1 393.97	300.01	13 460.07

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);

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

scuola - Edificio Pubblico o ad uso Pubblico

"Z.01 - scuola": E7 - attività scolastiche

Classe	Qt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EPh,nd	EPc,nd	EPglNr	EPglr
E	III	15 091.50	11 970.70	3 565.75	0.00	87.15	22.39	125.15	3.08

Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qt_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VlmL [m³] = Volume lordo; VlmN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; 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: scuola

Edificio Pubblico o ad uso Pubblico	
Volume lordo	15 091.50 m³
Superficie lorda disperdente (1)	6 940.24 m²
Rapporto di Forma S/V	0.46 1/m
Volume netto	11 970.70 m³
Superficie netta calpestabile	3 565.75 m²
Altezza netta media	3.36 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	466.58 m²
Capacità Termica totale	838 431.27 kJ/K
Periodo di riscaldamento	15 ott - 15 apr
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	15 ott - 15 apr
Periodo di raffrescamento	19 mag - 14 set
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	19 mag - 14 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	183 G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	310 757.50 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	412 649.79 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	6 142.12 kWh
Durata del periodo di raffrescamento	119 G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-79 822.44 kWh
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	0.00 kWh

Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	-5.04 °C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	132.09 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	50.96 kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	268.62 kW

Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	22.386 kWh/m²/anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	87.151 kWh/m²/anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	115.726 kWh/m²/anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs (calcolo convenzionale)	0.000 kWh/m²/anno
Classe Energetica Globale dell' EODC	E

Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO									
QhTR	MJ	60 790.81	160 139.85	262 131.94	253 755.74	214 577.41	151 096.09	46 444.63	1 148 936.47
QhVE	MJ	23 329.98	58 436.17	93 515.11	91 377.62	79 156.02	59 849.67	20 351.73	426 016.31
QhHT	MJ	84 120.79	218 576.02	355 647.05	345 133.36	293 733.43	210 945.76	66 796.37	1 574 952.77
Qsol	MJ	22 999.06	27 425.81	28 661.19	32 747.84	42 061.31	63 689.59	32 621.91	250 206.71
Qint	MJ	20 949.51	36 969.72	38 202.04	38 202.04	34 505.07	38 202.04	18 484.86	225 515.27
Qh,nd [MJ]	MJ	43 214.65	155 231.81	289 096.03	274 610.74	218 062.46	114 925.51	23 585.80	1 118 726.99
Qh,nd	kWh	12 004.07	43 119.95	80 304.45	76 280.76	60 572.90	31 923.75	6 551.61	310 757.50
IMPIANTO									
Qlr	kWh	0.00	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	0.00
EtaGN		0.94	0.96	0.96	0.96	0.97	0.95	0.91	-
EtaEh		0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	-
EtaRh		1.00	1.00	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	-
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	262.42	924.76	1 481.08	1 435.76	1 201.97	689.84	146.30	6 142.12
CMB1	Sm³	1 599.27	5 586.47	10 433.23	9 893.23	7 786.06	4 181.91	900.04	40 380.21
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	29 693.85	21 918.65	-3 028.96	28 368.70	33 920.96	110 873.21
QcVE	MJ	15 115.33	20 168.24	11 221.81	20 306.14	15 573.53	82 385.05
QcHT	MJ	44 809.19	42 086.89	8 192.85	48 674.84	49 494.49	193 258.25
QcSol	MJ	34 580.16	86 402.98	90 234.94	81 049.78	34 444.29	326 712.14
QcInt	MJ	16 020.21	36 969.72	38 202.04	38 202.04	17 252.53	146 646.54
Qc,nd [MJ]	MJ	-8 582.74	-81 289.74	-120 244.13	-70 594.87	-6 649.32	-287 360.80
Qc,nd	kWh	-2 384.10	-22 580.48	-33 401.15	-19 609.69	-1 847.03	-79 822.44
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;							

Riepilogo dispersioni

Dispersioni per Vani

Descrizione vano	Superficie	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m²]	[kWh]	[%]	[W]	[%]
atrio	189.86	8 318.32	2.68	9 908.00	3.69
corridoio	101.06	3 956.31	1.27	4 344.60	1.62
aula	44.56	1 554.49	0.50	2 508.80	0.93
aula	43.41	1 556.68	0.50	2 482.06	0.92
aula	43.73	1 845.75	0.59	2 629.75	0.98
anti	9.27	298.46	0.10	371.19	0.14
wc	11.37	2 168.13	0.70	1 422.96	0.53
wc	2.00	342.08	0.11	267.11	0.10
wc	2.00	560.53	0.18	311.23	0.12
aula	42.04	548.54	0.18	2 432.52	0.91
aula	42.03	398.41	0.13	2 359.05	0.88
aula	42.35	1 219.70	0.39	2 785.65	1.04
corridoio	179.00	4 972.09	1.60	7 539.41	2.81
sala insegnanti	36.05	1 883.57	0.61	2 235.01	0.83
anti	3.24	353.19	0.11	228.83	0.09
corridoio	4.85	-393.79	-0.13	630.69	0.23
anti	5.79	391.97	0.13	412.34	0.15
wc	1.87	325.96	0.10	246.76	0.09
wc	1.52	442.06	0.14	293.14	0.11
preside	14.40	959.65	0.31	1 045.29	0.39
attesa	6.70	215.67	0.07	268.14	0.10
dis	12.57	404.70	0.13	503.29	0.19
dis	5.18	166.72	0.05	207.26	0.08
informatica	44.47	1 829.50	0.59	2 346.81	0.87
spogl	6.86	220.81	0.07	274.52	0.10
cucina	34.86	2 132.76	0.69	2 272.34	0.85
disp	4.82	155.24	0.05	193.17	0.07
wc	3.63	514.77	0.17	385.04	0.14
corridoio	30.67	987.50	0.32	1 228.19	0.46
refettorio	105.42	2 383.00	0.77	5 324.08	1.98
refettorio	21.50	2 344.58	0.75	1 519.14	0.57
corridoio	3.39	369.49	0.12	239.39	0.09
wc	15.09	907.81	0.29	675.18	0.25
sala pompe	18.96	1 140.61	0.37	848.29	0.32
atrio	109.59	11 952.69	3.85	7 744.77	2.88
auditorium	152.19	16 598.23	5.34	10 754.78	4.00
auditorium	72.82	2 344.51	0.75	2 915.74	1.09
magazzino	9.69	1 328.18	0.43	730.56	0.27
anti	2.41	262.67	0.08	170.18	0.06
anti	1.79	245.17	0.08	134.82	0.05
wc	2.35	256.48	0.08	166.21	0.06
wc	1.75	190.61	0.06	123.48	0.05
spogl	7.45	812.98	0.26	526.82	0.20
corridoio	12.80	1 395.74	0.45	904.34	0.34
corridoio	24.82	799.08	0.26	993.73	0.37
lav	9.75	313.93	0.10	390.45	0.15
rip	16.24	522.93	0.17	650.44	0.24
spogl	16.12	879.57	0.28	1 076.83	0.40
doccia - wc	15.68	1 429.17	0.46	1 181.97	0.44
doccia - wc	16.32	1 147.75	0.37	1 061.64	0.40
spogl	22.53	1 039.38	0.33	1 306.98	0.49
ingresso	10.81	912.76	0.29	830.63	0.31
corridoio	12.59	1 372.94	0.44	889.58	0.33
spogl-wc	17.65	2 760.50	0.89	1 812.12	0.67
spogl-wc	8.71	1 283.66	0.41	922.39	0.34
spogl	14.38	2 944.40	0.95	1 860.52	0.69
wc	6.36	1 018.21	0.33	657.26	0.24
magazzino	31.76	5 649.57	1.82	3 416.71	1.27
magazzino	31.76	5 408.95	1.74	3 504.12	1.30
palestra	424.55	17 757.30	5.71	18 996.38	7.07
salone	98.51	7 357.87	2.37	7 137.38	2.66
palestra	0.00	48 113.87	15.48	24 534.37	9.13
corridoio	206.91	24 586.36	7.91	18 261.53	6.80
corridoio	115.08	10 015.27	3.22	7 924.59	2.95
corridoio	103.92	10 203.15	3.28	9 636.73	3.59
aula	48.29	5 610.47	1.81	4 542.39	1.69
aula	49.21	5 316.24	1.71	4 890.09	1.82
aula	44.55	5 026.97	1.62	4 304.44	1.60
aula	43.41	3 807.08	1.23	3 669.64	1.37
aula	43.73	4 809.17	1.55	4 163.54	1.55

aula	42.35	3 106.79	1.00	3 776.02	1.41
aula	42.03	2 576.99	0.83	3 508.76	1.31
aula	41.54	3 063.24	0.99	3 745.34	1.39
aula	59.12	5 468.37	1.76	4 745.07	1.77
aula	53.58	4 669.67	1.50	4 345.00	1.62
aula	63.18	5 789.79	1.86	5 146.07	1.92
aula	57.41	5 050.76	1.63	4 587.09	1.71
aula	60.70	4 923.97	1.58	5 573.45	2.07
aula	19.19	1 821.88	0.59	1 623.20	0.60
aula	58.02	6 811.31	2.19	5 528.09	2.06
aula	39.18	5 243.04	1.69	3 725.59	1.39
wc	27.93	3 798.63	1.22	2 719.40	1.01
wc	10.82	1 553.81	0.50	1 083.42	0.40
wc	10.58	2 080.05	0.67	1 396.52	0.52
wc	3.13	560.15	0.18	356.11	0.13
anti	9.20	772.91	0.25	619.91	0.23
anti	5.14	739.33	0.24	518.50	0.19
anti	1.98	166.38	0.05	133.45	0.05
wc	10.99	553.02	0.18	1 086.12	0.40
rip	8.70	1 058.29	0.34	878.91	0.33
Totale	3 565.75	310 757.50	100.00	268 623.35	100.00

Muri verticali

Tipo struttura	Superficie [m²]	U [W/m²K]	QhTR [kWh]	Aliquota [%]	Qp [W]	T esterna [°C]	Aliquota [%]
PE.001 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 30.5 cm)	1 182.49	0.9750	64 897.29	95.91	32 186.95	-5.0	96.23
PI.002 - Muratura di mattoni semipieni o tufo (da 25 cm)	30.06	1.5223	1 079.50	1.60	457.67	10.0	1.37
PI.001 - Muratura di mattoni semipieni o tufo (da 15 cm)	0.15	2.1912	18.54	0.03	9.05	-5.0	0.03
PE.003 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 30.5 cm) con cappotto	55.83	0.4033	1 297.09	1.92	635.66	-5.0	1.90
PE.001 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 30.5 cm)	17.53	0.8965	370.78	0.55	157.20	10.0	0.47
Totale	1 286.08		67 663.20	100.00	33 446.53		100.00

Solai superiori

Tipo struttura	Superficie [m²]	U [W/m²K]	QhTR [kWh]	Aliquota [%]	Qp [W]	T esterna [°C]	Aliquota [%]
SOL.007 - Solaio in laterocemento a terrazzo	2 175.91	1.2231	157 809.81	98.25	66 640.07	-5.0	98.06
SOL.004 - Copertura inclinata in legno - coibentata in polistirene	103.44	0.5079	2 815.46	1.75	1 315.52	-5.0	1.94
Totale	2 279.35		160 625.27	100.00	67 955.59		100.00

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie [m²]	U [W/m²K]	QhTR [kWh]	Aliquota [%]	Qp [W]	T esterna [°C]	Aliquota [%]
Solaio Controtterra	2 141.86	0.3286	41 745.92	92.03	7 007.65	-5.0	92.03
Solaio Controtterra	45.53	0.8000	2 160.44	4.76	362.66	-5.0	4.76
Solaio Controtterra	98.51	0.2487	1 453.15	3.20	243.93	-5.0	3.20
Totale	2 285.90		45 359.52	100.00	7 614.25		100.00

Finestre

Tipo struttura	Superficie [m²]	U [W/m²K]	QhTR [kWh]	Aliquota [%]	Qp [W]	T esterna [°C]	Aliquota [%]
SE.3.02 - Finestra in alluminio - 2 ante - vetro doppio	402.66	1.3015	39 753.16	87.37	20 136.85	-5.0	87.28
SE.3.01 - Vetrata con vetro doppio BE e telaio in PVC	39.99	1.2850	3 481.57	7.65	1 772.40	-5.0	7.68
SE.3.04 - Vetrata con vetro triplo e telaio in alluminio a TT	23.93	1.2533	2 266.30	4.98	1 162.81	-5.0	5.04
Totale	466.58		45 501.03	100.00	23 072.06		100.00

Dispersioni totali

Componenti	QhTR [kWh]	Aliquota [%]	Qp [W]	Aliquota [%]
Muri verticali	67 663.20	21.20	33 446.53	25.32

Solai superiori	160 625.27	50.33	67 955.59	51.45
Solai inferiori	45 359.52	14.21	7 614.25	5.76
Finestre	45 501.03	14.26	23 072.06	17.47
Ponti termici	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	319 149.02	100.00	132 088.43	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
	[m²]	[W/m²K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m²K]
PE.001 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 30.5 cm)	311.74	0.9750	Ovest	303.96	480.68	279.1	17 884.98
PE.001 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 30.5 cm)	271.25	0.9750	Nord	264.48	172.40	242.9	15 561.68
PI.002 - Muratura di mattoni semipieni o tufo (da 25 cm)	30.06	1.5223	Z.02 - C.T.	18.20	0.00	0.0	1 974.98
PE.001 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 30.5 cm)	263.47	0.9750	Sud	256.89	682.26	235.9	15 115.42
PE.001 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 30.5 cm)	336.04	0.9750	Est	327.65	518.13	300.9	19 278.72
PI.001 - Muratura di mattoni semipieni o tufo (da 15 cm)	0.15	2.1912	Ovest	0.33	0.52	0.3	9.58
PE.003 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 30.5 cm) con cappotto	11.30	0.4033	Ovest	4.56	6.29	4.2	589.33
PE.003 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 30.5 cm) con cappotto	16.82	0.4033	Nord-Ovest	6.78	6.23	6.2	877.31
PE.003 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 30.5 cm) con cappotto	13.78	0.4033	Nord	5.56	3.83	5.1	718.68
PE.003 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 30.5 cm) con cappotto	4.20	0.4033	Est	1.70	2.68	1.6	219.28
PE.001 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 30.5 cm)	17.53	0.8965	Z.02 - C.T.	6.25	0.00	0.0	982.21
PE.003 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 30.5 cm) con cappotto	9.74	0.4033	Sud	3.93	10.43	3.6	508.09

Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m²]	[W/m²K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m²K]
SOL.007 - Solaio in laterocemento a terrazzo	2 175.91	1.2231	Orizzontale	2 661.34	4 897.76	4 887.6	155 834.43
SOL.004 - Copertura inclinata in legno - coibentata in polistirene	103.44	0.5079	Orizzontale	52.54	162.65	94.2	2 214.46

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m²]	[W/m²K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m²K]
Solaio Controterra	2 141.86	0.3286	Orizzontale	703.82	0.00	0.0	132 176.32
Solaio Controterra	45.53	0.8000	Orizzontale	36.42	0.00	0.0	2 809.70
Solaio Controterra	98.51	0.2487	Orizzontale	24.50	0.00	0.0	5 981.72

Finestre

Tipo struttura	Aw	w	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	DR
	[m²]	[W/m²K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[m²/KW]
SE.3.02 - Finestra in alluminio - 2 ante - vetro doppio	138.81	1.3015	Ovest	214.93	4 511.44	8.3	1.08
SE.3.01 - Vetrata con vetro doppio BE e telaio in PVC	7.20	1.2850	Nord	10.90	104.91	0.4	1.07
SE.3.02 - Finestra in alluminio - 2 ante - vetro doppio	57.91	1.3015	Nord	106.78	673.00	3.7	1.08
SE.3.02 - Finestra in alluminio - 2 ante - vetro doppio	93.08	1.4963	Sud	149.80	5 206.11	5.6	1.21
SE.3.01 - Vetrata con vetro doppio BE e telaio in PVC	12.15	1.2927	Sud	18.92	742.50	0.7	1.07
SE.3.02 - Finestra in alluminio - 2 ante - vetro doppio	112.85	1.4963	Est	196.89	3 337.39	7.0	1.21
SE.3.01 - Vetrata con vetro doppio BE e telaio in PVC	20.64	1.2622	Est	28.71	747.18	1.2	1.05

SE.3.04 - Vetrata con vetro triplo e telaio in alluminio a TT	5.47	1.2533	Ovest	8.44	123.54	0.3	1.04
SE.3.04 - Vetrata con vetro triplo e telaio in alluminio a TT	5.46	1.2536	Nord-Ovest	8.42	75.70	0.3	1.04
SE.3.04 - Vetrata con vetro triplo e telaio in alluminio a TT	5.47	1.2533	Nord	8.44	61.35	0.3	1.04
SE.3.04 - Vetrata con vetro triplo e telaio in alluminio a TT	4.29	1.2913	Est	7.03	104.98	0.3	1.07
SE.3.04 - Vetrata con vetro triplo e telaio in alluminio a TT	3.24	1.3486	Sud	5.78	136.53	0.2	1.11

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

Riqualificazione: impianto			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
A'sol	-----	0.0524	NON RICHIESTO
H'T	-----	0.8617	NON RICHIESTO
EPh,nd	-----	87.1506	NON RICHIESTO
EPc,nd	-----	22.3859	NON RICHIESTO
EtaGh	73.29	74.78	VERIFICATA
EtaGc	-----	0.00	NON RICHIESTO
EtaGw	-----	0.00	NON RICHIESTO
EPgltot	-----	128.2290	NON RICHIESTO
Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)			
QwFR_perc	-----	0.00	NON RICHIESTO
QhgwFR_perc	-----	0.69	NON RICHIESTO
Pel_FR	-----	0.00	NON RICHIESTO
Nessuna ulteriore VERIFICA di LEGGE è richiesta relativamente alla TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI.			

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; QhgwFR_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento, Raffrescamento e ACS; Pel_FR [kW] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;

ZONA: Z.01 - Z.01 - scuola
EODC: scuola
Centrale Termica: Centrale Termica

Destinazione d'uso: E7 - attività scolastiche	
Volume lordo	15 091.50 m³
Volume netto	11 970.70 m³
Superficie lorda	3 918.64 m²
Superficie netta calpestabile	3 565.75 m²
Altezza netta media	3.36 m
Capacità Termica	838 431.27 kJ/K
Apporti Interni medi globali	4.00 W/m²
Ventilazione naturale	5 985.35 m³/h
Ventilazione meccanica: assente	
Volumi di ACS	0.00 m³
Salto termico ACS	26.87 °C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	0.00 kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	132.09 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	50.96 kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	183.05 kW
Fattore di ripresa	24.00 W / m²

Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Radiatori su parete esterna isolata	Zona più climatica PI o PID

Fabbisogni per Riscaldamento

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	5 443.93	5 443.93	5 443.93	5 443.93	5 443.93	5 443.93	5 443.93	0.00
HVE	W/K	1 995.12	1 995.12	1 995.12	1 995.12	1 995.12	1 995.12	1 995.12	0.00
QhTR	MJ	60 790.81	160 139.85	262 131.94	253 755.74	214 577.41	151 096.09	46 444.63	1 148 936.47
QhVE	MJ	23 329.98	58 436.17	93 515.11	91 377.62	79 156.02	59 849.67	20 351.73	426 016.31
QhHT	MJ	84 120.79	218 576.02	355 647.05	345 133.36	293 733.43	210 945.76	66 796.37	1 574 952.77
Qsol	MJ	22 999.06	27 425.81	28 661.19	32 747.84	42 061.31	63 689.59	32 621.91	250 206.71
Qint	MJ	20 949.51	36 969.72	38 202.04	38 202.04	34 505.07	38 202.04	18 484.86	225 515.27
Qh,nd [MJ]	MJ	43 214.65	155 231.81	289 096.03	274 610.74	218 062.46	114 925.51	23 585.80	1 118 726.99
Qh,nd	kWh	12 004.07	43 119.95	80 304.45	76 280.76	60 572.90	31 923.75	6 551.61	310 757.50
Qlr	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIEh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ql	kWh	1 474.67	1 476.37	1 553.57	1 538.86	1 348.24	1 443.52	1 378.90	17 229.84

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione; HVE = Coefficiente Globale di scambio termico per Ventilazione; QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione Totale (Trasmissione + 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; Qlr = Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhDout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al sistema di Distribuzione del Riscaldamento; Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); Ql = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale.

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ql	kWh	1 378.90	1 417.27	1 368.50	1 415.22	1 417.75	1 396.96	1 474.67	17 229.84

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Ql = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale);

Rendimenti

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.9308	0.9837	0.9953	0.9940	0.9883	0.9424	0.8455
EtaEh	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00
EtaRh	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50

EtaU = Fattore di utilizzazione degli Apporti gratuiti; EtaEc [%] = Rendimento di emissione per Raffrescamento.

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	13	30	31	31	14	119
QcTR	MJ	29 693.85	21 918.65	-3 028.96	28 368.70	33 920.96	110 873.21
QcVE	MJ	15 115.33	20 168.24	11 221.81	20 306.14	15 573.53	82 385.05
QcHT	MJ	44 809.19	42 086.89	8 192.85	48 674.84	49 494.49	193 258.25
QcSol	MJ	34 580.16	86 402.98	90 234.94	81 049.78	34 444.29	326 712.14
QcInt	MJ	16 020.21	36 969.72	38 202.04	38 202.04	17 252.53	146 646.54
EtaU	-	0.94	1.00	1.00	1.00	0.91	-
Qc,nd [MJ]	MJ	-8 582.74	-81 289.74	-120 244.13	-70 594.87	-6 649.32	-287 360.80
Qc,nd	kWh	-2 384.10	-22 580.48	-33 401.15	-19 609.69	-1 847.03	-79 822.44
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QoutDc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = Giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; EtaU = Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche; Qc,nd = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; QIEc = Perdite di Emissione; QoutDc = Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione;

Vani della Zona: dispersioni massime

VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
atrio	189.86	569.57	2 927	2 425	9 908
corridoio	101.06	303.19	628	1 291	4 345
aula	44.56	133.68	870	569	2 509
aula	43.41	130.24	886	554	2 482
aula	43.73	131.18	1 022	558	2 630
anti	9.27	27.81	30	118	371
wc	11.37	34.10	1 005	145	1 423
wc	2.00	6.00	194	26	267
wc	2.00	6.00	238	26	311
aula	42.04	126.11	887	537	2 433
aula	42.03	126.09	814	537	2 359
aula	42.35	127.04	1 229	541	2 786
corridoio	179.00	537.00	957	2 286	7 539
sala insegnanti	36.05	108.15	909	460	2 235
anti	3.24	9.71	110	41	229
corridoio	4.85	14.54	452	62	631
anti	5.79	17.37	199	74	412
wc	1.87	5.62	178	24	247
wc	1.52	4.56	237	19	293
preside	14.40	43.20	516	184	1 045
attesa	6.70	20.09	22	86	268
dis	12.57	37.71	41	161	503
dis	5.18	15.53	17	66	207
informatica	44.47	133.40	712	568	2 347
spogl	6.86	20.57	22	88	275
cucina	34.86	104.58	991	445	2 272
disp	4.82	14.47	16	62	193
wc	3.63	10.89	252	46	385
corridoio	30.67	92.02	100	392	1 228
refettorio	105.42	316.27	1 448	1 346	5 324
refettorio	21.50	64.49	729	275	1 519

VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
corridoio	3.39	10.16	115	43	239
wc	15.09	45.28	120	193	675
sala pompe	18.96	56.89	151	242	848
atrio	109.59	328.78	3 715	1 400	7 745
auditorium	152.19	456.56	5 159	1 943	10 755
auditorium	72.82	218.45	238	930	2 916
magazzino	9.69	29.08	374	124	731
anti	2.41	7.22	82	31	170
anti	1.79	5.37	69	23	135
wc	2.35	7.06	80	30	166
wc	1.75	5.24	59	22	123
spogl	7.45	22.36	253	95	527
corridoio	12.80	38.39	434	163	904
corridoio	24.82	74.45	81	317	994
lav	9.75	29.25	32	125	390
rip	16.24	48.73	53	207	650
spogl	16.12	48.36	484	206	1 077
doccia - wc	15.68	47.05	605	200	1 182
doccia - wc	16.32	48.95	462	208	1 062
spogl	22.53	67.60	478	288	1 307
ingresso	10.81	32.43	433	138	831
corridoio	12.59	37.76	427	161	890
spogl-wc	17.65	52.95	1 163	225	1 812
spogl-wc	8.71	26.14	602	111	922
spogl	14.38	43.14	1 332	184	1 861
wc	6.36	19.08	423	81	657
magazzino	31.76	95.28	2 249	406	3 417
magazzino	31.76	95.28	2 336	406	3 504
palestra	424.55	1 273.65	3 386	5 422	18 996
salone	98.51	295.53	3 515	1 258	7 137
palestra	0.00	1 273.44	19 114	5 421	24 534
corridoio	206.91	620.73	10 653	2 642	18 262
corridoio	115.08	345.25	3 693	1 470	7 925
corridoio	103.92	311.75	5 816	1 327	9 637
aula	48.29	144.87	2 767	617	4 542
aula	49.21	147.63	3 081	628	4 890
aula	44.55	133.64	2 666	569	4 304
aula	43.41	130.24	2 073	554	3 670
aula	43.73	131.18	2 556	558	4 164
aula	42.35	127.06	2 219	541	3 776
aula	42.03	126.09	1 963	537	3 509
aula	41.54	124.62	2 218	530	3 745
aula	59.12	177.35	2 571	755	4 745
aula	53.58	160.73	2 375	684	4 345
aula	63.18	189.54	2 823	807	5 146
aula	57.41	172.23	2 476	733	4 587
aula	60.70	182.10	3 341	775	5 573
aula	19.19	57.56	918	245	1 623
aula	58.02	174.07	3 395	741	5 528
aula	39.18	117.55	2 285	500	3 726
wc	27.93	83.79	1 692	357	2 719
wc	10.82	32.45	686	138	1 083

VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
wc	10.58	31.74	1 008	135	1 397
wc	3.13	9.40	241	40	356
anti	9.20	27.59	282	117	620
anti	5.14	15.41	330	66	519
anti	1.98	5.94	61	25	133
wc	10.99	32.96	682	140	1 086
rip	8.70	26.11	559	111	879
Area [m2] = Superficie netta calpestabile; Volume [m3] = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)					

dott. ing. Michele Schiavo
n° 2879 Albo Ingegneri - Padova

