

Regione Piemonte



Provincia di Novara

COMUNE DI SIZZANO

Richiedente:

Comune di Sizzano

Corso Italia n°10, cap. 28070 Sizzano (NO)

PROGETTO ESECUTIVO

**PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE,
EFFICIENTAMENTO E RIQUALIFICAZIONE
ENERGETICA DELLA SCUOLA ELEMENTARE
STATALE "L.PEDRANA" NEL COMUNE DI SIZZANO**

Tavola:

DE2

Data:

Febbraio 2015

Note:

Relazione energetica
ante e post intervento

Timbro e firma:

Progettisti:

Dott. Ing. Stefano Vantaggiato

Via Roma, n.9
Borgosesia (VC)
tel. 0163 1903646
cell. 340 7953208
e-mail: info@studiovf.it



COMUNE DI SIZZANO
PROVINCIA DI NOVARA

RELAZIONE TECNICA

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

(art. 28 della Legge 9 gennaio 1991, n. 10, conforme all'allegato E del D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311)

*D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 192; D. Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311;
D. Lgs. 30 maggio 2008, n. 115; D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59.*

ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI RISCALDAMENTO AMBIENTALE E CONDIZIONAMENTO DELLA REGIONE PIEMONTE

(D.C.R. del 11 Gennaio 2007, n.98-1247 e DGR del 4 agosto 2009, n. 46)

IL TECNICO

1. INFORMAZIONI GENERALI

Edificio sito in SIZZANO (NO),

Progetto relativo a lavori di **PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE, EFFICIENTAMENTO E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA SCUOLA ELEMENTARE STATALE "L.PEDRANA" NEL COMUNE DI SIZZANO (NO)**

Classificazione dell'edificio:

– Zona: SCUOLA ELEMENTARE - Classificazione: E7

Committente: COMUNE DI SIZZANO

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

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

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti: -5.00 °C

Umidità relativa esterna: 44.40 %

Gradi giorno della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni: 2453 GG

Zona climatica: E

Giorni totali di riscaldamento: 183

Giorni totali di raffrescamento: 55

Velocità media vento: 0.80 m/s

Temperature medie mensili:

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
0.53	2.93	8.03	11.63	17.03	21.43	23.93	22.93	18.83	10.98	6.73	2.03

Umidità relative medie mensili:

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
88.58	79.48	72.97	66.70	70.97	70.45	64.69	67.42	74.14	80.12	85.25	82.20

Irradiazioni giornaliere medie mensili (MJ/m²):

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
N	1.60	2.50	3.70	5.40	7.70	9.40	9.30	6.40	4.20	2.80	1.80	1.30

SCUOLA ELEMENTARE STATALE "L.PEDRANA" - SIZZANO (NO) -

NE	1.70	3.00	5.30	8.30	10.60	12.30	13.00	9.90	6.60	3.60	2.00	1.40
E	3.10	5.50	8.60	11.60	13.20	14.50	16.00	13.40	10.20	6.20	3.80	2.70
SE	5.20	8.10	10.80	12.30	12.20	12.60	14.20	13.40	12.10	8.70	6.10	4.60
S	6.50	9.60	11.50	11.10	10.00	9.90	10.90	11.40	12.00	10.00	7.60	5.90
SW	5.20	8.10	10.80	12.30	12.20	12.60	14.20	13.40	12.10	8.70	6.10	4.60
W	3.10	5.50	8.60	11.60	13.20	14.50	16.00	13.40	10.20	6.20	3.80	2.70
NW	1.70	3.00	5.30	8.30	10.60	12.30	13.00	9.90	6.60	3.60	2.00	1.40
Oriz.	4.00	7.20	11.80	16.80	20.00	22.40	24.30	19.60	14.20	8.20	4.80	3.40

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

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	2 699.46 m ³
Superficie che delimita il volume (S)	1 816.40 m ²
Rapporto S/V	0.67 l/m
Superficie utile calpestabile dell'edificio	785.00 m ²
Superficie vetrate	69.18 m ²
Rapporto Superficie vetrate / Superficie utile	0.0881

Caratteristiche termiche interne delle zone:

– SCUOLA ELEMENTARE: Temperatura 20.00 °C

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione dell'impianto

Tipologia: CALDAIA A COMBUSTIONE STANDARD A CONDENSAZIONE

b) Specifiche dei generatori di energia

Fluido termovettore: ACQUA

Valore nominale della potenza termica utile: 105.00 Kw

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn: 0.99 %

Rendimento termico utile al 30% Pn: 1.02 %

Combustibile utilizzato: METANO

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

ZONA: SCUOLA ELEMENTARE

Ventilazione minima (UNI/TS 11300-1 12)

Ricambi d'aria minimi: 0.50 vol/h

Ventilazione naturale (UNI/TS 11300-1 12)

Ricambi d'aria naturali: 1.8139 vol/h

Coefficiente di dispersione termica per ventilazione (UNI/TS 11300-1 5.2)

Dispersione a volume: 10.8525 W/m³

Rendimento di regolazione (UNI/TS 11300-2 Prospetto 20)

Sistema di regolazione: Regolazione manuale

Tipologia di prodotto: Regolatore modulante (banda passante 2 °C)

Rendimento di emissione (UNI/TS 11300-2 6.6.1)

Terminale di erogazione: Radiatori su parete esterna non isolata

QH,tr	Scambio termico per trasmissione	627 931.52 MJ
QH,ve	Scambio termico per ventilazione	237 180.96 MJ
QH,ht	Scambio termico totale	865 112.45 MJ
Qsol,w	Apporti solari su elementi vetrati	57 008.71 MJ
Qint	Apporti interni	49 647.17 MJ
QH,nd	Fabbisogno di energia termica utile ideale per riscaldamento	759 782.29 MJ
QW,nd	Fabbisogno energia termica utile ideale per ACS	837.59 MJ
Qlrh,W	Energia per ACS persa e recuperata in riscaldamento	16.81 MJ
Q'H	Fabbisogno ideale netto per riscaldamento	759 765.49 MJ
QH,l,e	Perdite di emissione per riscaldamento	75 141.63 MJ
QH,d,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla distribuzione	950 831.15 MJ
QH,l,d	Perdite di distribuzione per riscaldamento	50 043.73 MJ
QH,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione	1 000 874.88 MJ
QH,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari	881.59 MJ
Ep,H,nren	Energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	1 012 901.31 MJ
QW,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione per ACS	904.60 MJ
QW,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per ACS	236.85 MJ
Ep,W,nren	Energia primaria non rinnovabile per ACS	1 574.44 MJ
QH,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione	1 010 984.73 MJ
QW,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione per ACS	553.96 MJ
QH,nd,inv	Fabbisogno termico utile ideale dell'involucro per riscaldamento	759 782.29 MJ

Per i dettagli mensili si rimanda alla lettura delle schede allegate.

GENERATORE: caldaia NON OGGETTO D'INTERVENTO

Tipologia: CALDAIA A COMBUSTIONE STANDARD

Potenza termica utile nominale: 105.00 kW

Potenza termica utile a carico intermedio: 35.00 kW

Potenza elettrica ausiliari (a carico nominale): 56 W

Potenza elettrica ausiliari (a carico intermedio): 56 W

Potenza elettrica ausiliari (a carico nullo): 15 W

Rendimento utile al 100% di potenza: 0.99 %

Rendimento utile al 30% di potenza: 1.02 %

ANTE INTERVENTO

QW,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione per ACS	251.28 kWh
QH,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione	278 020.80 kWh
QH,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per riscaldamento	244.89 kWh,el
Ep,H,nren	Energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	281 361.48 kWh
QW,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per ACS	65.79 kWh,el
Ep,W,nren	Energia primaria non rinnovabile per ACS	437.34 kWh
QH,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione	280 829.09 kWh
QW,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione per ACS	294.32 kWh

Per i dettagli mensili si rimanda alla lettura della scheda allegata.

Fabbisogni per climatizzazione invernale

Fabbisogno di combustibile: 29 717.36 m³

Fabbisogno di energia elettrica da rete: 244.89 kWh

Fabbisogno di energia da produzione locale: 0.00 kWh

Fabbisogni per produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di combustibile: 31.14 m³

Fabbisogno di energia elettrica da rete: 65.79 kWh

Fabbisogno di energia da produzione locale: 0.00 kWh

POST INTERVENTO

QW,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione per ACS	250.66 kWh
QH,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione	67 986.53 kWh
QH,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per riscaldamento	145.35 kWh,el
Ep,H,nren	Energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	68 989.26 kWh
QW,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per ACS	65.99 kWh,el
Ep,W,nren	Energia primaria non rinnovabile per ACS	437.04 kWh
QH,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione	68 673.26 kWh
QW,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione per ACS	293.59 kWh

Per i dettagli mensili si rimanda alla lettura della scheda allegata.

Fabbisogni per climatizzazione invernale

Fabbisogno di combustibile: 7 267.01 m³

Fabbisogno di energia elettrica da rete: 145.35 kWh

Fabbisogno di energia da produzione locale: 0.00 kWh

Fabbisogni per produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di combustibile: 31.07 m³

Fabbisogno di energia elettrica da rete: 65.99 kWh

Fabbisogno di energia da produzione locale: 0.00 kWh

DATI DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO ANTE INTERVENTO

Rendimento di distribuzione (UNI/TS 11300-2 Prospetti 21)

Rendimento impianto: 0.9500 %

QH,tr	Scambio termico per trasmissione	627 931.52 MJ
QH,ve	Scambio termico per ventilazione	237 180.96 MJ
QH,ht	Scambio termico totale	865 112.45 MJ
Qsol,w	Apporti solari su elementi vetrati	57 008.71 MJ
Qint	Apporti interni	49 647.18 MJ
QH,nd	Fabbisogno di energia termica utile ideale per riscaldamento	759 782.29 MJ
QW,nd	Fabbisogno energia termica utile ideale per ACS	232.66 kWh
Qlrh,W	Energia per ACS persa e recuperata in riscaldamento	4.67 kWh
Q'H	Fabbisogno ideale netto per riscaldamento	211 045.97 kWh
QH,d,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla distribuzione	264 119.76 kWh
QH,l,d	Perdite di distribuzione per riscaldamento	13 901.04 kWh
QH,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione	278 020.80 kWh
QH,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per riscaldamento	244.89 kWh,el
Ep,H,nren	Energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	281 361.48 kWh
QW,gn,out	Fabbisogno energia termica in uscita alla generazione per ACS	251.28 kWh
QW,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per ACS	65.79 kWh,el
Ep,W,nren	Energia primaria non rinnovabile per ACS	437.34 kWh
QH,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione	280 829.09 kWh
QW,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione per ACS	294.32 kWh
QH,nd,inv	Fabbisogno termico utile ideale dell'involucro per riscaldamento	211 050.64 kWh

DATI DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO POST INTERVENTO

Rendimento di distribuzione (UNI/TS 11300-2 Prospetti 21)

Rendimento impianto: 0.9500 %

QH,tr	Scambio termico per trasmissione	88 340.74 MJ
QH,ve	Scambio termico per ventilazione	237 180.96 MJ
QH,ht	Scambio termico totale	325 521.70 MJ
Qsol,w	Apporti solari su elementi vetrati	55 110.84 MJ
Qint	Apporti interni	49 647.18 MJ

SCUOLA ELEMENTARE STATALE "L.PEDRANA" - SIZZANO (NO) -

QH,nd	Fabbisogno di energia termica utile ideale per riscaldamento	224 427.60 MJ
QW,nd	Fabbisogno energia termica utile ideale per ACS	232.11 kWh
Ql _{rh} ,W	Energia per ACS persa e recuperata in riscaldamento	4.66 kWh
Q'H	Fabbisogno ideale netto per riscaldamento	62 336.34 kWh
QH,d,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla distribuzione	64 587.21 kWh
QH,l,d	Perdite di distribuzione per riscaldamento	3 399.33 kWh
QH,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione	67 986.53 kWh
QH,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per riscaldamento	145.35 kWh,el
Ep,H,nren	Energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	68 989.26 kWh
QW,gn,out	Fabbisogno energia termica in uscita alla generazione per ACS	250.66 kWh
QW,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per ACS	65.99 kWh,el
Ep,W,nren	Energia primaria non rinnovabile per ACS	437.04 kWh
QH,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione	68 673.26 kWh
QW,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione per ACS	293.59 kWh
QH,nd,inv	Fabbisogno termico utile ideale dell'involucro per riscaldamento	62 341.00 kWh

Norme di riferimento

Legge 10 Gennaio 1991, n.10	Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale, in materia di uso razionale di energia e di risparmio energetico
D.P.R. 26 Agosto 1993, n.412	Norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici
D.P.R. 21 Dicembre 1999, n.551	Regolamento recanti modifiche al D.P.R. 412 del 26 agosto 1993
D.Lgs. 19 Agosto 2005, n.192	Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.Lgs. 29 dicembre 2006, n.311	Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.Lgs. 30 Maggio 2008, n.115	Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE
D.P.R. 2 Aprile 2009, n.59	Regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 1, lettere a), b), del D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
D.M. 26 giugno 2009	Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
UNI EN ISO 6946	Componenti ed elementi per edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo.
UNI 10339	Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta.
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici delle località
UNI EN ISO 13789	Prestazione termica degli edifici. Coefficiente di perdita di calore per trasmissione. Metodo di calcolo.
UNI EN ISO 10077-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo semplificato.
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici. Trasferimento di calore attraverso il terreno. Metodi di calcolo.

UNI EN ISO 14683	Ponti termici in edilizia.
UNI EN ISO 13788	Prestazione igronometrica dei componenti e degli elementi per edilizia. Metodo di calcolo.
UNI 10351	Materiali da costruzione. Conduttività termica e permabilità al vapore
UNI 10355	Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo
UNI EN ISO 13786	Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo
UNI EN ISO 13790	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
UNI/TS 11300-1	Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
UNI/TS 11300-2	Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
DCR n.98-1247	Regione Piemonte, D.C.R. n.98-1247 del 11 Gennaio 2007
DGR n. 46/2009	Regione Piemonte, DGR n. 46 del 4 agosto 2009

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

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi (a solo titolo di esempio si cita l'obbligo di adozione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria negli edifici pubblici), in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. DOCUMENTI ALLEGATI

SCHEDE TECNICHE E DI DETTAGLIO

Data Febbraio 2015

Firma

BILANCIO ENERGETICO ANTE INTERVENTI

BILANCIO ENERGETICO E CONSUMI

RIPARTIZIONE DELL'ENERGIA PRIMARIA

Servizio	Unità di misura	Ep rinnovabile	Ep non rinnovabile	Ep totale	Quota da rinnovabili
Riscaldamento	kWh	0.00	281 361.48	281 361.48	0.00
Acqua Calda Sanitaria	kWh	0.00	437.34	437.34	0.00
Illuminazione	kWh	0.00	10 239.56	10 239.60	0.00

BILANCIO ENERGETICO DELL'EDIFICIO

Descrizione	Unità di misura	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Totale
Energia termica da metano "delivered"	kWh	280 829.05	294.27	0.00	0.00	0.00	281 123.32
Energia elettrica da rete "delivered"	kWh,el	244.89	65.79	0.00	0.00	4 710.01	5 020.69

RIPARTIZIONE DEL FABBISOGNO DI COMBUSTIBILE TRA I SERVIZI

Combustibile	Unità di misura	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Totale
Metano	m³	29 717.36	31.14	0.00	0.00	0.00	29 748.50
Elettricità	kWh	244.89	65.79	0.00	0.00	4 710.01	5 020.69

RIPARTIZIONE DEI COSTI TRA I SERVIZI

Combustibile	Costo unitario	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Totale
Metano	€ 0.86	€ 25 646.08	€ 26.87				€ 25 672.95
Elettricità	€ 0.20	€ 48.98	€ 13.16			€ 942.00	€ 1 004.14

BILANCIO ENERGETICO POST INTERVENTI

BILANCIO ENERGETICO E CONSUMI

RIPARTIZIONE DELL'ENERGIA PRIMARIA

Servizio	Unità di misura	Ep rinnovabile	Ep non rinnovabile	Ep totale	Quota da rinnovabili
Riscaldamento	kWh	0.00	68 989.26	68 989.26	0.00
Acqua Calda Sanitaria	kWh	0.00	437.04	437.04	0.00
Illuminazione	kWh	0.00	10 239.56	10 239.60	0.00

BILANCIO ENERGETICO DELL'EDIFICIO

Descrizione	Unità di misura	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Totale
Energia termica da metano "delivered"	kWh	68 673.24	293.61	0.00	0.00	0.00	68 966.85
Energia elettrica da rete "delivered"	kWh,el	145.35	65.99	0.00	0.00	4 710.01	4 921.35

RIPARTIZIONE DEL FABBISOGNO DI COMBUSTIBILE TRA I SERVIZI

Combustibile	Unità di misura	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Totale
Metano	m³	7 267.01	31.07	0.00	0.00	0.00	7 298.08
Elettricità	kWh	145.35	65.99	0.00	0.00	4 710.01	4 921.35

RIPARTIZIONE DEI COSTI TRA I SERVIZI

Combustibile	Costo unitario	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Totale
Metano	€ 0.86	€ 6 271.43	€ 26.81				€ 6 298.24
Elettricità	€ 0.20	€ 29.07	€ 13.20			€ 942.00	€ 984.27

VERIFICHE TRASMITTANZA ANTE INTERVENTI

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE

Trasmittanza media pareti composte (All. C D.Lgs. 311/2006)

Elemento	Zona	Vano	Orientamento / Confine	U med	U lim	
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano primo	Est	1.718	0.330	NON verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano primo	Nord	1.718	0.330	NON verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano primo	Ovest	1.718	0.330	NON verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano primo	Sud	1.718	0.330	NON verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano terra	Est	1.718	0.330	NON verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano terra	Nord	1.718	0.330	NON verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano terra	Ovest	1.718	0.330	NON verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano terra	Sud	1.718	0.330	NON verificata

Trasmittanza strutture ed infissi (All. C D.Lgs. 311/2006)

Codice	Descrizione della struttura	U	U lim		U vetro	U lim vetro	
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	5.920	2.000	NON verificata	5.751	1.700	NON verificata
SOL.169.A	Soletta piana in laterocemento spessore 30	1.499	0.300	NON verificata			
STP.001	Scambio terreno-pavimento (piano terra)	0.418	0.300	NON verificata			

Trasmittanza strutture ed infissi (All. C e All. I, c. 1, D.Lgs. 311/2006)

Codice	Descrizione della struttura	U	U lim (+30%)		U vetro	U lim vetro	
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	5.920	2.600	NON verificata	5.751	2.210	NON verificata
SOL.169.A	Soletta piana in laterocemento spessore 30	1.499	0.390	NON verificata			
STP.001	Scambio terreno-pavimento (piano terra)	0.418	0.390	NON verificata			
STR.104	Muratura in mattoni pieni. Spessore 42 cm	1.718	0.429	NON verificata			

Trasmittanza divisori tra unità immobiliari (All. I, c. 7, D.Lgs. 311/2006)

Codice	Descrizione della struttura	U	U lim	
SOL.169	Soletta piana in laterocemento spessore 30 cm	1.376	0.800	NON verificata

VERIFICHE TRASMITTANZA POST INTERVENTI

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE

Trasmittanza media pareti composte (All. C D.Lgs. 311/2006)

Elemento	Zona	Vano	Orientamento / Confine	U med	U lim	
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano primo	Est	0.224	0.330	Verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano primo	Nord	0.224	0.330	Verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano primo	Ovest	0.224	0.330	Verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano primo	Sud	0.224	0.330	Verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano terra	Est	0.224	0.330	Verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano terra	Nord	0.224	0.330	Verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano terra	Ovest	0.224	0.330	Verificata
Parete	SCUOLA ELEMENTA	piano terra	Sud	0.224	0.330	Verificata

Trasmittanza strutture ed infissi (All. C D.Lgs. 311/2006)

Codice	Descrizione della struttura	U	U lim		U vetro	U lim vetro	
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.000	Verificata	1.294	1.700	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.000	Verificata	1.294	1.700	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.000	Verificata	1.294	1.700	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.000	Verificata	1.294	1.700	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.000	Verificata	1.294	1.700	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.000	Verificata	1.294	1.700	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.000	Verificata	1.294	1.700	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.000	Verificata	1.294	1.700	Verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	1.200	2.000	Verificata	1.294	1.700	Verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	1.200	2.000	Verificata	1.294	1.700	Verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	1.200	2.000	Verificata	1.294	1.700	Verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	1.200	2.000	Verificata	1.294	1.700	Verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	1.200	2.000	Verificata	1.294	1.700	Verificata
SOL.169.A	Soletta piana in laterocemento spessore 30	0.205	0.300	Verificata			
STP.001	Scambio terreno-pavimento (piano terra)	0.409	0.300	NON verificata			

Trasmittanza strutture ed infissi (All. C e All. I, c. 1, D.Lgs. 311/2006)

Codice	Descrizione della struttura	U	U lim (+30%)		U vetro	U lim vetro	
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.600	Verificata	1.294	2.210	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.600	Verificata	1.294	2.210	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.600	Verificata	1.294	2.210	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.600	Verificata	1.294	2.210	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.600	Verificata	1.294	2.210	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.600	Verificata	1.294	2.210	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.600	Verificata	1.294	2.210	Verificata
INF.002	Finestra in metallo vetro singolo	1.200	2.600	Verificata	1.294	2.210	Verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	1.200	2.600	Verificata	1.294	2.210	Verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	1.200	2.600	Verificata	1.294	2.210	Verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	1.200	2.600	Verificata	1.294	2.210	Verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	1.200	2.600	Verificata	1.294	2.210	Verificata
INF.007	Porta-finestra vetro singolo	1.200	2.600	Verificata	1.294	2.210	Verificata
SOL.169.A	Soletta piana in laterocemento spessore 30	0.205	0.390	Verificata			
STP.001	Scambio terreno-pavimento (piano terra)	0.409	0.390	NON verificata			
STR.104	Muratura in mattoni pieni. Spessore 42 cm	0.224	0.429	Verificata			

Trasmittanza divisori tra unità immobiliari (All. I, c. 7, D.Lgs. 311/2006)

Codice	Descrizione della struttura	U	U lim	
SOL.169	Soletta piana in laterocemento spessore 30 cm	0.203	0.800	Verificata

VERIFICHE COMPLETE ANTE INTERVENTI

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO

DESCRIZIONE IMPIANTO: CALDAIA A COMBUSTIONE STANDARD

Volume lordo riscaldato	2 699.46	m³
Superficie involucro edilizio	1 816.40	m²
Rapporto S / V	0.6729	
Superficie utile calpestabile	785.00	m²
Superficie totale vetrate	69.18	m²
Rapporto Superficie vetrate / Superficie utile	0.0881	
Capacità Termica	272 002.50	kJ/K
Durata stagione di riscaldamento	183	gg
Durata stagione di raffrescamento	55	gg

	FABBISOGNO PER RISCALDAMENTO ED A.C.S.	OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	TOTALE	U.M.
QH,tr	Scambio termico per trasmissione	36 103.89	93 324.58	130 443.86	140 493.63	111 340.00	86 674.65	29 550.91	627 931.52	MJ
QH,ve	Scambio termico per ventilazione	13 253.62	35 189.19	49 241.00	53 351.26	42 248.24	32 799.93	11 097.72	237 180.96	MJ
QH,ht	Scambio termico totale	49 357.51	128 513.76	179 684.85	193 844.89	153 588.23	119 474.58	40 648.63	865 112.45	MJ
Qsol,w	Apporti solari su elementi vetrati	5 662.23	6 842.65	5 062.56	5 772.11	9 127.14	15 354.63	9 187.39	57 008.71	MJ
Qint	Apporti interni	4 612.03	8 138.88	8 410.18	8 410.18	7 596.29	8 410.18	4 069.44	49 647.18	MJ
QH,nd,inv	Fabbisogno termico utile ideale dell'involucro per riscaldamento	10 905.87	31 556.20	46 176.28	49 912.49	38 036.56	26 689.47	7 773.77	211 050.64	kWh
QH,nd	Fabbisogno di energia termica utile ideale per riscaldamento	39 261.12	113 602.33	166 234.60	179 684.95	136 931.62	96 082.09	27 985.58	759 782.29	MJ
Vw	Volume giornaliero di ACS richiesto	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00		l/gg
QW,nd	Fabbisogno energia termica utile ideale per ACS	19.76	19.12	19.76	19.76	17.85	19.76	19.12	232.66	kWh
Ql _{rh,W}	Energia per ACS persa e recuperata in riscaldamento	0.43	0.76	0.79	0.79	0.71	0.79	0.38	4.67	kWh
Q'H	Fabbisogno ideale netto per riscaldamento	10 905.43	31 555.44	46 175.49	49 911.69	38 035.85	26 688.68	7 773.39	211 045.97	kWh
etaE	Rendimento sottosistema di emissione	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00		%
etaRg	Rendimento sottosistema di regolazione	82.73	88.04	90.51	90.62	88.49	83.25	76.31		%
QH,d,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla distribuzione	14 486.26	39 387.79	56 063.43	60 527.20	47 232.69	35 228.11	11 194.28	264 119.76	kWh
QH,l,d	Perdite di distribuzione per riscaldamento	762.43	2 073.04	2 950.71	3 185.64	2 485.93	1 854.11	589.17	13 901.04	kWh
etaD	Rendimento sottosistema di distribuzione	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00		%
QH,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione	15 248.69	41 460.83	59 014.14	63 712.84	49 718.63	37 082.22	11 783.45	278 020.80	kWh
etaGn	Rendimento sottosistema di generazione	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00		%
QH,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione	15 402.72	41 879.63	59 610.24	64 356.41	50 220.83	37 456.79	11 902.47	280 829.09	kWh

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO

QH,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per riscaldamento	22.83	40.30	41.65	41.65	37.62	41.64	19.20	244.89	kWh,e
Ep,H,nren	Energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	15 452.35	41 967.24	59 700.78	64 446.96	50 302.61	37 547.32	11 944.21	281 361.48	kWh
QW,gn,out	Fabbisogno energia termica in uscita alla generazione per ACS	21.34	20.65	21.34	21.34	19.28	21.34	20.65	251.28	kWh
QW,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione per ACS	24.67	20.86	21.56	21.56	19.47	21.56	24.20	294.32	kWh
QW,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per ACS	5.07	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	5.43	65.79	kWh,e
Ep,W,nren	Energia primaria non rinnovabile per ACS	35.69	20.91	21.59	21.59	19.50	21.61	36.00	437.34	kWh

	FABBISOGNO PER RAFFRESCAMENTO ESTIVO	GIU	LUG	AGO	TOTALE	U.M.
QC,tr	Scambio termico per trasmissione	5 039.99	15 495.64	12 489.21	33 024.84	MJ
QC,ve	Scambio termico per ventilazione	1 893.37	5 672.17	4 566.37	12 131.91	MJ
QC,ht	Scambio termico totale	6 933.36	21 167.81	17 055.58	45 156.75	MJ
Qsol,w	Apporti solari su elementi vetrati	5 001.88	27 334.93	13 948.22	46 285.03	MJ
Qint	Apporti interni	1 627.78	8 410.18	4 883.33	14 921.29	MJ
QCnd,inv	Fabbisogno termico utile ideale dell'involucro per raffrescamento	188.02	4 102.98	881.83	5 172.83	kWh
QC,nd	Fabbisogno di energia termica utile ideale per raffrescamento	188.02	4 102.98	881.83	5 172.83	kWh

	FABBISOGNO PER ILLUMINAZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	U.M.
QL,int,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione di interni	400.03	361.32	400.03	387.12	400.03	387.12	kWh
QL,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione edificio	400.03	361.32	400.03	387.12	400.03	387.12	kWh
Ep,L,nren	Energia primaria non rinnovabile per illuminazione	869.67	785.51	869.67	841.60	869.67	841.60	kWh
Ep,L,tot	Energia primaria per illuminazione	869.67	785.51	869.67	841.60	869.67	841.60	kWh

	FABBISOGNO PER ILLUMINAZIONE	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	U.M.
QL,int,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione di interni	400.03	400.03	387.12	400.03	387.12	400.03	4 710.01	kWh
QL,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione edificio	400.03	400.03	387.12	400.03	387.12	400.03	4 710.01	kWh
Ep,L,nren	Energia primaria non rinnovabile per illuminazione	869.67	869.67	841.60	869.67	841.60	869.67	10 239.56	kWh
Ep,L,tot	Energia primaria per illuminazione	869.67	869.67	841.60	869.67	841.60	869.67	10 239.60	kWh

	VERIFICHE DI LEGGE	VALORE	VALORE LIMITE	U.M.	ESITO
	IMPOSSIBILE EFFETTUARE CORRETTAMENTE I CALCOLI E LE VERIFICHE DI LEGGE				

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO

	Specificare la potenza termica dei terminali di ciascuna zona termica. [zona: SCUOLA ELEMENTARE]				
--	---	--	--	--	--

CALDAIA A COMBUSTIONE STANDARD

Caratteristiche del generatore

DESCRIZIONE: caldaia

Potenza termica utile nominale	105.00	kW
Potenza termica utile a carico intermedio	35.00	kW
Potenza elettrica ausiliari (a carico nominale)	56	W
Potenza elettrica ausiliari (a carico intermedio)	56	W
Potenza elettrica ausiliari (a carico nullo)	15	W
Rendimento utile al 100% di potenza	0.99	%
Rendimento utile al 30% di potenza	1.02	%
Fluido termovettore	ACQUA	
Combustibile	Metano	

	FABBISOGNO PER RISCALDAMENTO ED A.C.S.	OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	TOTALE	U.M.
QH,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione	15 248.69	41 460.83	59 014.14	63 712.84	49 718.63	37 082.22	11 783.45	278 020.80	kWh
etaGn	Rendimento sottosistema di generazione	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00		%
QH,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione	15 402.72	41 879.63	59 610.24	64 356.41	50 220.83	37 456.79	11 902.47	280 829.09	kWh
QH,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per riscaldamento	22.83	40.30	41.65	41.65	37.62	41.64	19.20	244.89	kWh,e
Ep,H,nren	Energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	15 452.35	41 967.24	59 700.78	64 446.96	50 302.61	37 547.32	11 944.21	281 361.48	kWh
QW,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione per ACS	21.34	20.65	21.34	21.34	19.28	21.34	20.65	251.28	kWh
QW,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione per ACS	24.67	20.86	21.56	21.56	19.47	21.56	24.20	294.32	kWh
QW,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per ACS	5.07	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	5.43	65.79	kWh,e
Ep,W,nren	Energia primaria non rinnovabile per ACS	35.69	20.91	21.59	21.59	19.50	21.61	36.00	437.34	kWh

SCUOLA ELEMENTARE

Caratteristiche della zona

T	Temperatura	20.00	°C
	Temperatura a generatore spento	15.00	°C
	Umidità Relativa massima sulla superficie interna	80.00	%
	Superficie netta	785.00	m²
	Capacità termica	272 002.50	kJ/K
	Apporti interni	3 140.00	W
	Ricambi d'aria naturali	1.8139	vol/h
	Coefficiente di dispersione termica per ventilazione	10.8525	W/m³
	Rendimento di regolazione (UNI/TS 11300-2 Prospetto 20): Regolazione manuale		
	Tipologia di prodotto: Regolatore modulante (banda passante 2 °C)		
	Terminali di erogazione: Radiatori su parete esterna non isolata		
Qtr,max	Dispersione massima per trasmissione	63 534.66	W
Qve,max	Dispersione massima per ventilazione	25 576.63	W
Qg	Dispersione per scambi termici con il terreno	3 971.00	W
Qht,max	Dispersione massima TOTALE	93 082.29	W

DESCRIZIONE DEL VANO	S	V	Qt	Qu	Qg	Q
piano terra	345.00	948.75	20 463.04	10 296.31	3 971.00	34 730.35
piano primo	440.00	1 408.00	43 071.62	15 280.32		58 351.94

[illegible]

SCUOLA ELEMENTARE

Caratteristiche della zona

QW,nd	Fabbisogno energia termica utile ideale per ACS	71.14	68.84	71.14	71.14	64.25	71.14	68.84	837.59	MJ
Qlrh,W	Energia per ACS persa e recuperata in riscaldamento	1.56	2.75	2.85	2.85	2.57	2.85	1.38	16.81	MJ
Q'H	Fabbisogno ideale netto per riscaldamento	39 259.56	113 599.58	166 231.75	179 682.10	136 929.05	96 079.25	27 984.20	759 765.49	MJ
etaE	Rendimento sottosistema di emissione	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00		%
QH,l,e	Perdite di emissione per riscaldamento	3 882.81	11 235.12	16 440.50	17 770.76	13 542.43	9 502.34	2 767.67	75 141.63	MJ
etaRg	Rendimento sottosistema di regolazione	82.73	88.04	90.51	90.62	88.49	83.25	76.31		%
QH,d,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla distribuzione	52 150.53	141 796.05	201 828.35	217 897.93	170 037.70	126 821.20	40 299.39	950 831.15	MJ
QH,l,d	Perdite di distribuzione per riscaldamento	2 744.76	7 462.95	10 622.54	11 468.31	8 949.35	6 674.80	2 121.02	50 043.73	MJ
etaD	Rendimento sottosistema di distribuzione	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00		%
QH,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione	54 895.29	149 259.00	212 450.89	229 366.24	178 987.05	133 496.00	42 420.41	1 000 874.	MJ
QH,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione	55 449.79	150 766.67	214 596.86	231 683.07	180 795.00	134 844.44	42 848.90	1 010 984.	MJ
QH,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari	82.19	145.08	149.94	149.94	135.42	149.90	69.12	881.59	MJ
Ep,H,nren	Energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	55 628.47	151 082.07	214 922.82	232 009.04	181 089.41	135 170.34	42 999.16	1 012 901.	MJ
QW,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione per ACS	76.83	74.35	76.83	76.83	69.39	76.83	74.35	904.60	MJ
QW,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione per ACS	88.82	75.10	77.61	77.61	70.09	77.61	87.12	553.96	MJ
QW,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per ACS	18.25	0.07	0.05	0.05	0.05	0.09	19.54	236.85	MJ
Ep,W,nren	Energia primaria non rinnovabile per ACS	128.49	75.26	77.72	77.72	70.21	77.79	129.61	1 574.44	MJ

	FABBISOGNO PER RAFFRESCAMENTO ESTIVO	GIU	LUG	AGO	TOTALE	U.M.
QC,tr	Scambio termico per trasmissione	5 039.99	15 495.64	12 489.21	33 024.84	MJ
QC,ve	Scambio termico per ventilazione	1 893.37	5 672.17	4 566.37	12 131.91	MJ
QC,ht	Scambio termico totale per raffrescamento	6 933.36	21 167.81	17 055.58	45 156.75	MJ
Qsol,w	Apporti solari su elementi vetrati	5 001.88	27 334.93	13 948.22	46 285.03	MJ
Qint	Apporti interni	1 627.78	8 410.18	4 883.33	14 921.28	MJ
etaU,C	Fattore di utilizzazione degli scambi termici	85.86	99.09	91.80		%
QCnd,inv	Fabbisogno termico utile ideale dell'involucro per raffrescamento	676.88	14 770.71	3 174.58	18 622.17	MJ
QC,nd	Fabbisogno di energia termica utile ideale per raffrescamento	676.88	14 770.71	3 174.58	18 622.17	MJ

	FABBISOGNO PER ILLUMINAZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	U.M.
QL,int,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione d'interni	400.03	361.32	400.03	387.12	400.03	387.12	kWh
QL,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione edificio	400.03	361.32	400.03	387.12	400.03	387.12	kWh

SCUOLA ELEMENTARE
Caratteristiche della zona

	FABBISOGNO PER ILLUMINAZIONE	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	U.M.
QL,int,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione d'interni	400.03	400.03	387.12	400.03	387.12	400.03	4 710.00	kWh
QL,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione edificio	400.03	400.03	387.12	400.03	387.12	400.03	4 710.00	kWh

PIANO TERRA

Caratteristiche del vano

ZONA: SCUOLA ELEMENTARE

S	Superficie netta calpestabile	345.00	m ²
V	Volume netto	948.75	m ³
T	Temperatura interna	20.00	°C

	Dispersione MASSIMA per trasmissione	20 463.04	W
Qt	Dispersione MASSIMA per ventilazione	10 296.31	W
Qg	Dispersione MASSIMA per scambio con terreno	3 971.00	W
Q	Dispersione TOTALE	34 730.35	W

A	Superficie disperdente	m ²
L	Lunghezza del Ponte Termico	m
Confine	Nome dell'ambiente confinante	
Orientamento	Orientamento della superficie	
CE	Coefficiente di esposizione	
ombra	Presenza di ombreggiatura dovuta ad ostruzioni esterne (Sì/No)	
a	Coefficiente di assorbimento della radiazione solare	
FC	Coefficiente di riduzione relativo alla presenza di schermi (solo superfici finestrate)	
FF	Coefficiente di riduzione dovuto al telaio (Rapporto fra area vetro/telaio)	
g	Trasmittanza di energia solare totale (comprensiva di fattore correttivo Fw)	
U	Trasmittanza convenzionale	W/m ² k
UI	Trasmittanza lineare del Ponte Termico	W/mk
δ T	Differenza di temperatura	°C
Qu	Dispersione unitaria del componente edilizio	W/m ²
Q	Dispersione totale del componente edilizio	W

CODICE	STRUTTURA	A o L	CONFINO o ORIENTAMENTO	CE	ombra	a	FC	FF	g	U o UI	δ T	Qu	Q
STR.104	Parete	47.04	Nord	1.20	No	0.30				1.718	25.00	42.95	2 095.89
INF.007	Componente finestrato	1.76	Nord	1.20	No			0.74	0.70	5.920	25.00	97.77	181.14
STR.104	Parete	44.45	Sud	1.00	No	0.30				1.718	25.00	42.95	1 980.49
INF.002	Componente finestrato	3.15	Sud	1.00	No			0.56	0.70	5.920	25.00	148.00	482.41
STR.104	Parete	98.86	Ovest	1.10	No	0.30				1.718	25.00	42.95	4 404.76
INF.002	Componente finestrato	6.30	Ovest	1.10	No			0.64	0.70	5.920	25.00	148.00	964.81
INF.002	Componente finestrato	3.15	Ovest	1.10	No			0.68	0.70	5.920	25.00	148.00	482.41
INF.002	Componente finestrato	1.05	Ovest	1.10	No			0.64	0.70	5.920	25.00	148.00	160.80
INF.007	Componente finestrato	2.16	Ovest	1.10	No			0.65	0.70	5.920	25.00	97.77	222.29
INF.007	Componente finestrato	2.16	Ovest	1.10	No			0.67	0.70	5.920	25.00	97.77	222.29
INF.007	Componente finestrato	4.32	Ovest	1.10	No			0.67	0.70	5.920	25.00	97.77	444.60
STR.104	Parete	78.83	Est	1.15	No	0.30				1.718	25.00	42.95	3 512.31
INF.002	Componente finestrato	5.25	Est	1.15	No			0.50	0.70	5.920	25.00	148.00	804.01
INF.002	Componente finestrato	5.25	Est	1.15	No			0.75	0.70	5.920	25.00	148.00	804.01
INF.002	Componente finestrato	5.25	Est	1.15	No			0.75	0.70	5.920	25.00	148.00	804.01
INF.002	Componente finestrato	5.25	Est	1.15	No			0.75	0.70	5.920	25.00	148.00	804.01
INF.002	Componente finestrato	3.91	Est	1.15	No			0.75	0.70	5.920	25.00	148.00	598.80
INF.002	Componente finestrato	3.91	Est	1.15	No			0.72	0.70	5.920	25.00	148.00	598.80
INF.002	Componente finestrato	3.91	Est	1.15	No			0.72	0.70	5.920	25.00	148.00	598.80

PIANO TERRA
Caratteristiche del vano

INF.007	Componente finestrato	2.88	Est	1.15	No			0.78	0.70	5.920	25.00	97.77	296.40
---------	-----------------------	------	-----	------	----	--	--	------	------	-------	-------	-------	--------

PIANO PRIMO

Caratteristiche del vano

ZONA: SCUOLA ELEMENTARE

S	Superficie netta calpestabile	440.00	m ²
V	Volume netto	1 408.00	m ³
T	Temperatura interna	20.00	°C

Qt	Dispersione MASSIMA per trasmissione	43 071.62	W
Qu	Dispersione MASSIMA per ventilazione	15 280.32	W
Q	Dispersione TOTALE	58 351.94	W

A	Superficie disperdente	m ²
L	Lunghezza del Ponte Termico	m
Confine	Nome dell'ambiente confinante	
Orientamento	Orientamento della superficie	
CE	Coefficiente di esposizione	
ombra	Presenza di ombreggiatura dovuta ad ostruzioni esterne (Si/No)	
a	Coefficiente di assorbimento della radiazione solare	
FC	Coefficiente di riduzione relativo alla presenza di schermi (solo superfici finestrate)	
FF	Coefficiente di riduzione dovuto al telaio (Rapporto fra area vetro/telaio)	
g	Trasmittanza di energia solare totale (comprensiva di fattore correttivo Fw)	
U	Trasmittanza convenzionale	W/m ² k
UI	Trasmittanza lineare del Ponte Termico	W/mk
δ T	Differenza di temperatura	°C
Qu	Dispersione unitaria del componente edilizio	W/m ²
Q	Dispersione totale del componente edilizio	W

CODICE	STRUTTURA	A o L	CONFINE o ORIENTAMENTO	CE	ombra	a	FC	FF	g	U o UI	δ T	Qu	Q
SOL.169	Solaio	470.00	sottotetto		No	0.30				1.499	22.50	33.73	15 853.10
STR.104	Parete	49.88	Nord	1.20	No	0.30				1.718	25.00	42.95	2 222.43
INF.002	Componente finestrato	3.45	Nord	1.20	No			0.72	0.70	5.920	25.00	148.00	528.35
STR.104	Parete	46.64	Sud	1.00	No	0.30				1.718	25.00	42.95	2 078.07
INF.002	Componente finestrato	3.45	Sud	1.00	No			0.70	0.70	5.920	25.00	148.00	528.35
INF.007	Componente finestrato	3.24	Sud	1.00	No			0.73	0.70	5.920	25.00	97.77	333.44
STR.104	Parete	114.33	Ovest	1.10	No	0.30				1.718	25.00	42.95	5 094.03
INF.002	Componente finestrato	3.15	Ovest	1.10	No			0.70	0.70	5.920	25.00	148.00	482.41
INF.007	Componente finestrato	3.24	Ovest	1.10	No			0.74	0.70	5.920	25.00	97.77	333.44
INF.002	Componente finestrato	3.15	Ovest	1.10	No			0.64	0.70	5.920	25.00	148.00	482.41
INF.002	Componente finestrato	3.15	Ovest	1.10	No			0.64	0.70	5.920	25.00	148.00	482.41
INF.002	Componente finestrato	3.15	Ovest	1.10	No			0.64	0.70	5.920	25.00	148.00	482.41
INF.002	Componente finestrato	0.84	Ovest	1.10	No			0.64	0.70	5.920	25.00	148.00	128.64
INF.002	Componente finestrato	0.84	Ovest	1.10	No			0.45	0.70	5.920	25.00	148.00	128.64
INF.002	Componente finestrato	1.50	Ovest	1.10	No			0.45	0.70	5.920	25.00	148.00	229.72
INF.002	Componente finestrato	3.15	Ovest	1.10	No			0.56	0.70	5.920	25.00	148.00	482.41
STR.104	Parete	102.00	Est	1.15	No	0.30				1.718	25.00	42.95	4 544.66
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.64	0.70	5.920	25.00	148.00	528.35
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	5.920	25.00	148.00	528.35

PIANO PRIMO
Caratteristiche del vano

INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	5.920	25.00	148.00	528.35
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	5.920	25.00	148.00	528.35
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	5.920	25.00	148.00	528.35
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	5.920	25.00	148.00	528.35
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	5.920	25.00	148.00	528.35
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	5.920	25.00	148.00	528.35
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	5.920	25.00	148.00	528.35
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	5.920	25.00	148.00	528.35
SOL.169.A	Solaio	90.00	Solaio inferiore	1.00	No	0.30				1.499	25.00	37.48	3 373.20

VERIFICHE COMPLETE POST INTERVENTI

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO

DESCRIZIONE IMPIANTO: CALDAIA A COMBUSTIONE STANDARD

Volume lordo riscaldato	2 678.81	m³
Superficie involucro edilizio	1 405.91	m²
Rapporto S / V	0.5248	
Superficie utile calpestabile	785.00	m²
Superficie totale vetrate	69.18	m²
Rapporto Superficie vetrate / Superficie utile	0.0881	
Capacità Termica	209 302.50	kJ/K
Durata stagione di riscaldamento	183	gg
Durata stagione di raffrescamento	124	gg

	FABBISOGNO PER RISCALDAMENTO ED A.C.S.	OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	TOTALE	U.M.
QH,tr	Scambio termico per trasmissione	5 106.32	13 125.47	18 315.17	19 711.54	15 649.64	12 234.69	4 197.91	88 340.74	MJ
QH,ve	Scambio termico per ventilazione	13 253.62	35 189.19	49 241.00	53 351.26	42 248.24	32 799.93	11 097.72	237 180.96	MJ
QH,ht	Scambio termico totale	18 359.94	48 314.66	67 556.17	73 062.80	57 897.88	45 034.62	15 295.63	325 521.70	MJ
Qsol,w	Apporti solari su elementi vetrati	5 478.69	6 604.76	4 868.65	5 548.45	8 823.81	14 879.17	8 907.31	55 110.84	MJ
Qint	Apporti interni	4 612.03	8 138.88	8 410.18	8 410.18	7 596.29	8 410.18	4 069.44	49 647.18	MJ
QH,nd,inv	Fabbisogno termico utile ideale dell'involucro per riscaldamento	2 435.84	9 357.20	15 083.31	16 423.78	11 549.35	6 309.05	1 182.47	62 341.00	kWh
QH,nd	Fabbisogno di energia termica utile ideale per riscaldamento	8 769.02	33 685.92	54 299.91	59 125.62	41 577.67	22 712.58	4 256.88	224 427.60	MJ
Vw	Volume giornaliero di ACS richiesto	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00		l/gg
QW,nd	Fabbisogno energia termica utile ideale per ACS	19.71	19.08	19.71	19.71	17.81	19.71	19.08	232.11	kWh
Ql _{rh} ,W	Energia per ACS persa e recuperata in riscaldamento	0.43	0.76	0.79	0.79	0.71	0.79	0.38	4.66	kWh
Q'H	Fabbisogno ideale netto per riscaldamento	2 435.41	9 356.44	15 082.52	16 422.99	11 548.64	6 308.26	1 182.09	62 336.34	kWh
etaE	Rendimento sottosistema di emissione	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00		%
etaRg	Rendimento sottosistema di regolazione	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50		%
QH,d,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla distribuzione	2 523.34	9 694.28	15 627.13	17 016.00	11 965.64	6 536.04	1 224.77	64 587.21	kWh
QH,l,d	Perdite di distribuzione per riscaldamento	132.81	510.23	822.48	895.58	629.77	344.00	64.46	3 399.33	kWh
etaD	Rendimento sottosistema di distribuzione	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00		%
QH,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione	2 656.15	10 204.51	16 449.61	17 911.58	12 595.41	6 880.05	1 289.23	67 986.53	kWh
etaGn	Rendimento sottosistema di generazione	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00		%
QH,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione	2 682.98	10 307.58	16 615.76	18 092.51	12 722.64	6 949.54	1 302.25	68 673.26	kWh

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO

QH,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per riscaldamento	9.21	22.73	30.41	32.13	24.82	19.19	6.87	145.35	kWh,e
Ep,H,nren	Energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	2 702.99	10 357.00	16 681.89	18 162.35	12 776.59	6 991.25	1 317.18	68 989.26	kWh
QW,gn,out	Fabbisogno energia termica in uscita alla generazione per ACS	21.29	20.60	21.29	21.29	19.23	21.29	20.60	250.66	kWh
QW,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione per ACS	24.61	20.81	21.50	21.50	19.43	21.50	24.14	293.59	kWh
QW,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per ACS	5.09	0.05	0.04	0.04	0.04	0.06	5.47	65.99	kWh,e
Ep,W,nren	Energia primaria non rinnovabile per ACS	35.68	20.91	21.59	21.59	19.51	21.63	36.03	437.04	kWh

	FABBISOGNO PER RAFFRESCAMENTO ESTIVO	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	TOTALE	U.M.
QC,tr	Scambio termico per trasmissione	4 200.35	4 579.74	2 336.95	3 369.21	3 345.63	17 831.88	MJ
QC,ve	Scambio termico per ventilazione	11 229.43	12 118.66	5 672.17	8 412.35	8 782.71	46 215.32	MJ
QC,ht	Scambio termico totale	15 429.77	16 698.39	8 009.12	11 781.55	12 128.35	64 047.18	MJ
Qsol,w	Apporti solari su elementi vetrati	11 641.35	23 300.46	26 489.84	22 425.56	9 583.78	93 440.99	MJ
Qint	Apporti interni	4 340.74	8 138.88	8 410.18	8 410.18	4 340.74	33 640.72	MJ
QCnd,inv	Fabbisogno termico utile ideale dell'involucro per raffrescamento	541.90	4 105.00	7 469.70	5 293.41	684.06	18 094.07	kWh
QC,nd	Fabbisogno di energia termica utile ideale per raffrescamento	541.90	4 105.00	7 469.70	5 293.41	684.06	18 094.07	kWh

	FABBISOGNO PER ILLUMINAZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	U.M.
QL,int,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione di interni	400.03	361.32	400.03	387.12	400.03	387.12	kWh
QL,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione edificio	400.03	361.32	400.03	387.12	400.03	387.12	kWh
Ep,L,nren	Energia primaria non rinnovabile per illuminazione	869.67	785.51	869.67	841.60	869.67	841.60	kWh
Ep,L,tot	Energia primaria per illuminazione	869.67	785.51	869.67	841.60	869.67	841.60	kWh

	FABBISOGNO PER ILLUMINAZIONE	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	U.M.
QL,int,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione di interni	400.03	400.03	387.12	400.03	387.12	400.03	4 710.01	kWh
QL,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione edificio	400.03	400.03	387.12	400.03	387.12	400.03	4 710.01	kWh
Ep,L,nren	Energia primaria non rinnovabile per illuminazione	869.67	869.67	841.60	869.67	841.60	869.67	10 239.56	kWh
Ep,L,tot	Energia primaria per illuminazione	869.67	869.67	841.60	869.67	841.60	869.67	10 239.60	kWh

	VERIFICHE DI LEGGE	VALORE	VALORE LIMITE	U.M.	ESITO
	IMPOSSIBILE EFFETTUARE CORRETTAMENTE I CALCOLI E LE VERIFICHE DI LEGGE				

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO

	Specificare la potenza termica dei terminali di ciascuna zona termica. [zona: SCUOLA ELEMENTARE]				
--	---	--	--	--	--

CALDAIA A COMBUSTIONE STANDARD

Caratteristiche del generatore

DESCRIZIONE: caldaia

Potenza termica utile nominale	105.00	kW
Potenza termica utile a carico intermedio	35.00	kW
Potenza elettrica ausiliari (a carico nominale)	56	W
Potenza elettrica ausiliari (a carico intermedio)	56	W
Potenza elettrica ausiliari (a carico nullo)	15	W
Rendimento utile al 100% di potenza	0.99	%
Rendimento utile al 30% di potenza	1.02	%
Fluido termovettore	ACQUA	
Combustibile	Metano	

	FABBISOGNO PER RISCALDAMENTO ED A.C.S.	OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	TOTALE	U.M.
QH,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione	2 656.15	10 204.51	16 449.61	17 911.58	12 595.41	6 880.05	1 289.23	67 986.53	kWh
etaGn	Rendimento sottosistema di generazione	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00		%
QH,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione	2 682.98	10 307.58	16 615.76	18 092.51	12 722.64	6 949.54	1 302.25	68 673.26	kWh
QH,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per riscaldamento	9.21	22.73	30.41	32.13	24.82	19.19	6.87	145.35	kWh,e
Ep,H,nren	Energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	2 702.99	10 357.00	16 681.89	18 162.35	12 776.59	6 991.25	1 317.18	68 989.26	kWh
QW,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione per ACS	21.29	20.60	21.29	21.29	19.23	21.29	20.60	250.66	kWh
QW,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione per ACS	24.61	20.81	21.50	21.50	19.43	21.50	24.14	293.59	kWh
QW,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per ACS	5.09	0.05	0.04	0.04	0.04	0.06	5.47	65.99	kWh,e
Ep,W,nren	Energia primaria non rinnovabile per ACS	35.68	20.91	21.59	21.59	19.51	21.63	36.03	437.04	kWh

SCUOLA ELEMENTARE

T	Temperatura	20.00	°C
	Temperatura a generatore spento	15.00	°C
	Umidità Relativa massima sulla superficie interna	80.00	%
	Superficie netta	785.00	m²
	Capacità termica	209 302.50	kJ/K
	Apporti interni	3 140.00	W
	Ricambi d'aria naturali	1.8139	vol/h
	Coefficiente di dispersione termica per ventilazione	10.8525	W/m³
	Rendimento di regolazione (UNI/TS 11300-2 Prospetto 20): Climatica + zona con regolatore		
	Tipologia di prodotto: PI o PID		
	Terminali di erogazione: Radiatori su parete esterna isolata		
Qtr,max	Dispersione massima per trasmissione	9 456.28	W
Qve,max	Dispersione massima per ventilazione	25 576.63	W
Qg	Dispersione per scambi termici con il terreno	0.00	W
Qht,max	Dispersione massima TOTALE	35 032.91	W

DESCRIZIONE DEL VANO	S	V	Qt	Qu	Qg	Q
piano terra	345.00	948.75	3 415.81	10 296.31		13 712.12
piano primo	440.00	1 408.00	6 040.47	15 280.32		21 320.79

[illegible]

SCUOLA ELEMENTARE

Caratteristiche della zona

QW,nd	Fabbisogno energia termica utile ideale per ACS	70.97	68.68	70.97	70.97	64.10	70.97	68.68	835.61	MJ
Qlrh,W	Energia per ACS persa e recuperata in riscaldamento	1.56	2.75	2.84	2.84	2.56	2.84	1.37	16.76	MJ
Q'H	Fabbisogno ideale netto per riscaldamento	8 767.46	33 683.17	54 297.07	59 122.79	41 575.10	22 709.75	4 255.51	224 410.85	MJ
etaE	Rendimento sottosistema di emissione	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00		%
QH,I,e	Perdite di emissione per riscaldamento	271.16	1 041.75	1 679.29	1 828.54	1 285.83	702.36	131.61	6 940.54	MJ
etaRg	Rendimento sottosistema di regolazione	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50	99.50		%
QH,d,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla distribuzione	9 084.04	34 899.41	56 257.65	61 257.61	43 076.31	23 529.76	4 409.17	232 513.95	MJ
QH,I,d	Perdite di distribuzione per riscaldamento	478.11	1 836.81	2 960.93	3 224.08	2 267.17	1 238.41	232.06	12 237.57	MJ
etaD	Rendimento sottosistema di distribuzione	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00		%
QH,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione	9 562.15	36 736.22	59 218.58	64 481.69	45 343.48	24 768.17	4 641.23	244 751.52	MJ
QH,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione	9 658.74	37 107.29	59 816.75	65 133.02	45 801.49	25 018.35	4 688.11	247 223.75	MJ
QH,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari	33.14	81.84	109.49	115.66	89.35	69.07	24.72	523.27	MJ
Ep,H,nren	Energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	9 730.78	37 285.20	60 054.79	65 384.47	45 995.74	25 168.50	4 741.86	248 361.34	MJ
QW,gn,out	Fabbisogno di energia termica in uscita alla generazione per ACS	76.64	74.17	76.64	76.64	69.23	76.64	74.17	902.39	MJ
QW,gn,in	Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione per ACS	88.60	74.92	77.41	77.41	69.93	77.41	86.91	552.59	MJ
QW,aux,el	Energia elettrica per gli ausiliari per ACS	18.33	0.17	0.14	0.14	0.14	0.21	19.68	237.56	MJ
Ep,W,nren	Energia primaria non rinnovabile per ACS	128.45	75.28	77.72	77.71	70.23	77.88	129.69	1 573.34	MJ

	FABBISOGNO PER RAFFRESCAMENTO ESTIVO	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	TOTALE	U.M.
QC,tr	Scambio termico per trasmissione	4 200.35	4 579.74	2 336.95	3 369.21	3 345.63	17 831.88	MJ
QC,ve	Scambio termico per ventilazione	11 229.43	12 118.66	5 672.17	8 412.35	8 782.71	46 215.32	MJ
QC,ht	Scambio termico totale per raffrescamento	15 429.77	16 698.39	8 009.12	11 781.55	12 128.35	64 047.18	MJ
Qsol,w	Apporti solari su elementi vetrati	11 641.35	23 300.46	26 489.84	22 425.56	9 583.78	93 440.99	MJ
Qint	Apporti interni	4 340.74	8 138.88	8 410.18	8 410.18	4 340.74	33 640.70	MJ
etaU,C	Fattore di utilizzazione degli scambi termici	90.94	99.78	100.00	99.98	94.51		%
QCnd,inv	Fabbisogno termico utile ideale dell'involucro per raffrescamento	1 950.83	14 778.01	26 890.92	19 056.29	2 462.61	65 138.66	MJ
QC,nd	Fabbisogno di energia termica utile ideale per raffrescamento	1 950.83	14 778.01	26 890.92	19 056.29	2 462.61	65 138.66	MJ

	FABBISOGNO PER ILLUMINAZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	U.M.
QL,int,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione d'interni	400.03	361.32	400.03	387.12	400.03	387.12	kWh
QL,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione edificio	400.03	361.32	400.03	387.12	400.03	387.12	kWh

SCUOLA ELEMENTARE
Caratteristiche della zona

	FABBISOGNO PER ILLUMINAZIONE	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOTALE	U.M.
QL,int,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione d'interni	400.03	400.03	387.12	400.03	387.12	400.03	4 710.00	kWh
QL,el	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione edificio	400.03	400.03	387.12	400.03	387.12	400.03	4 710.00	kWh

PIANO TERRA

Caratteristiche del vano

ZONA: SCUOLA ELEMENTARE

S	Superficie netta calpestabile	345.00	m ²
V	Volume netto	948.75	m ³
T	Temperatura interna	20.00	°C

Qt	Dispersione MASSIMA per trasmissione	3 415.81	W
Qu	Dispersione MASSIMA per ventilazione	10 296.31	W
Q	Dispersione TOTALE	13 712.12	W

A	Superficie disperdente	m ²
L	Lunghezza del Ponte Termico	m
Confine	Nome dell'ambiente confinante	
Orientamento	Orientamento della superficie	
CE	Coefficiente di esposizione	
ombra	Presenza di ombreggiatura dovuta ad ostruzioni esterne (Sì/No)	
a	Coefficiente di assorbimento della radiazione solare	
FC	Coefficiente di riduzione relativo alla presenza di schermi (solo superfici finestrate)	
FF	Coefficiente di riduzione dovuto al telaio (Rapporto fra area vetro/telaio)	
g	Trasmittanza di energia solare totale (comprensiva di fattore correttivo Fw)	
U	Trasmittanza convenzionale	W/m ² k
UI	Trasmittanza lineare del Ponte Termico	W/mk
δ T	Differenza di temperatura	°C
Qu	Dispersione unitaria del componente edilizio	W/m ²
Q	Dispersione totale del componente edilizio	W

CODICE	STRUTTURA	A o L	CONFINO o ORIENTAMENTO	CE	ombra	a	FC	FF	g	U o UI	δ T	Qu	Q
STR.104	Parete	47.04	Nord	1.20	No	0.30				0.224	25.00	5.60	273.27
INF.007	Componente finestrato	1.76	Nord	1.20	No			0.74	0.70	1.200	25.00	30.00	54.64
STR.104	Parete	44.45	Sud	1.00	No	0.30				0.224	25.00	5.60	258.22
INF.002	Componente finestrato	3.15	Sud	1.00	No			0.56	0.70	1.200	25.00	30.00	97.79
STR.104	Parete	98.86	Ovest	1.10	No	0.30				0.224	25.00	5.60	574.31
INF.002	Componente finestrato	6.30	Ovest	1.10	No			0.64	0.70	1.200	25.00	30.00	195.57
INF.002	Componente finestrato	3.15	Ovest	1.10	No			0.68	0.70	1.200	25.00	30.00	97.79
INF.002	Componente finestrato	1.05	Ovest	1.10	No			0.64	0.70	1.200	25.00	30.00	32.60
INF.007	Componente finestrato	2.16	Ovest	1.10	No			0.65	0.70	1.200	25.00	30.00	67.05
INF.007	Componente finestrato	2.16	Ovest	1.10	No			0.67	0.70	1.200	25.00	30.00	67.05
INF.007	Componente finestrato	4.32	Ovest	1.10	No			0.67	0.70	1.200	25.00	30.00	134.11
STR.104	Parete	78.83	Est	1.15	No	0.30				0.224	25.00	5.60	457.95
INF.002	Componente finestrato	5.25	Est	1.15	No			0.50	0.70	1.200	25.00	30.00	162.98
INF.002	Componente finestrato	5.25	Est	1.15	No			0.75	0.70	1.200	25.00	30.00	162.98
INF.002	Componente finestrato	5.25	Est	1.15	No			0.75	0.70	1.200	25.00	30.00	162.98
INF.002	Componente finestrato	5.25	Est	1.15	No			0.75	0.70	1.200	25.00	30.00	162.98
INF.002	Componente finestrato	3.91	Est	1.15	No			0.75	0.70	1.200	25.00	30.00	121.38
INF.002	Componente finestrato	3.91	Est	1.15	No			0.72	0.70	1.200	25.00	30.00	121.38
INF.002	Componente finestrato	3.91	Est	1.15	No			0.72	0.70	1.200	25.00	30.00	121.38

PIANO TERRA
Caratteristiche del vano

INF.007	Componente finestrato	2.88	Est	1.15	No			0.78	0.70	1.200	25.00	30.00	89.40
---------	-----------------------	------	-----	------	----	--	--	------	------	-------	-------	-------	-------

PIANO PRIMO

Caratteristiche del vano

ZONA: SCUOLA ELEMENTARE

S	Superficie netta calpestabile	440.00	m ²
V	Volume netto	1 408.00	m ³
T	Temperatura interna	20.00	°C

Qt	Dispersione MASSIMA per trasmissione	6 040.47	W
Qu	Dispersione MASSIMA per ventilazione	15 280.32	W
Q	Dispersione TOTALE	21 320.79	W

A	Superficie disperdente	m ²
L	Lunghezza del Ponte Termico	m
Confine	Nome dell'ambiente confinante	
Orientamento	Orientamento della superficie	
CE	Coefficiente di esposizione	
ombra	Presenza di ombreggiatura dovuta ad ostruzioni esterne (Sì/No)	
a	Coefficiente di assorbimento della radiazione solare	
FC	Coefficiente di riduzione relativo alla presenza di schermi (solo superfici finestrate)	
FF	Coefficiente di riduzione dovuto al telaio (Rapporto fra area vetro/telaio)	
g	Trasmittanza di energia solare totale (comprensiva di fattore correttivo Fw)	
U	Trasmittanza convenzionale	W/m ² k
UI	Trasmittanza lineare del Ponte Termico	W/mk
δ T	Differenza di temperatura	°C
Qu	Dispersione unitaria del componente edilizio	W/m ²
Q	Dispersione totale del componente edilizio	W

CODICE	STRUTTURA	A o L	CONFINE o ORIENTAMENTO	CE	ombra	a	FC	FF	g	U o UI	δ T	Qu	Q
SOL.169	Solaio	470.00	sottotetto		No	0.30				0.205	17.50	3.59	1 687.30
STR.104	Parete	49.88	Nord	1.20	No	0.30				0.224	25.00	5.60	289.77
INF.002	Componente finestrato	3.45	Nord	1.20	No			0.72	0.70	1.200	25.00	30.00	107.10
STR.104	Parete	46.64	Sud	1.00	No	0.30				0.224	25.00	5.60	270.94
INF.002	Componente finestrato	3.45	Sud	1.00	No			0.70	0.70	1.200	25.00	30.00	107.10
INF.007	Componente finestrato	3.24	Sud	1.00	No			0.73	0.70	1.200	25.00	30.00	100.58
STR.104	Parete	114.33	Ovest	1.10	No	0.30				0.224	25.00	5.60	664.18
INF.002	Componente finestrato	3.15	Ovest	1.10	No			0.70	0.70	1.200	25.00	30.00	97.79
INF.007	Componente finestrato	3.24	Ovest	1.10	No			0.74	0.70	1.200	25.00	30.00	100.58
INF.002	Componente finestrato	3.15	Ovest	1.10	No			0.64	0.70	1.200	25.00	30.00	97.79
INF.002	Componente finestrato	3.15	Ovest	1.10	No			0.64	0.70	1.200	25.00	30.00	97.79
INF.002	Componente finestrato	3.15	Ovest	1.10	No			0.64	0.70	1.200	25.00	30.00	97.79
INF.002	Componente finestrato	0.84	Ovest	1.10	No			0.64	0.70	1.200	25.00	30.00	26.08
INF.002	Componente finestrato	0.84	Ovest	1.10	No			0.45	0.70	1.200	25.00	30.00	26.08
INF.002	Componente finestrato	1.50	Ovest	1.10	No			0.45	0.70	1.200	25.00	30.00	46.56
INF.002	Componente finestrato	3.15	Ovest	1.10	No			0.56	0.70	1.200	25.00	30.00	97.79
STR.104	Parete	102.00	Est	1.15	No	0.30				0.224	25.00	5.60	592.55
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.64	0.70	1.200	25.00	30.00	107.10
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	1.200	25.00	30.00	107.10

PIANO PRIMO
Caratteristiche del vano

INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	1.200	25.00	30.00	107.10
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	1.200	25.00	30.00	107.10
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	1.200	25.00	30.00	107.10
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	1.200	25.00	30.00	107.10
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	1.200	25.00	30.00	107.10
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	1.200	25.00	30.00	107.10
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	1.200	25.00	30.00	107.10
INF.002	Componente finestrato	3.45	Est	1.15	No			0.70	0.70	1.200	25.00	30.00	107.10
SOL.169.A	Solaio	90.00	Solaio inferiore	1.00	No	0.30				0.205	25.00	5.13	461.70