






00	08/11/2023	PRIMA EMISSIONE	Emanuel Ruvoletto 	Tonino Giuseppe Perri 	Massimo Davanzo 
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTORE	VERIFICATORE	VALIDATORE



Comune di Padova
Settore Lavori Pubblici
Via Nicolò Tommaseo, 60
35135 Padova (PD)



Oggetto	LL.PP. EPD 2023 / 089 Riqualificazione impianti termici di edifici comunali ad uso scolastico e sportivo - CUP H94D23001250004	Tavola	
Sito	CT 98 - Scuola dell'Infanzia "Munari" Via Jacopo della Quercia, 24a - 35124 Padova (PD)	APPR_20	
Elaborato	Relazione di calcolo L.10 ed Allegati grafici	Data	Scala
		08-11-2023	---
Progettista	HSE Hera Servizi Energia S.p.A. Società a socio unico, soggetta alla direzione e al coordinamento di AcegasApsAmga S.p.A.	Responsabile Unico del Procedimento	
Studio Tecnico SeR Emanuel Ruvoletto Perito Industriale Via Irpinia, 52/54 35020 - Saonara (PD) T 0490962113 E info@sersolutions.it	 Sede operativa: Viale dell'Industria, 23/A - 35129 Padova Sede legale: Via del Cottonificio, 60 - 33100 Udine	Ing. Federica Bonato 	
	pec: heraservizienergia@pec.gruppohera.it		

I presenti elaborati sono opera d'ingegno e tenuto conto dell'importanza che rivestono i medesimi, in quanto costituiscono il risultato di studi, scelte anche originali, esperienze e capacità di inventiva da parte della società HSE Hera Servizi Energia S.p.a., si vieta la divulgazione degli stessi, al fine di evitare che i medesimi possano essere diffusi e quindi portati a conoscenza di chi opera nello stesso settore, causando alla società HSE Hera Servizi Energia S.p.a un sicuro pregiudizio.



ALLEGATO 3

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

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Padova Provincia PD

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

Sostituzione dei generatori di calore con caldaie a condensazione.

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

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via Jacopo della Quercia, 24 A - 35134 Padova (PD)

Richiesta permesso di costruire _____ del _____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

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

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Padova
Via Niccolò Tommaseo, 60 - 35131 (PD)

Progettista degli impianti termici per. ind. RUVOLETTO EMANUEL
Albo: PERITI INDUSTRIALI Pr.: PADOVA N.iscr.: 1772



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 dei sistemi di protezione solare.
- 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 DPR 412/93) 2383 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,5 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Scuola B. Munari	2986,26	1976,85	0,66	647,98	20,0	65,0
Scuola Materna B. Munari	2986,26	1976,85	0,66	647,98	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Scuola B. Munari	0,00	0,00	-	0,00	26,0	52,3
Scuola Materna B. Munari	0,00	0,00	-	0,00	26,0	52,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []



5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) **Descrizione impianto**

Tipologia

Impianto di riscaldamento mediante caldaie a condensazione.

Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione, alimentata a gas metano, responsabile della solo climatizzazione invernale.

Sistemi di termoregolazione

Termostati on-off di zona.

Sistemi di contabilizzazione dell’energia termica

Non previsti.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto di distribuzione a colonne verticali.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non previsto impianto di ventilazione meccanica controllata

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non è presente nell’impianto nessun accumulo termico per l’impianto di riscaldamento.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell’acqua calda sanitaria

Produzione realizzata con boiler elettrico dotato di serbatoio integrato.

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) **Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell’impianto:



Zona	Scuola Materna B. Munari	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	RIELLO/CONDEXA PRO/CONDEXA PRO 57P		
Potenza utile nominale Pn	55,70 kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) **98,3** %
 Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) **109,2** %

Zona	Scuola Materna B. Munari	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	RIELLO/CONDEXA PRO/CONDEXA PRO 57P		
Potenza utile nominale Pn	55,70 kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) **98,3** %
 Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) **109,2** %

Zona	Scuola B. Munari	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Bollitore elettrico ad accumulo	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	3,75 kW		

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:



Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Termostati di zona</i>	2	2

f) **Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Dimensionamento eseguito secondo norma UNI EN 13384

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Metano	Inox/Circolare	120	4,0	8,0	Inox/Circolare	120	8,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

g) **Sistemi di trattamento dell’acqua (tipo di trattamento)**

Filtro di sicurezza per tutta l’acqua sanitaria in ingresso in abitazione e dosaggio polifosfati per l’acqua di carico dell’impianto di riscaldamento e l’acqua sanitaria che viene riscaldata.

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

Vedi allegati alla presente relazione tecnica.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto esistente in copertura.

Schemi funzionali



6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Scuola Materna B. Munari**

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1: [X]

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: []

Se "si" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

Non prevista.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete Esterna	1,516	1,608
M3	Parete vs ST	1,336	1,336
P1	Pavimento Controtterra	0,390	0,390
P3	Pavimento vs CT	1,332	1,332
S2	Tetto	2,019	2,019
S4	Solaio vs ST	1,846	1,846

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M2	Parete NR	1,516	1,516
M4	Parete Controtterra R	0,407	0,407
P2	Pavimento Controtterra CT	0,487	0,487
S3	Tetto NR	2,019	2,019

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete Esterna	385	0,544
S2	Tetto	370	0,934

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	2,838
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	2,838
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	2,838
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	2,838



W6	P0_Finestra 80x80	4,416	2,838
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	2,838
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	2,838

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Scuola B. Munari	0,71	0,30

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Scuola B. Munari

Superficie disperdente S	<u>0,00</u> m ²
Valore di progetto H't	<u>0,00</u> W/m ² K

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>195,95</u> kWh/m ²
---------------------------------------	----------------------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>13,79</u> kWh/m ²
---------------------------------------	---------------------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>265,79</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	<u>1,49</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _c	<u>0,00</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	<u>0,00</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>114,28</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>0,00</u> kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>381,56</u> kWh/m ²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>355,63</u> kWh/m ²
--	----------------------------------



b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	73,7	73,3	Positiva
Scuola B. Munari	Acqua calda sanitaria	28,7	28,9	-

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>0,0</u> %
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>0</u> kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>16517</u> kWh _e

Consumitivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>153491</u> kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>25,92</u> kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>16517</u> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>381,56</u> kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>16517</u> kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u> kWh

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

Non prevista.



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.

Non sussistono elementi che motivano deroghe.



8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 9 Rif.: **Vedi allegati alla presente relazione tecnica.**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 2 Rif.: **Vedi allegati alla presente relazione tecnica.**
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: **Vedi allegati alla presente relazione tecnica.**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. 12 Rif.: **Vedi allegati alla presente relazione tecnica.**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 20 Rif.: **Vedi allegati alla presente relazione tecnica.**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 1 Rif.: **Vedi allegati alla presente relazione tecnica.**
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.



RELAZIONE DI CALCOLO L10
CT 98 – Scuola dell’infanzia “Munari”
Via Jacopo della Quercia, 24a - 35124 Padova (PD)

- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,nt}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l’illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.



9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>per. ind.</u>	<u>EMANUEL</u>	<u>RUVOLETTO</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>PERITI INDUSTRIALI</u>	<u>PADOVA</u>	<u>1772</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

8 novembre 2023

IL TECNICO





DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Edificio pubblico o ad uso pubblico

Si

Edificio situato in un centro storico

No

Tipologia di calcolo

Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)

Opzioni lavoro

Ponti termici

Calcolo analitico

Resistenze liminari

Appendice A UNI EN ISO 6946

Serre / locali non climatizzati

Calcolo analitico

Capacità termica

Calcolo analitico

Ombreggiamenti

Calcolo automatico

Radiazione solare

Calcolo con angolo di Azimut

Opzioni di calcolo

Regime normativo

UNI/TS 11300-4 e 5:2016

Rendimento globale medio stagionale

FAQ ministeriali (agosto 2016)

Verifica di condensa interstiziale

UNI EN ISO 13788



DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Padova		
Provincia	Padova		
Altitudine s.l.m.			12 m
Latitudine nord	45° 24'	Longitudine est	11° 52'
Gradi giorno DPR 412/93			2383
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Padova
per dati estivi	Padova

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Campagna Lupia - Valle Averso
per l'irradiazione	Campagna Lupia - Valle Averso
per il vento	Campagna Lupia - Valle Averso

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Nord-Est	
Distanza dal mare		< 40 km
Velocità media del vento		3,9 m/s
Velocità massima del vento		7,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto		-5,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto		32,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido		24,0 °C
Umidità relativa		50,0 %
Escursione termica giornaliera		13 °C



Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,6	8,6	12,8	18,9	22,3	23,7	23,7	18,6	13,9	8,3	4,8

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,3	3,6	5,3	8,2	10,2	9,5	6,9	4,5	2,6	1,6	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Est	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,5	5,4	3,7	3,9
Sud-Est	MJ/m ²	7,5	9,5	10,1	12,1	13,1	13,8	14,0	13,9	13,5	7,2	6,1	7,7
Sud	MJ/m ²	9,8	11,5	10,7	10,9	10,7	10,7	11,0	11,8	13,1	8,2	7,6	10,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,5	9,5	10,1	12,1	13,1	13,8	14,0	13,9	13,5	7,2	6,1	7,7
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,5	5,4	3,7	3,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,0	4,9	6,3	8,3	8,7	8,4	7,3	5,7	3,7	2,2	1,7
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,8	4,8	6,3	10,2	13,0	15,9	15,7	13,3	10,3	3,6	2,4	2,7

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

285 W/m²



ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
M1	T	Parete Esterna	300,0	385	0,544	-8,680	64,278	0,90	0,60	- 5,0	1,516
M2	E	Parete NR	300,0	385	0,544	-8,680	64,278	0,90	0,60	- 5,0	1,516
M3	U	Parete vs ST	300,0	385	0,373	-9,469	62,351	0,90	0,60	5,8	1,336
M4	R	Parete Controtterra R	315,0	191	0,293	-8,936	48,808	0,90	0,60	- 5,0	0,407

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
P1	G	Pavimento Controtterra	675,0	1308	0,058	-17,827	56,436	0,90	0,60	- 5,0	0,390
P2	R	Pavimento Controtterra CT	675,0	1308	0,058	-17,827	56,436	0,90	0,60	- 5,0	0,487
P3	U	Pavimento vs CT	280,0	363	0,376	-8,836	61,730	0,90	0,60	4,2	1,332
P4	D	Solaio Interpiano	240,0	307	0,547	-7,414	62,376	0,90	0,60	-	1,467

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
S1	D	Solaio Interpiano	240,0	307	0,945	-6,509	64,976	0,90	0,60	-	1,846
S2	T	Tetto	255,0	370	0,934	-6,862	78,698	0,90	0,60	- 5,0	2,019
S3	E	Tetto NR	255,0	370	0,934	-6,862	78,698	0,90	0,60	- 5,0	2,019
S4	U	Solaio vs ST	240,0	307	0,945	-6,509	64,976	0,90	0,60	5,8	1,846

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
U _e	Trasmittanza di energia della struttura



Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	W - Parete - Telaio		0,147

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrate:

Co d	Tip o	Descrizione	vetro	e	ggl, n	fc inv	fc est	g_{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	U_g [W/m ² K]	U_w [W/m ² K]	t_e [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	P0_PortaFinestra 90x210	Doppio	0,837	0,670	0,80	0,80	-	210,0	90,0	2,838	4,277	-5,0	1,280	9,080
W2	T	P0_PortaFinestra 100x300	Doppio	0,837	0,670	0,80	0,80	-	300,0	100,0	2,838	4,092	-5,0	2,158	12,880
W3	T	P0_PortaFinestra 200x210	Doppio	0,837	0,670	0,80	0,80	-	210,0	200,0	2,838	3,670	-5,0	3,414	11,280
W4	T	P0_PortaFinestra 150x210	Doppio	0,837	0,670	0,80	0,80	-	210,0	150,0	2,838	3,836	-5,0	2,444	10,280
W5	T	P0_PortaFinestra 180x240	Doppio	0,837	0,670	0,80	0,80	-	240,0	180,0	2,838	3,689	-5,0	3,494	12,080
W6	T	P0_Finestra 80x80	Doppio	0,837	0,670	0,80	0,80	-	80,0	80,0	2,838	4,416	-5,0	0,410	2,560
W7	T	P0_Finestra 80x140	Doppio	0,837	0,670	0,80	0,80	-	140,0	80,0	2,838	4,118	-5,0	0,794	3,760
W8	T	P0_Finestra 100x140	Doppio	0,837	0,670	0,80	0,80	-	140,0	100,0	2,838	3,963	-5,0	1,042	4,160

Legenda simboli

e Emissività
 ggl,n Fattore di trasmittanza solare
 fc inv Fattore tendaggi (energia invernale)
 fc est Fattore tendaggi (energia estiva)
 g_{tot} Fattore di trasmissione solare totale
 H Altezza
 L Larghezza
 U_g Trasmittanza vetro
 U_w Trasmittanza serramento
 t_e Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
 Agf Area del vetro
 Lgf Perimetro del vetro

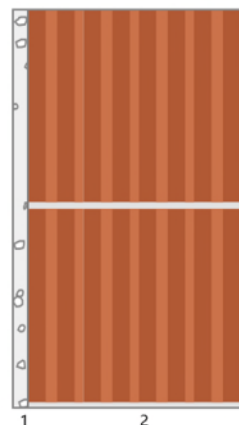


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete Esterna

Codice: M1

Trasmittanza termica	1,516	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale) esterna	-5,0	°C
Permeanza	73,529	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci) superficiale	413	kg/m ²
Massa (senza intonaci) superficiale	385	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,544	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,359	-
Sfasamento onda termica	-8,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,7000	0,029	1400	1,00	10
2	Mattone semipieno	280,00	0,6090	0,460	1375	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,041	-	-	-

Legenda simboli

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

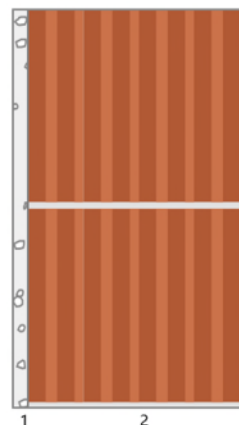


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete NR

Codice: M2

Trasmittanza termica		1,516	W/m ² K
Spessore		300	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-5,0	°C
Permeanza		73,529	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	413	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	385	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,544	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,359	-
Sfasamento onda termica		-8,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,7000	0,029	1400	1,00	10
2	Mattone semipieno	280,00	0,6090	0,460	1375	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,041	-	-	-

Legenda simboli

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

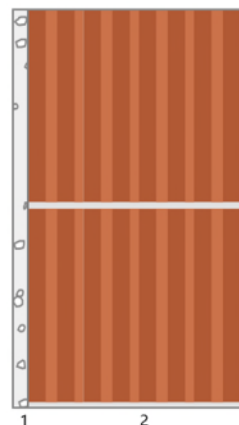


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete vs ST

Codice: M3

Trasmittanza termica		1,336	W/m ² K
Spessore		300	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	5,8	°C
Permeanza		73,529	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	413	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	385	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,373	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,280	-
Sfasamento onda termica		-9,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,7000	0,029	1400	1,00	10
2	Mattone semipieno	280,00	0,6090	0,460	1375	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

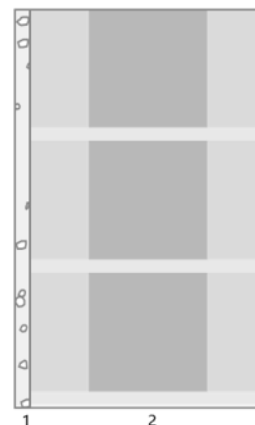


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete Controtterra R

Codice: M4

Trasmittanza termica	0,743	W/m ² K
Trasmittanza controtterra	0,407	W/m ² K
Spessore	315	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	119,403	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci) superficiale	219	kg/m ²
Massa (senza intonaci) superficiale	191	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,293	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,721	-
Sfasamento onda termica	-8,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,7000	0,029	1400	1,00	10
2	Blocco pieno	295,00	0,2570	1,148	647	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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



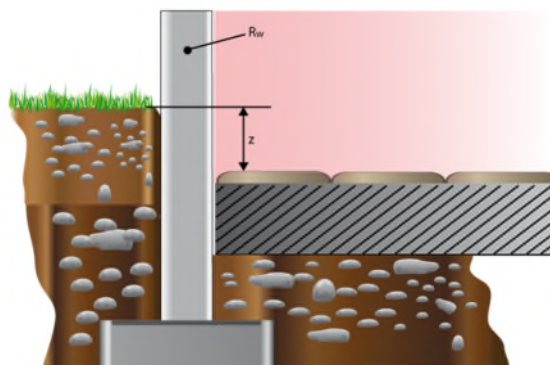
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento Controterra CT

Codice: P2

Area del pavimento		29,70 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		23,68 m
Spessore pareti perimetrali esterne		265 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,440 m
Parete controterra associata	R _w	M4



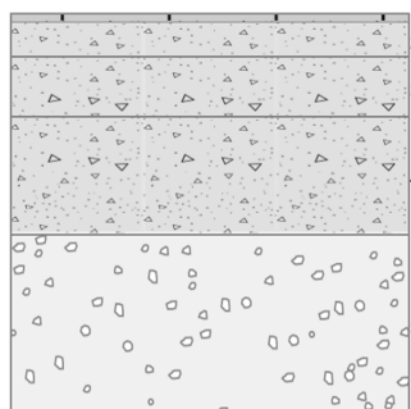


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Pavimento Controtterra

Codice: P1

Trasmittanza termica	1,355	W/m ² K
Trasmittanza controtterra	0,390	W/m ² K
Spessore	675	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci) superficiale	1308	kg/m ²
Massa (senza intonaci) superficiale	1308	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,058	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,149	-
Sfasamento onda termica	-17,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,9000	0,067	1800	0,88	30
3	C.I.s. in genere	100,00	0,4700	0,213	1200	1,00	96
4	C.I.s. armato (1% acciaio)	200,00	2,3000	0,087	2300	1,00	130
5	Sabbia e ghiaia	300,00	2,0000	0,150	1950	1,05	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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



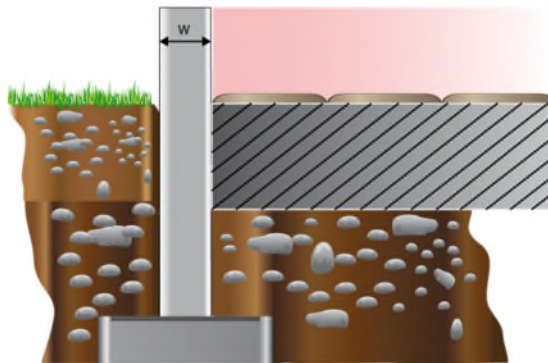
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento Controterra

Codice: P1

Area del pavimento	893,44 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	207,72 m
Spessore pareti perimetrali esterne	265 mm
Conducibilità termica del terreno	2,00 W/mK



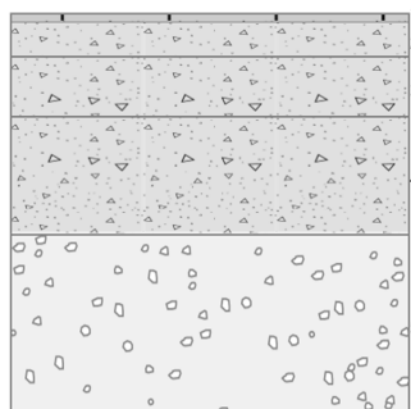


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Pavimento Controtterra CT

Codice: P2

Trasmittanza termica	1,355	W/m ² K
Trasmittanza controtterra	0,487	W/m ² K
Spessore	675	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci) superficiale	1308	kg/m ²
Massa (senza intonaci) superficiale	1308	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,058	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,119	-
Sfasamento onda termica	-17,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,9000	0,067	1800	0,88	30
3	C.l.s. in genere	100,00	0,4700	0,213	1200	1,00	96
4	C.l.s. armato (1% acciaio)	200,00	2,3000	0,087	2300	1,00	130
5	Sabbia e ghiaia	300,00	2,0000	0,150	1950	1,05	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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



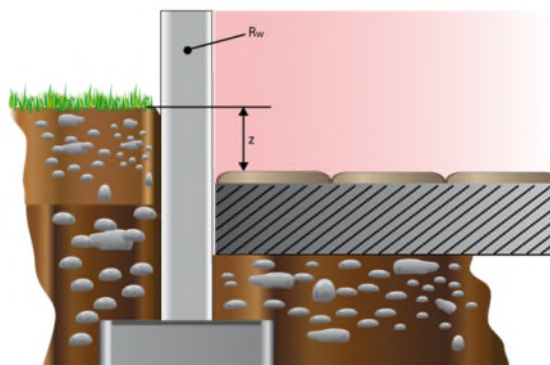
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento Controterra CT

Codice: P2

Area del pavimento		29,70 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		23,68 m
Spessore pareti perimetrali esterne		265 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,440 m
Parete controterra associata	R _w	M4



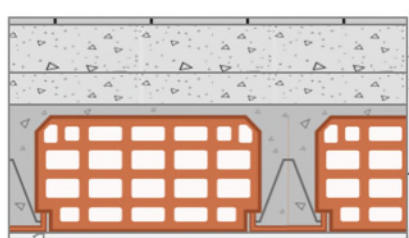


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Pavimento vs CT

Codice: P3

Trasmittanza termica		1,332	W/m ² K
Spessore		280	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	4,2	°C
Permeanza		0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	373	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	363	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,376	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,282	-
Sfasamento onda termica		-8,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,9000	0,067	1800	0,88	30
3	C.I.s. in genere	40,00	0,5800	0,069	1400	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	160,00	0,6600	0,242	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso	10,00	0,4000	0,025	1000	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

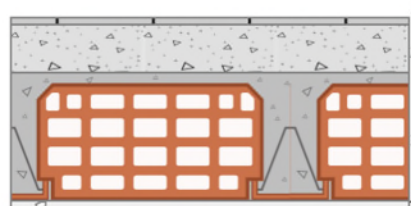


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio Interpiano*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica		1,467	W/m ² K
Spessore		240	mm
Permeanza		0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	317	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	307	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,547	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,373	-
Sfasamento onda termica		-7,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,9000	0,067	1800	0,88	30
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	160,00	0,6600	0,242	1100	0,84	7
4	Intonaco di gesso	10,00	0,4000	0,025	1000	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

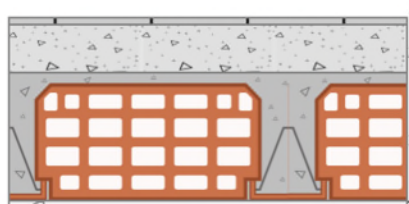


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio Interpiano*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica		1,846	W/m ² K
Spessore		240	mm
Permeanza		0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	317	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	307	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,945	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,512	-
Sfasamento onda termica		-6,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,9000	0,067	1800	0,88	30
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	160,00	0,6600	0,242	1100	0,84	7
4	Intonaco di gesso	10,00	0,4000	0,025	1000	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

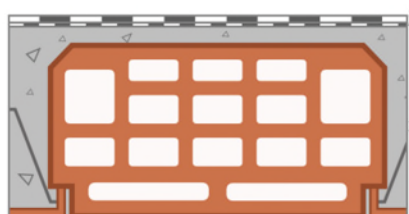


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Tetto

Codice: S2

Trasmittanza termica		2,019	W/m ² K
Spessore		255	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-5,0	°C
Permeanza		0,200	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	370	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	370	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,934	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,463	-
Sfasamento onda termica		-6,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,041	-	-	-
1	Barriera vapore in bitume puro	10,00	0,1700	0,059	1050	1,00	50000
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	5,00	0,3300	0,015	920	2,20	100000
3	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

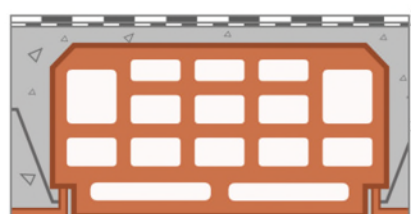


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Tetto NR*

Codice: S3

Trasmittanza termica		2,019	W/m ² K
Spessore		255	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-5,0	°C
Permeanza		0,200	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	370	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	370	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,934	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,463	-
Sfasamento onda termica		-6,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,041	-	-	-
1	Barriera vapore in bitume puro	10,00	0,1700	0,059	1050	1,00	50000
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	5,00	0,3300	0,015	920	2,20	100000
3	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

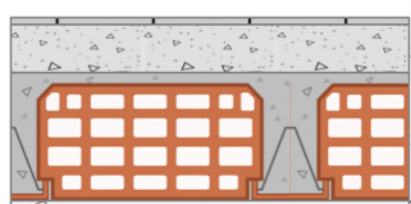


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Solaio vs ST

Codice: S4

Trasmittanza termica		1,846	W/m ² K
Spessore		240	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	5,8	°C
Permeanza		0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	317	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	307	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,945	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,512	-
Sfasamento onda termica		-6,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,9000	0,067	1800	0,88	30
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	160,00	0,6600	0,242	1100	0,84	7
4	Intonaco di gesso	10,00	0,4000	0,025	1000	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *P0_PortaFinestra 90x210*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,277	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,838	W/m ² K

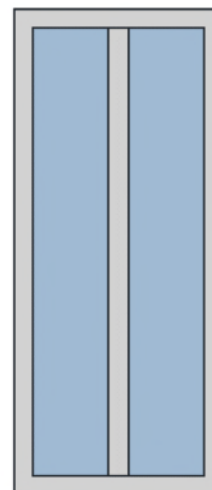
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,526	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	4,277	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	90,0	cm
Altezza H	210,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	1,890	m ²
Area vetro	A_g	1,280	m ²
Area telaio	A_f	0,610	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	9,080	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *P0_PortaFinestra 100x300*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,092	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,838	W/m ² K

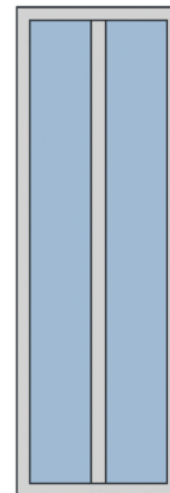
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,526	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	4,092	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0	cm
Altezza H	300,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,158	m ²
Area telaio	A_f	0,842	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	12,880	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *P0_PortaFinestra 200x210*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,670	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,838	W/m ² K

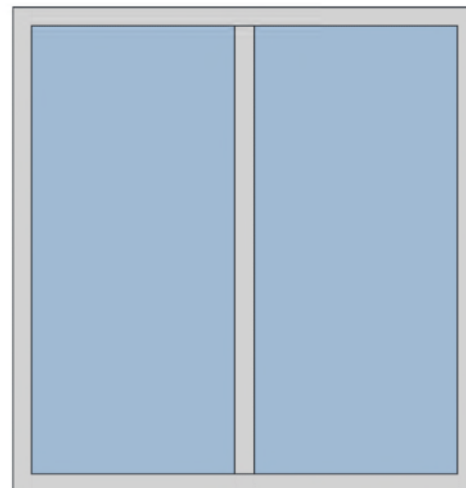
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,526	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	3,670	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	200,0	cm
Altezza H	210,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	4,200	m ²
Area vetro	A_g	3,414	m ²
Area telaio	A_f	0,786	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	11,280	m
Perimetro telaio	L_f	8,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130



Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,173	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,041	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,957** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica ψ **0,147** W/mK
 Lunghezza perimetrale **8,20** m



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *P0_PortaFinestra 150x210*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,836	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,838	W/m ² K

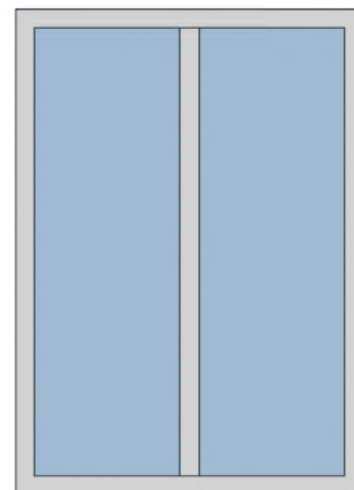
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,526	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	3,836	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	150,0	cm
Altezza H	210,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	3,150	m ²
Area vetro	A_g	2,444	m ²
Area telaio	A_f	0,706	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	10,280	m
Perimetro telaio	L_f	7,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *P0_PortaFinestra 180x240*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,689	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,838	W/m ² K

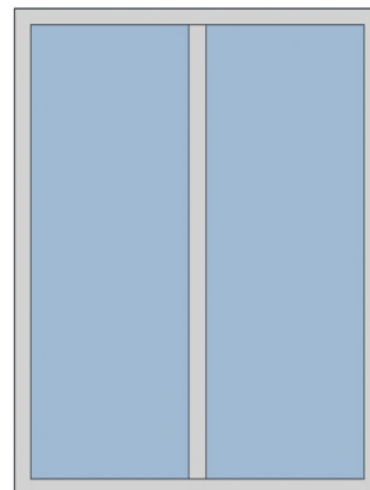
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,526	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	3,689	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	180,0	cm
Altezza H	240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	4,320	m ²
Area vetro	A_g	3,494	m ²
Area telaio	A_f	0,826	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	12,080	m
Perimetro telaio	L_f	8,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PO_Finestra 80x80*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,416	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,838	W/m ² K

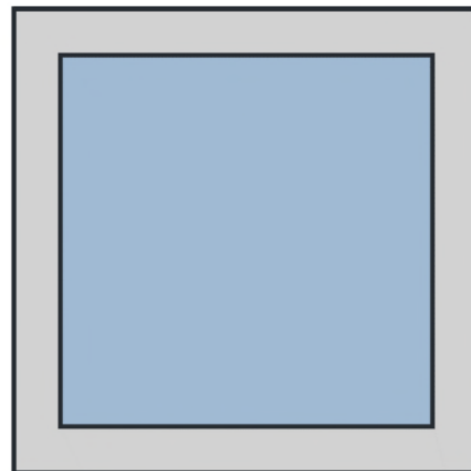
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,526	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	4,416	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	80,0	cm
Altezza H	80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	0,640	m ²
Area vetro	A_g	0,410	m ²
Area telaio	A_f	0,230	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	2,560	m
Perimetro telaio	L_f	3,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PO_Finestra 80x140*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,118	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,838	W/m ² K

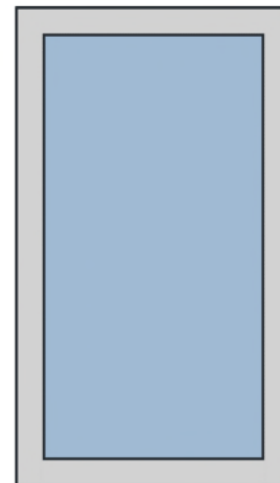
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,526	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	4,118	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	80,0	cm
Altezza H	140,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	1,120	m ²
Area vetro	A_g	0,794	m ²
Area telaio	A_f	0,326	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	3,760	m
Perimetro telaio	L_f	4,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130



Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Intercapedine	-	-	0,173	
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,041	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,694** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1** **W - Parete - Telaio**
 Trasmittanza termica lineica ψ **0,147** W/mK
 Lunghezza perimetrale **4,40** m



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PO_Finestra 100x140*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,963	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,838	W/m ² K

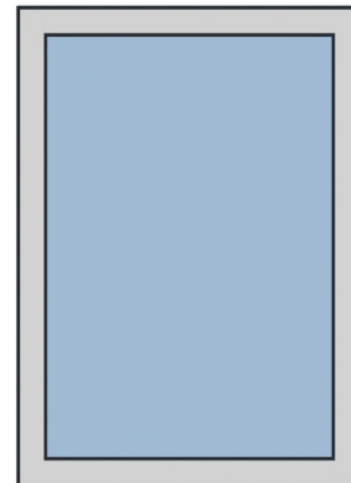
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,526	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	3,963	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0	cm
Altezza H	140,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	1,400	m ²
Area vetro	A_g	1,042	m ²
Area telaio	A_f	0,358	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	4,160	m
Perimetro telaio	L_f	4,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130

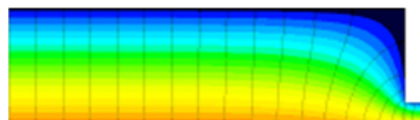
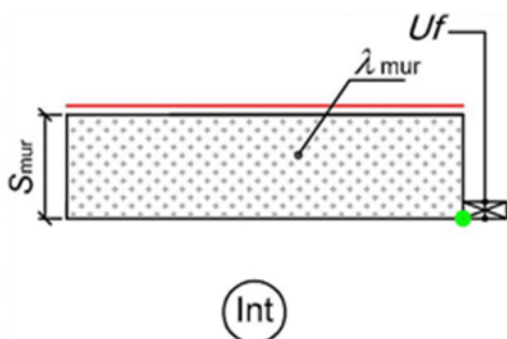


CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z1

Tipologia **W - Parete - Telaio**
 Trasmissione termica lineica di calcolo **0,147** W/mK
 Trasmissione termica lineica di riferimento **0,147** W/mK
 Fattore di temperatura f_{rsi} **0,647** -
 Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**
 Note **W16 - Giunto parete con isolamento ripartito – telaio posto a filo interno**
Trasmissione termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,147 W/mK.



Caratteristiche

Trasmissione termica telaio U_f **2,000** W/m²K
 Spessore muro S_{mur} **345,0** mm
 Conduttività termica muro λ_{mur} **0,340** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore **0,006** kg/m³
 Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C
 Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **13,5** °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,5	17,7	19,0	NEGATIVA
novembre	20,0	13,5	17,7	16,8	POSITIVA
dicembre	20,0	13,5	17,7	15,0	POSITIVA
gennaio	20,0	13,5	17,7	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	13,5	17,7	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	13,5	17,7	16,0	POSITIVA
aprile	20,0	13,5	17,7	16,9	POSITIVA

Legenda simboli



RELAZIONE DI CALCOLO L10
CT 98 – Scuola dell’infanzia “Munari”
Via Jacopo della Quercia, 24a - 35124 Padova (PD)

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C



FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Padova	
Provincia	Padova	
Altitudine s.l.m.		12 m
Gradi giorno		2383
Zona climatica		E
Temperatura esterna di progetto		-5,0 °C


Dati geometrici dell’intero edificio:

Superficie in pianta netta	647,98	m ²
Superficie esterna lorda	1976,85	m ²
Volume netto	2086,30	m ³
Volume lordo	2986,26	m ³
Rapporto S/V	0,66	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Scuola B. Munari

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	518,48	22513	34,9
M3	U	Parete vs ST	1,336	5,8	132,04	2501	3,9
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	704,96	6874	10,6
P3	U	Pavimento vs CT	1,332	4,2	28,09	590	0,9
S2	T	Tetto	2,024	-5,0	217,14	12443	19,3
S4	U	Solaio vs ST	1,846	5,8	279,79	7320	11,3

Totale: **52240** **80,9**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	P0_PortaFinestra 90x210	4,284	-5,0	1,89	223	0,3
W2	T	P0_PortaFinestra 100x300	4,099	-5,0	9,00	968	1,5
W3	T	P0_PortaFinestra 200x210	3,679	-5,0	4,20	444	0,7
W4	T	P0_PortaFinestra 150x210	3,844	-5,0	31,50	3330	5,2
W6	T	P0_Finestra 80x80	4,423	-5,0	22,88	2980	4,6
W7	T	P0_Finestra 80x140	4,126	-5,0	21,28	2438	3,8
W8	T	P0_Finestra 100x140	3,971	-5,0	5,60	612	0,9

Totale: **10995** **17,0**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	1353	2,1

Totale: **1353** **2,1**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico



RELAZIONE DI CALCOLO L10
CT 98 – Scuola dell’infanzia “Munari”
Via Jacopo della Quercia, 24a - 35124 Padova (PD)

θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio



POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Scuola B. Munari

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 Locale: 1 Descrizione: U1-00-01_Ingresso

Superficie in pianta netta	59,37	m ²	Volume netto	189,98	m ³
Altezza netta	3,20	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	11	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	SE	1,10	1,00	42
W4	T	PO_PortaFinestra 150x210	4,179	-5,0	NE	1,20	3,15	395
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NE	1,20	5,64	257
W3	T	PO_PortaFinestra 200x210	3,965	-5,0	NO	1,15	4,20	479
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NO	1,15	8,98	392
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	66,13	645
S1	D	Solaio Interpiano	1,846	-	OR	1,00	66,13	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **2210**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **784**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **653**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **3646**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **3646**

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: U1-00-02_Ufficio

Superficie in pianta netta	16,38	m ²	Volume netto	52,42	m ³
Altezza netta	3,20	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	11	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	NE	1,20	1,12	158
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	NE	1,20	1,12	158



W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NE	1,20	24,69	1125
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	SO	1,05	3,60	144
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NO	1,15	12,38	541
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	19,93	194
S1	D	Solaio Interpiano	1,846	-	OR	1,00	19,93	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2419
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	216
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	180
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2815
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2815

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: U1-00-03_Ambulatorio

Superficie in pianta netta	8,97 m ²	Volume netto	28,70 m ³
Altezza netta	3,20 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	11 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	NE	1,20	1,12	158
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NE	1,20	8,47	386
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	10,20	99
S1	D	Solaio Interpiano	1,846	-	OR	1,00	10,20	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	643
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	118
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	99
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	860
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	860

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: U1-00-04_WC

Superficie in pianta netta	42,21 m ²	Volume netto	135,07 m ³
Altezza netta	3,20 m	Ricambio d'aria	2,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	11 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	NE	1,20	1,12	158
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99



W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	NE	1,20	1,12	158
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NE	1,20	41,58	1895
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	SE	1,10	14,98	626
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	47,74	465
S1	D	Solaio Interpiano	1,846	-	OR	1,00	47,74	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	4094
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	2251
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	464
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	6810
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	6810

Zona: 1 Locale: 5 Descrizione: U1-00-05_Rip.

Superficie in pianta netta	12,00 m ²	Volume netto	38,40 m ³
Altezza netta	3,20 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	11 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NE	1,20	3,70	169
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	SO	1,05	9,77	390
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NO	1,15	0,64	95
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NO	1,15	0,64	95
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NO	1,15	0,64	95
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NO	1,15	0,64	95
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NO	1,15	24,60	1074
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	15,48	151
S4	U	Solaio vs ST	1,846	5,8	OR	1,00	15,48	405

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2568
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	160
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	132
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2860
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2860

Zona: 1 Locale: 6 Descrizione: U1-00-06_Aula

Superficie in pianta netta	42,00 m ²	Volume netto	134,40 m ³
Altezza netta	3,20 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	11 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	PO_PortaFinestra 100x300	4,490	-5,0	SO	1,05	3,00	354
W4	T	PO_PortaFinestra 150x210	4,179	-5,0	SO	1,05	3,15	346
W4	T	PO_PortaFinestra 150x210	4,179	-5,0	SO	1,05	3,15	346



M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	SO	1,05	20,12	802
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	46,12	450
S4	U	Solaio vs ST	1,846	5,8	OR	1,00	46,12	1207

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	3503
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	560
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	462
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	4525
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	4525

Zona: 1 Locale: 7 Descrizione: U1-00-07_Aula

Superficie in pianta netta	42,00 m ²	Volume netto	134,40 m ³
Altezza netta	3,20 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	11 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	PO_PortaFinestra 100x300	4,490	-5,0	SO	1,05	3,00	354
W4	T	PO_PortaFinestra 150x210	4,179	-5,0	SO	1,05	3,15	346
W4	T	PO_PortaFinestra 150x210	4,179	-5,0	SO	1,05	3,15	346
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	SO	1,05	20,12	802
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	46,12	450
S4	U	Solaio vs ST	1,846	5,8	OR	1,00	46,12	1207

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	3503
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	560
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	462
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	4525
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	4525

Zona: 1 Locale: 8 Descrizione: U1-00-08_Aula

Superficie in pianta netta	42,00 m ²	Volume netto	134,40 m ³
Altezza netta	3,20 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	11 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	PO_PortaFinestra 100x300	4,490	-5,0	SO	1,05	3,00	354
W4	T	PO_PortaFinestra 150x210	4,179	-5,0	SO	1,05	3,15	346
W4	T	PO_PortaFinestra 150x210	4,179	-5,0	SO	1,05	3,15	346
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	SO	1,05	19,81	790
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	46,59	454
S4	U	Solaio vs ST	1,846	5,8	OR	1,00	46,59	1219

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	3508
-------------------------------	---------------	-------------



Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	560
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	462
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	4530
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	4530

Zona: 1 Locale: 9 Descrizione: U1-00-09 Attività collettiva

Superficie in pianta netta	127,95 m ²	Volume netto	409,44 m ³
Altezza netta	3,20 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	11 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NE	1,20	39,88	1817
W4	T	PO_PortaFinestra 150x210	4,179	-5,0	SE	1,10	3,15	362
W8	T	PO_Finestra 100x140	4,474	-5,0	SE	1,10	1,40	172
W8	T	PO_Finestra 100x140	4,474	-5,0	SE	1,10	1,40	172
W8	T	PO_Finestra 100x140	4,474	-5,0	SE	1,10	1,40	172
W8	T	PO_Finestra 100x140	4,474	-5,0	SE	1,10	1,40	172
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	SE	1,10	24,78	1035
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NO	1,15	16,46	719
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	138,42	1350
S1	D	Solaio Interpiano	1,846	-	OR	1,00	103,01	-
S4	U	Solaio vs ST	1,846	5,8	OR	1,00	35,41	926

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	7591
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1706
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	1407
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	10705
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	10705

Zona: 1 Locale: 10 Descrizione: U1-00-10 Cucina

Superficie in pianta netta	40,45 m ²	Volume netto	129,44 m ³
Altezza netta	3,20 m	Ricambio d'aria	1,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	11 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	SO	1,05	1,12	138
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	SO	1,05	1,12	138



W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	SO	1,05	1,12	138
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	SO	1,05	1,12	138
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	SO	1,05	1,12	138
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	SO	1,05	1,12	138
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	SO	1,05	22,37	892
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	NO	1,15	1,12	151
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	NO	1,15	1,12	151
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	NO	1,15	1,12	151
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	NO	1,15	1,12	151
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NO	1,15	21,90	956
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	46,37	452
S4	U	Solaio vs ST	1,846	5,8	OR	1,00	46,37	1213

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	4949
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1618
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	445
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	7012
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	7012

Zona: 1 Locale: 11 Descrizione: U1-00-11_Lavaggio

Superficie in pianta netta	12,71	m ²	Volume netto	40,67	m ³
Altezza netta	3,20	m	Ricambio d'aria	1,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	11	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	SO	1,05	1,12	138
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	SO	1,05	8,67	346
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	15,61	152
S4	U	Solaio vs ST	1,846	5,8	OR	1,00	15,61	408

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1045
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	508
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	140
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1693
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1693

Zona: 1 Locale: 12 Descrizione: U1-00-12_Dispensa

Superficie in pianta netta	14,70	m ²	Volume netto	47,04	m ³
Altezza netta	3,20	m	Ricambio d'aria	1,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	11	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W1	T	PO_PortaFinestra 90x210	4,749	-5,0	SE	1,10	1,89	247
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	SE	1,10	0,64	91



W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	SE	1,10	0,64	91
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	SE	1,10	16,36	683
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	SO	1,05	1,12	138
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	SO	1,05	1,12	138
W7	T	PO_Finestra 80x140	4,702	-5,0	SO	1,05	1,12	138
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	SO	1,05	9,47	378
P3	U	Pavimento vs CT	1,332	4,2	OR	1,00	18,11	380
S4	U	Solaio vs ST	1,846	5,8	OR	1,00	18,11	474

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2758
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	588
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	162
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	3508
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3508

Zona: 1 Locale: 13 Descrizione: U1-00-13_WC

Superficie in pianta netta	7,83 m ²	Volume netto	25,06 m ³
Altezza netta	3,20 m	Ricambio d'aria	1,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	11 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NE	1,20	6,70	305
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	SE	1,10	0,64	91
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	SE	1,10	0,64	91
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	SE	1,10	0,64	91
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	SE	1,10	9,09	380
P3	U	Pavimento vs CT	1,332	4,2	OR	1,00	9,98	210
S4	U	Solaio vs ST	1,846	5,8	OR	1,00	9,98	261

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1428
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	313
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	86
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1827
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1827

Zona: 1 Locale: 14 Descrizione: U1-01-14_Corridoio

Superficie in pianta netta	62,26 m ²	Volume netto	184,12 m ³
Altezza netta	2,96 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	11 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NE	1,20	9,24	421
M3	U	Parete vs ST	1,336	5,8	-	0,00	80,94	1533
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NO	1,15	0,16	24



W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NO	1,15	0,16	24
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NO	1,15	0,16	24
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NO	1,15	0,16	24
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NO	1,15	0,16	24
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NO	1,15	0,16	24
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NO	1,15	0,16	24
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NO	1,15	8,02	350
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	73,37	715
S2	T	Tetto	2,024	-5,0	NE	1,20	11,26	684
S2	T	Tetto	2,024	-5,0	SO	1,05	65,54	3482

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	7352
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	767
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	685
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	8804
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	8804

Zona: 1 **Locale:** 15 **Descrizione:** U1-01-15_Locale

Superficie in pianta netta	40,21 m ²	Volume netto	137,68 m ³
Altezza netta	3,42 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	11 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NE	1,20	33,91	1545
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NO	1,15	20,11	878
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	45,11	440
S2	T	Tetto	2,024	-5,0	NE	1,20	39,85	2420
S2	T	Tetto	2,024	-5,0	SO	1,05	7,67	408

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	5988
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	574
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	442
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	7004
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	7004

Zona: 1 **Locale:** 16 **Descrizione:** U1-01-16_Locale

Superficie in pianta netta	46,39 m ²	Volume netto	158,19 m ³
Altezza netta	3,41 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	11 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
-----	------	----------------------	---	-----------------	-----	----	------------------------------------	-----------------



W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
W6	T	PO_Finestra 80x80	5,156	-5,0	NE	1,20	0,64	99
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NE	1,20	39,39	1795
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	51,20	499
S2	T	Tetto	2,024	-5,0	NE	1,20	46,49	2823
S2	T	Tetto	2,024	-5,0	SO	1,05	7,44	395

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	6107
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	659
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	510
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	7276
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	7276

Zona: 1 **Locale:** 17 **Descrizione:** U1-01-17_Locale

Superficie in pianta netta	30,55 m ²	Volume netto	106,89 m ³
Altezza netta	3,50 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	11 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W4	T	PO_PortaFinestra 150x210	4,179	-5,0	NE	1,20	3,15	395
W4	T	PO_PortaFinestra 150x210	4,179	-5,0	NE	1,20	3,15	395
M1	T	Parete Esterna	1,519	-5,0	NE	1,20	12,69	578
M3	U	Parete vs ST	1,336	5,8	-	0,00	31,55	598
M3	U	Parete vs ST	1,336	5,8	-	0,00	19,55	370
P1	G	Pavimento Controtterra	0,390	-5,0	OR	1,00	36,57	357
S2	T	Tetto	2,024	-5,0	NE	1,20	21,64	1314
S2	T	Tetto	2,024	-5,0	SO	1,05	17,25	917

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	4923
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	445
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	336
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	5705
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	5705

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare



RELAZIONE DI CALCOLO L10
CT 98 – Scuola dell’infanzia “Munari”
Via Jacopo della Quercia, 24a - 35124 Padova (PD)

Sup	Superficie dell’elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Scuola B. Munari fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	U1-00-01_Ingresso	20,0	0,50	2210	784	653	3646	3646
2	U1-00-02_Ufficio	20,0	0,50	2419	216	180	2815	2815
3	U1-00-03_Ambulatorio	20,0	0,50	643	118	99	860	860
4	U1-00-04_WC	20,0	2,00	4094	2251	464	6810	6810
5	U1-00-05_Rip.	20,0	0,50	2568	160	132	2860	2860
6	U1-00-06_Aula	20,0	0,50	3503	560	462	4525	4525
7	U1-00-07_Aula	20,0	0,50	3503	560	462	4525	4525
8	U1-00-08_Aula	20,0	0,50	3508	560	462	4530	4530
9	U1-00-09_Attività collettiva	20,0	0,50	7591	1706	1407	10705	10705
10	U1-00-10_Cucina	20,0	1,50	4949	1618	445	7012	7012
11	U1-00-11_Lavaggio	20,0	1,50	1045	508	140	1693	1693
12	U1-00-12_Dispensa	20,0	1,50	2758	588	162	3508	3508
13	U1-00-13_WC	20,0	1,50	1428	313	86	1827	1827
14	U1-01-14_Corridoio	20,0	0,50	7352	767	685	8804	8804
15	U1-01-15_Locale	20,0	0,50	5988	574	442	7004	7004
16	U1-01-16_Locale	20,0	0,50	6107	659	510	7276	7276
17	U1-01-17_Locale	20,0	0,50	4923	445	336	5705	5705

Totale: **64588** **12388** **7128** **84104** **84104**

Totale Edificio: 64588 12388 7128 84104 84104

Legenda simboli

- θ_i Temperatura interna del locale
- n Ricambio d’aria del locale
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione
- Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza
- Φ_{hl} Potenza totale dispersa
- $\Phi_{hl\ sic}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza



RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Scuola B. Munari	2986,26	2086,30	647,98	733,04	1976,85	0,66
Totale:		2986,26	2086,30	647,98	733,04	1976,85	0,66

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [W]
1	Scuola B. Munari	64588	12388	7128	84104	84104
Totale:		64588	12388	7128	84104	84104

Legenda simboli

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



FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Padova
Provincia	Padova
Altitudine s.l.m.	12 m
Gradi giorno	2383
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,3	3,6	5,3	8,2	10,2	9,5	6,9	4,5	2,6	1,6	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Est	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,5	5,4	3,7	3,9
Sud-Est	MJ/m ²	7,5	9,5	10,1	12,1	13,1	13,8	14,0	13,9	13,5	7,2	6,1	7,7
Sud	MJ/m ²	9,8	11,5	10,7	10,9	10,7	10,7	11,0	11,8	13,1	8,2	7,6	10,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,5	9,5	10,1	12,1	13,1	13,8	14,0	13,9	13,5	7,2	6,1	7,7
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,5	5,4	3,7	3,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,0	4,9	6,3	8,3	8,7	8,4	7,3	5,7	3,7	2,2	1,7
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,8	4,8	6,3	10,2	13,0	15,9	15,7	13,3	10,3	3,6	2,4	2,7

Zona 1 : Scuola B. Munari

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,6	8,6	11,9	-	-	-	-	-	12,5	8,3	4,8
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	647,98 m ²
Superficie esterna lorda	1976,85 m ²
Volume netto	2086,30 m ³



RELAZIONE DI CALCOLO L10
CT 98 – Scuola dell’infanzia “Munari”
Via Jacopo della Quercia, 24a - 35124 Padova (PD)

Volume lordo
Rapporto S/V

2986,26 m³
0,66 m⁻¹



COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Scuola B. Munari

Hr: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	785,9
S2	Tetto	2,019	217,14	438,3
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	48,0
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	8,1
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	36,8
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	15,4
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	120,8
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	101,0
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	21,28	87,6
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	5,60	22,2

Totale **1664,3**

Hc: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _c [W/K]
P1	Pavimento Controterra	0,390	704,96	274,9

Totale **274,9**

Hu: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{r,u} [-]	H _u [W/K]
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	0,57	100,0
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	0,63	23,6
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	0,57	292,8

Totale **416,4**

Hve: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto}	q _{ve,0}	f _{ve,t}	H _{ve}
-----	--------------------	--------------	--------------------	-------------------	-------------------	-----------------



			[m ³]	[m ³ /h]	[-]	[W/K]
1	U1-00-01_Ingresso	Naturale	189,98	57,00	0,60	19,0
2	U1-00-02_Ufficio	Naturale	52,42	15,72	0,60	5,2
3	U1-00-03_Ambulatorio	Naturale	28,70	8,61	0,60	2,9
4	U1-00-04_WC	Naturale	135,07	40,52	0,60	13,5
5	U1-00-05_Rip.	Naturale	38,40	11,52	0,60	3,8
6	U1-00-06_Aula	Naturale	134,40	40,32	0,60	13,4
7	U1-00-07_Aula	Naturale	134,40	40,32	0,60	13,4
8	U1-00-08_Aula	Naturale	134,40	40,32	0,60	13,4
9	U1-00-09_Actività collettiva	Naturale	409,44	122,83	0,60	40,9
10	U1-00-10_Cucina	Naturale	129,44	38,83	0,60	12,9
11	U1-00-11_Lavaggio	Naturale	40,67	12,20	0,60	4,1
12	U1-00-12_Dispensa	Naturale	47,04	14,11	0,60	4,7
13	U1-00-13_WC	Naturale	25,06	7,52	0,60	2,5
14	U1-01-14_Corridoio	Naturale	184,12	55,23	0,60	18,4
15	U1-01-15_Locale	Naturale	137,68	41,31	0,60	13,8
16	U1-01-16_Locale	Naturale	158,19	47,46	0,60	15,8
17	U1-01-17_Locale	Naturale	106,89	32,07	0,60	10,7

Totale **208,6**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,x}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento



DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Scuola B. Munari

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	45503	33,4	2833	27,8	4323	25,1
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	5791	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controterra	0,390	704,96	15918	11,7	-	-	-	-
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	1366	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	25378	18,6	3577	35,0	3978	23,1
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	16951	12,4	-	-	-	-
Totali				110907	81,3	6410	62,8	8301	48,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	468	0,3	27	0,3	208	1,2
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	2132	1,6	106	1,0	1116	6,5
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	892	0,7	32	0,3	204	1,2
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	6995	5,1	346	3,4	3500	20,3
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	5850	4,3	321	3,1	1107	6,4
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	21,28	5074	3,7	274	2,7	1974	11,4
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	5,60	1285	0,9	84	0,8	846	4,9
Totali				22696	16,6	1190	11,7	8956	51,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	2779	2,0
Totali				2779	2,0

Mese : OTTOBRE



Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	2419	33,4	179	26,4	374	25,3
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	308	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controtterra	0,390	704,96	846	11,7	-	-	-	-
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	73	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	1349	18,6	226	33,3	362	24,5
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	901	12,4	-	-	-	-
Totali				5897	81,3	405	59,7	736	49,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	25	0,3	2	0,2	17	1,1
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	113	1,6	7	1,0	90	6,1
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	47	0,7	2	0,3	19	1,3
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	372	5,1	22	3,2	285	19,3
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	311	4,3	20	3,0	101	6,8
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	21,28	270	3,7	17	2,5	160	10,9
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	5,60	68	0,9	5	0,8	68	4,6
Totali				1207	16,6	75	11,1	741	50,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	148	2,0
Totali				148	2,0

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	6621	33,4	404	27,9	479	25,2
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	843	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controtterra	0,390	704,96	2316	11,7	-	-	-	-
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	199	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	3693	18,6	510	35,2	405	21,3
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	2466	12,4	-	-	-	-



Totali **16137** **81,3** **914** **63,1** **885** **46,4**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	68	0,3	4	0,3	23	1,2
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	310	1,6	15	1,0	134	7,0
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	130	0,7	5	0,3	20	1,0
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	1018	5,1	49	3,4	416	21,8
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	851	4,3	46	3,2	105	5,5
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	21,28	738	3,7	39	2,7	225	11,8
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	5,60	187	0,9	12	0,8	98	5,1

Totali **3302** **16,6** **170** **11,7** **1021** **53,6**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	404	2,0

Totali **404** **2,0**

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	8888	33,4	518	27,9	553	25,5
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	1131	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controtterra	0,390	704,96	3109	11,7	-	-	-	-
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	267	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	4957	18,6	655	35,2	407	18,8
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	3311	12,4	-	-	-	-

Totali **21664** **81,3** **1173** **63,1** **959** **44,3**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	91	0,3	5	0,3	28	1,3
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	416	1,6	19	1,0	163	7,5
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	174	0,7	6	0,3	17	0,8
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	1366	5,1	63	3,4	503	23,2
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	1143	4,3	59	3,2	100	4,6



W7	PO_Finestra 80x140	4,118	21,28	991	3,7	50	2,7	271	12,5
W8	PO_Finestra 100x140	3,963	5,60	251	0,9	15	0,8	124	5,7
Totali				4433	16,6	218	11,7	1205	55,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	543	2,0
Totali				543	2,0

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	9941	33,4	531	27,9	563	25,2
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	1265	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controtterra	0,390	704,96	3478	11,7	-	-	-	-
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	298	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	5544	18,6	671	35,2	440	19,7
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	3703	12,4	-	-	-	-
Totali				24229	81,3	1202	63,1	1003	45,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PO_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	102	0,3	5	0,3	29	1,3
W2	PO_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	466	1,6	20	1,0	165	7,4
W3	PO_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	195	0,7	6	0,3	19	0,9
W4	PO_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	1528	5,1	65	3,4	508	22,8
W6	PO_Finestra 80x80	4,416	22,88	1278	4,3	60	3,2	110	4,9
W7	PO_Finestra 80x140	4,118	21,28	1108	3,7	51	2,7	273	12,3
W8	PO_Finestra 100x140	3,963	5,60	281	0,9	16	0,8	123	5,5
Totali				4958	16,6	223	11,7	1228	55,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	607	2,0
Totali				607	2,0



Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	8662	33,4	489	27,9	703	24,2
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	1102	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controtterra	0,390	704,96	3030	11,7	-	-	-	-
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	260	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	4831	18,6	617	35,2	636	21,9
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	3227	12,4	-	-	-	-
Totali				21112	81,3	1107	63,1	1339	46,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	89	0,3	5	0,3	38	1,3
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	406	1,6	18	1,0	206	7,1
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	170	0,7	5	0,3	31	1,1
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	1332	5,1	60	3,4	619	21,3
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	1114	4,3	55	3,2	177	6,1
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	21,28	966	3,7	47	2,7	348	12,0
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	5,60	245	0,9	15	0,8	149	5,1
Totali				4320	16,6	205	11,7	1567	53,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	529	2,0
Totali				529	2,0

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	6666	33,4	487	27,9	996	25,1
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	848	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controtterra	0,390	704,96	2332	11,7	-	-	-	-



P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	200	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	3718	18,6	615	35,2	1009	25,4
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	2483	12,4	-	-	-	-
Totali		16248	81,3	1101	63,1	2005	50,4		

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	69	0,3	5	0,3	45	1,1
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	312	1,6	18	1,0	231	5,8
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	131	0,7	5	0,3	56	1,4
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	1025	5,1	60	3,4	742	18,6
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	857	4,3	55	3,2	293	7,4
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	21,28	743	3,7	47	2,7	427	10,7
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	5,60	188	0,9	14	0,8	179	4,5
Totali		3325	16,6	204	11,7	1972	49,6		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	407	2,0
Totali				407	2,0

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	2306	33,4	225	27,2	654	25,2
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	293	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controterra	0,390	704,96	807	11,7	-	-	-	-
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	69	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	1286	18,6	284	34,3	719	27,7
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	859	12,4	-	-	-	-
Totali		5619	81,3	508	61,5	1374	52,9		

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	24	0,3	2	0,3	28	1,1



W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	108	1,6	8	1,0	127	4,9
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	45	0,7	3	0,3	42	1,6
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	354	5,1	27	3,3	428	16,5
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	296	4,3	25	3,1	222	8,5
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	21,28	257	3,7	22	2,6	269	10,4
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	5,60	65	0,9	7	0,8	106	4,1
Totali		1150	16,6	94	11,4	1221	47,1		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	141	2,0
Totali				141	2,0

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$



ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Scuola B. Munari

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	5123	846	0	1282	0	481	642
Novembre	14020	2316	0	3508	0	1084	1758
Dicembre	18821	3109	0	4709	0	1391	2359
Gennaio	21050	3478	0	5267	0	1425	2639
Febbraio	18342	3030	0	4589	0	1312	2299
Marzo	14116	2332	0	3532	0	1306	1770
Aprile	4882	807	0	1222	0	602	612

Totali **96355** **15918** **0** **24108** **0** **7600** **12079**

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	736	741	1058
Novembre	885	1021	1866
Dicembre	959	1205	1928
Gennaio	1003	1228	1928
Febbraio	1339	1567	1742
Marzo	2005	1972	1928
Aprile	1374	1221	933

Totali **8301** **8956** **11384**

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	$Q_{H,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]
Ottobre	198	311	0	0	0	0	0
Novembre	364	387	0	0	0	0	0
Dicembre	467	432	0	0	0	0	0
Gennaio	478	448	0	0	0	0	0
Febbraio	440	592	0	0	0	0	0
Marzo	438	846	0	0	0	0	0



RELAZIONE DI CALCOLO L10
CT 98 – Scuola dell’infanzia “Munari”
Via Jacopo della Quercia, 24a - 35124 Padova (PD)

Aprile	223	566	0	0	0	0	0
Totali	2609	3583	0	0	0	0	0

Legenda simboli

$Q_{H,irT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,irG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,irA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,irU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,irN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{H,riU}$	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
Q_{si}	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti



FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Scuola B. Munari

Categoria DPR 412/93	E.7 -	Superficie esterna	1976,85 m ²
Superficie utile	647,98 m ²	Volume lordo	2986,26 m ³
Volume netto	2086,30 m ³	Rapporto S/V	0,66 m ⁻¹
Temperatura interna	20,0 °C	Capacità termica specifica	165 kJ/m ² K
Apporti interni	4,00 W/m ²	Superficie totale	1976,84 m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	6205	678	642	7525	741	1058	1798	14,6	0,954	5810
Novembre	18573	1448	1758	21778	1021	1866	2887	14,6	0,984	18938
Dicembre	25248	1858	2359	29465	1205	1928	3134	14,6	0,989	26365
Gennaio	28343	1903	2639	32885	1228	1928	3156	14,6	0,991	29757
Febbraio	24031	1752	2299	28082	1567	1742	3309	14,6	0,987	24816
Marzo	17128	1744	1770	20642	1972	1928	3900	14,6	0,969	16861
Aprile	4970	826	612	6408	1221	933	2154	14,6	0,919	4427
Totali	124498	10210	12079	146786	8956	11384	20339			126975

Legenda simboli

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



FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Padova
Provincia	Padova
Altitudine s.l.m.	12 m
Gradi giorno	2383
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,3	3,6	5,3	8,2	10,2	9,5	6,9	4,5	2,6	1,6	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Est	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,5	5,4	3,7	3,9
Sud-Est	MJ/m ²	7,5	9,5	10,1	12,1	13,1	13,8	14,0	13,9	13,5	7,2	6,1	7,7
Sud	MJ/m ²	9,8	11,5	10,7	10,9	10,7	10,7	11,0	11,8	13,1	8,2	7,6	10,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,5	9,5	10,1	12,1	13,1	13,8	14,0	13,9	13,5	7,2	6,1	7,7
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,5	5,4	3,7	3,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,0	4,9	6,3	8,3	8,7	8,4	7,3	5,7	3,7	2,2	1,7
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,8	4,8	6,3	10,2	13,0	15,9	15,7	13,3	10,3	3,6	2,4	2,7

Zona 1 : Scuola B. Munari

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	14,7	18,9	22,3	23,7	23,7	18,6	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	12	31	30	31	31	30	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 19 aprile al 30 settembre
Durata della stagione	165 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	647,98 m ²
Superficie esterna lorda	1976,85 m ²
Volume netto	2086,30 m ³



RELAZIONE DI CALCOLO L10
CT 98 – Scuola dell’infanzia “Munari”
Via Jacopo della Quercia, 24a - 35124 Padova (PD)

Volume lordo
Rapporto S/V

2986,26 m³
0,66 m⁻¹



COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Scuola B. Munari

Hr: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	785,9
S2	Tetto	2,019	217,14	438,3
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	48,0
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	8,1
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	36,8
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	15,4
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	120,8
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	101,0
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	21,28	87,6
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	5,60	22,2

Totale **1664,3**

Hc: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _c [W/K]
P1	Pavimento Controtterra	0,390	704,96	274,9

Totale **274,9**

Hu: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{r,u} [-]	H _u [W/K]
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	0,57	100,0
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	0,63	23,6
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	0,57	292,8

Totale **416,4**

Hve: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto}	q _{ve,0}	f _{ve,t}	H _{ve}
-----	--------------------	--------------	--------------------	-------------------	-------------------	-----------------



			[m ³]	[m ³ /h]	[-]	[W/K]
1	U1-00-01_Ingresso	Naturale	189,98	57,00	0,60	19,0
2	U1-00-02_Ufficio	Naturale	52,42	15,72	0,60	5,2
3	U1-00-03_Ambulatorio	Naturale	28,70	8,61	0,60	2,9
4	U1-00-04_WC	Naturale	135,07	40,52	0,60	13,5
5	U1-00-05_Rip.	Naturale	38,40	11,52	0,60	3,8
6	U1-00-06_Aula	Naturale	134,40	40,32	0,60	13,4
7	U1-00-07_Aula	Naturale	134,40	40,32	0,60	13,4
8	U1-00-08_Aula	Naturale	134,40	40,32	0,60	13,4
9	U1-00-09_Actività collettiva	Naturale	409,44	122,83	0,60	40,9
10	U1-00-10_Cucina	Naturale	129,44	38,83	0,60	12,9
11	U1-00-11_Lavaggio	Naturale	40,67	12,20	0,60	4,1
12	U1-00-12_Dispensa	Naturale	47,04	14,11	0,60	4,7
13	U1-00-13_WC	Naturale	25,06	7,52	0,60	2,5
14	U1-01-14_Corridoio	Naturale	184,12	55,23	0,60	18,4
15	U1-01-15_Locale	Naturale	137,68	41,31	0,60	13,8
16	U1-01-16_Locale	Naturale	158,19	47,46	0,60	15,8
17	U1-01-17_Locale	Naturale	106,89	32,07	0,60	10,7

Totale **208,6**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- b_{tr,x} Fattore di correzione dello scambio termico
- V_{netto} Volume netto del locale
- q_{ve,0} Portata minima di progetto di aria esterna
- f_{ve,t} Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento



DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Scuola B. Munari

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	15673	33,4	3143	28,0	8873	25,7
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	1995	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controterra	0,390	704,96	5483	11,7	-	-	-	-
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	471	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	8741	18,6	3969	35,3	10094	29,2
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	5839	12,4	-	-	-	-
Totali				38202	81,3	7113	63,3	18967	54,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	161	0,3	29	0,3	354	1,0
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	734	1,6	118	1,0	1483	4,3
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	307	0,7	35	0,3	582	1,7
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	2409	5,1	384	3,4	5237	15,2
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	2015	4,3	357	3,2	3128	9,1
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	21,28	1748	3,7	304	2,7	3441	10,0
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	5,60	443	0,9	93	0,8	1329	3,9
Totali				7818	16,6	1320	11,8	15553	45,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	957	2,0
Totali				957	2,0

Mese : APRILE



Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	2551	33,4	237	29,1	524	25,2
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	325	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controtterra	0,390	704,96	892	11,7	-	-	-	-
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	77	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	1423	18,6	299	36,7	576	27,7
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	950	12,4	-	-	-	-
Totali				6217	81,3	536	65,8	1099	52,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	26	0,3	2	0,3	22	1,1
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	120	1,6	9	1,1	101	4,9
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	50	0,7	3	0,3	34	1,6
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	392	5,1	29	3,6	342	16,5
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	328	4,3	27	3,3	177	8,5
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	21,28	284	3,7	23	2,8	215	10,4
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	5,60	72	0,9	7	0,9	85	4,1
Totali				1272	16,6	99	12,2	977	47,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	156	2,0
Totali				156	2,0

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	4152	33,4	543	27,9	1678	25,8
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	528	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controtterra	0,390	704,96	1452	11,7	-	-	-	-
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	125	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	2315	18,6	685	35,2	1927	29,6
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	1547	12,4	-	-	-	-



Totali 10119 81,3 1228 63,1 3605 55,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	43	0,3	5	0,3	66	1,0
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	195	1,6	20	1,0	267	4,1
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	81	0,7	6	0,3	110	1,7
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	638	5,1	66	3,4	962	14,8
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	534	4,3	62	3,2	610	9,4
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	21,28	463	3,7	52	2,7	644	9,9
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	5,60	117	0,9	16	0,8	245	3,8

Totali 2071 16,6 228 11,7 2904 44,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	254	2,0

Totali 254 2,0

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	2094	33,4	606	27,9	1846	26,1
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	266	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controtterra	0,390	704,96	732	11,7	-	-	-	-
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	63	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	1168	18,6	765	35,2	2158	30,5
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	780	12,4	-	-	-	-

Totali 5103 81,3 1370 63,1 4004 56,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	22	0,3	6	0,3	69	1,0
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	98	1,6	23	1,0	265	3,7
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	41	0,7	7	0,3	127	1,8
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	322	5,1	74	3,4	989	14,0
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	269	4,3	69	3,2	685	9,7



W7	PO_Finestra 80x140	4,118	21,28	233	3,7	58	2,7	686	9,7
W8	PO_Finestra 100x140	3,963	5,60	59	0,9	18	0,8	255	3,6
Totali		1044	16,6	254	11,7	3077	43,4		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	128	2,0
Totali				128	2,0

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	1345	33,4	618	27,9	1870	26,1
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	171	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controtterra	0,390	704,96	470	11,7	-	-	-	-
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	40	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	750	18,6	781	35,2	2182	30,4
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	501	12,4	-	-	-	-
Totali				3278	81,3	1399	63,1	4053	56,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	PO_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	14	0,3	6	0,3	71	1,0
W2	PO_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	63	1,6	23	1,0	276	3,8
W3	PO_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	26	0,7	7	0,3	125	1,7
W4	PO_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	207	5,1	76	3,4	1018	14,2
W6	PO_Finestra 80x80	4,416	22,88	173	4,3	70	3,2	678	9,4
W7	PO_Finestra 80x140	4,118	21,28	150	3,7	60	2,7	692	9,6
W8	PO_Finestra 100x140	3,963	5,60	38	0,9	18	0,8	263	3,7
Totali				671	16,6	260	11,7	3122	43,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	82	2,0
Totali				82	2,0



Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	1345	33,4	610	27,9	1645	25,5
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	171	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controtterra	0,390	704,96	470	11,7	-	-	-	-
P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	40	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	750	18,6	771	35,2	1858	28,9
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	501	12,4	-	-	-	-
Totali				3278	81,3	1381	63,1	3503	54,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	14	0,3	6	0,3	67	1,0
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	63	1,6	23	1,0	287	4,5
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	26	0,7	7	0,3	110	1,7
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	207	5,1	75	3,4	1000	15,5
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	173	4,3	69	3,2	572	8,9
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	21,28	150	3,7	59	2,7	649	10,1
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	5,60	38	0,9	18	0,8	251	3,9
Totali				671	16,6	256	11,7	2935	45,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	82	2,0
Totali				82	2,0

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete Esterna	1,516	518,48	4188	33,4	530	27,9	1311	25,0
M3	Parete vs ST	1,336	132,04	533	4,2	-	-	-	-
P1	Pavimento Controtterra	0,390	704,96	1465	11,7	-	-	-	-



P3	Pavimento vs CT	1,332	28,09	126	1,0	-	-	-	-
S2	Tetto	2,019	217,14	2335	18,6	669	35,2	1392	26,6
S4	Solaio vs ST	1,846	279,79	1560	12,4	-	-	-	-
Totali		10207	81,3	1199	63,1	2703	51,6		

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	P0_PortaFinestra 90x210	4,277	1,89	43	0,3	5	0,3	59	1,1
W2	P0_PortaFinestra 100x300	4,092	9,00	196	1,6	20	1,0	286	5,5
W3	P0_PortaFinestra 200x210	3,670	4,20	82	0,7	6	0,3	76	1,5
W4	P0_PortaFinestra 150x210	3,836	31,50	644	5,1	65	3,4	926	17,7
W6	P0_Finestra 80x80	4,416	22,88	538	4,3	60	3,2	405	7,7
W7	P0_Finestra 80x140	4,118	21,28	467	3,7	51	2,7	555	10,6
W8	P0_Finestra 100x140	3,963	5,60	118	0,9	16	0,8	230	4,4
Totali		2089	16,6	223	11,7	2538	48,4		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,147	327,40	256	2,0
Totali				256	2,0

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- Q_{C,tr} Energia dispersa per trasmissione
- %Q_{C,tr} Rapporto percentuale tra il Q_{C,tr} dell'elemento e il totale dei Q_{C,tr}
- Q_{C,r} Energia dispersa per extraflusso
- %Q_{C,r} Rapporto percentuale tra il Q_{C,r} dell'elemento e il totale dei Q_{C,r}
- Q_{sol,k} Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
- %Q_{sol,k} Rapporto percentuale tra il Q_{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q_{sol,k}



ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Scuola B. Munari

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	Q _{C,trT} [kWh]	Q _{C,trG} [kWh]	Q _{C,trA} [kWh]	Q _{C,trU} [kWh]	Q _{C,trN} [kWh]	Q _{C,rT} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]
Aprile	5401	892	0	1351	0	635	677
Maggio	8792	1452	0	2200	0	1455	1102
Giugno	4434	732	0	1109	0	1625	556
Luglio	2848	470	0	713	0	1658	357
Agosto	2848	470	0	713	0	1637	357
Settembre	8867	1465	0	2219	0	1422	1112
Totali	33190	5483	0	8304	0	8433	4161

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Aprile	1099	977	746
Maggio	3605	2904	1928
Giugno	4004	3077	1866
Luglio	4053	3122	1928
Agosto	3503	2935	1928
Settembre	2703	2538	1866
Totali	18967	15553	10264

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	Q _{C,rU} [kWh]	Q _{sol,u,c} [kWh]	Q _{sol,u,w} [kWh]	Q _{int,u} [kWh]	Q _{sd,op} [kWh]	Q _{sd,w} [kWh]	Q _{si} [kWh]
Aprile	179	453	0	0	0	0	0
Maggio	489	1441	0	0	0	0	0
Giugno	545	1580	0	0	0	0	0
Luglio	557	1611	0	0	0	0	0
Agosto	550	1428	0	0	0	0	0
Settembre	477	1143	0	0	0	0	0
Totali	2797	7656	0	0	0	0	0



Legenda simboli

$Q_{C,irT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,irG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,irA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,irU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,irN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{C,rU}$	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
Q_{si}	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti



FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Scuola B. Munari

Categoria DPR 412/93	E.7 -	Superficie esterna	1976,85 m ²
Superficie utile	647,98 m ²	Volume lordo	2986,26 m ³
Volume netto	2086,30 m ³	Rapporto S/V	0,66 m ⁻¹
Temperatura interna	26,0 °C	Capacità termica specifica	165 kJ/m ² K
Apporti interni	4,00 W/m ²	Superficie totale	1976,84 m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u,c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	6093	813	677	7583	977	746	1724	14,6	0,227	0
Maggio	7398	1944	1102	10444	2904	1928	4832	14,6	0,462	8
Giugno	692	2170	556	3417	3077	1866	4943	14,6	0,980	1593
Luglio	-1633	2215	357	940	3122	1928	5051	14,6	1,000	4111
Agosto	-900	2187	357	1644	2935	1928	4864	14,6	1,000	3220
Settembre	8704	1899	1112	11715	2538	1866	4404	14,6	0,376	2
Totale	20354	11229	4161	35744	15553	10264	25817			8934

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u,c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche



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

Edificio : Scuola Materna B. Munari

Modalità di funzionamento

Circuito Scuola

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell’impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	95,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	89,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	88,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	74,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	73,7	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	96,9	89,0	88,3
Caldaia a condensazione - Analitico	96,9	89,0	88,3

Legenda simboli

- $\eta_{H,gen,ut}$ Rendimento di generazione rispetto all’energia utile
- $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento di generazione rispetto all’energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento di generazione rispetto all’energia primaria totale



Dati per circuito

Circuito Scuola

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	70,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	84000 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

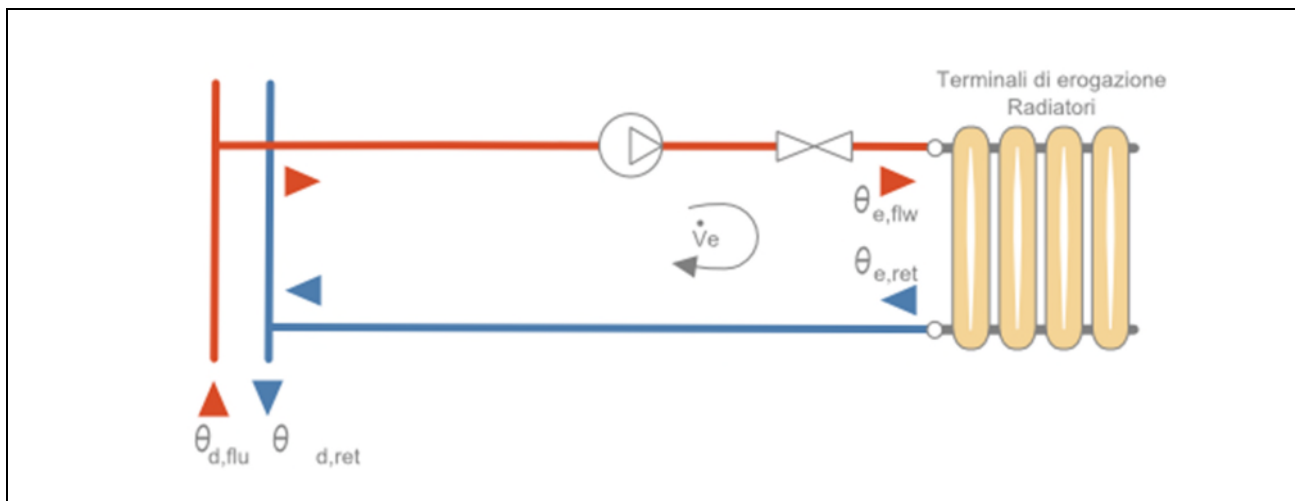
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione monotubo
Isolamento tubazioni	Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,92
Rendimento di distribuzione utenza	95,9 %
Fabbisogni elettrici	998 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Termostato modulante, valvola a 2 vie
------------------	--



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C

Portata nominale **2650,60** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

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

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,9	42,9	22,9
novembre	30	40,8	50,8	30,8
dicembre	31	46,1	56,1	36,1
gennaio	31	48,7	58,7	38,7
febbraio	28	47,0	57,0	37,0
marzo	31	38,5	48,5	28,5
aprile	15	31,6	41,6	21,6

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell’acqua:



Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,9	42,9	22,9
novembre	30	40,8	50,8	30,8
dicembre	31	46,1	56,1	36,1
gennaio	31	48,7	58,7	38,7
febbraio	28	47,0	57,0	37,0
marzo	31	38,5	48,5	28,5
aprile	15	31,6	41,6	21,6

Legenda simboli

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

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Analitico</i>
2	<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Analitico</i>

Ripartizione del carico senza priorità

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **RIELLO/CONDEXA PRO/CONDEXA PRO 57P**
 Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **57,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,60** %



Valore noto da costruttore o misurato

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

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **98,30** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **109,20** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **45** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **350** W

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

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **14,00** kW

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

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **26** W

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **20,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione

Centrale termica

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,6	13,6	17,8	23,9	27,3	28,7	28,7	23,6	18,9	13,3	9,8

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento tramite scambiatore di calore**

Potenza utile del generatore **55,70** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Dati scambiatore:

Potenza nominale **120,00** kW

Temperatura mandata caldaia **72,0** °C



Temperatura ritorno caldaia	60,0 °C
Temperatura mandata distribuzione	65,0 °C
Temperatura ritorno distribuzione	55,0 °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	42,2	42,9	41,5
novembre	30	49,4	50,8	48,1
dicembre	31	54,3	56,1	52,5
gennaio	31	56,6	58,7	54,6
febbraio	28	55,1	57,0	53,2
marzo	31	47,4	48,5	46,2
aprile	15	40,9	41,6	40,3

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore		H_i	9,940 kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)		$f_{p,ren}$	0,000 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)		$f_{p,nren}$	1,050 -
Fattore di conversione in energia primaria		f_p	1,050 -
Fattore di emissione di CO ₂			0,2100 kgCO ₂ /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione
Metodo di calcolo	Analitico
Marca/Serie/Modello	RIELLO/CONDEXA PRO/CONDEXA PRO 57P
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn} 57,00 kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	1,60 %
Valore noto da costruttore o misurato		
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,10 %
Valore noto da costruttore o misurato		
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,10 %



Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	98,30 %
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	109,20 %
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	60,0 °C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00 %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	45 W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80 -
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	350 W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80 -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	14,00 kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00 %
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	25 W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	20,0 °C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00 %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$ 0,70 -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,6	13,6	17,8	23,9	27,3	28,7	28,7	23,6	18,9	13,3	9,8

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento tramite scambiatore di calore**

Potenza utile del generatore	55,70 kW
Salto termico nominale in caldaia	10,0 °C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	120,00 kW
Temperatura mandata caldaia	72,0 °C
Temperatura ritorno caldaia	60,0 °C
Temperatura mandata distribuzione	65,0 °C
Temperatura ritorno distribuzione	55,0 °C



Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	42,2	42,9	41,5
novembre	30	49,4	50,8	48,1
dicembre	31	54,3	56,1	52,5
gennaio	31	56,6	58,7	54,6
febbraio	28	55,1	57,0	53,2
marzo	31	47,4	48,5	46,2
aprile	15	40,9	41,6	40,3

Legenda simboli

- $\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore		H_i	9,940 kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)		$f_{p,ren}$	0,000 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)		$f_{p,nren}$	1,050 -
Fattore di conversione in energia primaria		f_p	1,050 -
Fattore di emissione di CO ₂			0,2100 kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Scuola Materna B. Munari

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	29757	29757	29755	29755	29755	29755	34783	35933
febbraio	28	24816	24816	24815	24815	24815	24815	29007	29969
marzo	31	16861	16861	16859	16859	16859	16859	19708	20261
aprile	15	4427	4427	4426	4426	4426	4426	5174	5302
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-



settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	5810	5810	5809	5809	5809	5809	6790	6962
novembre	30	18938	18938	18936	18936	18936	18936	22135	22828
dicembre	31	26365	26365	26363	26363	26363	26363	30818	31837
TOTALI	183	126975	126975	126962	126962	126962	126962	148415	153091

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,nd}$ Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
 $Q_{H,sys,out}$ Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
 $Q'_{H,sys,out}$ Fabbisogno ideale netto
 $Q_{H,sys,out,int}$ Fabbisogno corretto per intermittenza
 $Q_{H,sys,out,cont}$ Fabbisogno corretto per contabilizzazione
 $Q_{H,sys,out,corr}$ Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
 $Q_{H,gen,out}$ Fabbisogno in uscita dalla generazione
 $Q_{H,gen,in}$ Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	396	0	566
febbraio	28	0	330	0	510
marzo	31	0	224	0	543
aprile	15	0	59	0	142
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	77	0	187
novembre	30	0	252	0	542
dicembre	31	0	351	0	564
TOTALI	183	0	1690	0	3053

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,em,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
 $Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,ra}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	95,9	100,0	100,0	89,6	89,0	75,1	74,3
febbraio	28	97,0	95,9	100,0	100,0	89,4	88,7	75,0	74,1
marzo	31	97,0	95,9	100,0	100,0	88,2	87,2	74,0	72,9
aprile	15	97,0	95,9	100,0	100,0	88,5	87,5	74,3	73,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-



agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	95,9	100,0	100,0	88,5	87,5	74,2	73,1
novembre	30	97,0	95,9	100,0	100,0	88,5	87,6	74,2	73,1
dicembre	31	97,0	95,9	100,0	100,0	89,3	88,6	74,9	74,0

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $\eta_{H,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
- $\eta_{H,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
- $\eta_{H,s}$ Rendimento mensile di accumulo
- $\eta_{H,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
- $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria totale
- $\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	17391	17966	96,8	89,6	89,0	1807
febbraio	28	14504	14984	96,8	89,4	88,7	1507
marzo	31	9854	10130	97,3	88,2	87,2	1019
aprile	15	2587	2651	97,6	88,5	87,5	267
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3395	3481	97,5	88,5	87,5	350
novembre	30	11068	11414	97,0	88,4	87,6	1148
dicembre	31	15409	15918	96,8	89,3	88,6	1601

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,424	1,725	4,30	0,12	0,07	0,00
febbraio	28	0,391	1,591	4,40	0,11	0,07	0,00
marzo	31	0,000	0,973	4,82	0,08	0,05	0,00
aprile	15	0,000	0,526	4,42	0,05	0,03	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,609	4,51	0,05	0,03	0,00
novembre	30	0,278	1,130	4,75	0,09	0,05	0,00
dicembre	31	0,375	1,526	4,45	0,11	0,06	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento



$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	17391	17967	96,8	89,6	89,0	1808
febbraio	28	14504	14985	96,8	89,4	88,7	1508
marzo	31	9854	10131	97,3	88,2	87,2	1019
aprile	15	2587	2651	97,6	88,5	87,5	267
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3395	3481	97,5	88,5	87,5	350
novembre	30	11068	11414	97,0	88,5	87,6	1148
dicembre	31	15409	15919	96,8	89,3	88,6	1601

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,424	1,725	4,30	0,12	0,07	0,00
febbraio	28	0,391	1,591	4,40	0,11	0,07	0,00
marzo	31	0,000	0,973	4,82	0,08	0,05	0,00
aprile	15	0,000	0,526	4,42	0,05	0,03	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,609	4,51	0,05	0,03	0,00
novembre	30	0,278	1,130	4,75	0,09	0,05	0,00
dicembre	31	0,375	1,526	4,45	0,11	0,06	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile



FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	35933	962	39605	40057
febbraio	28	29969	840	33106	33501
marzo	31	20261	768	22771	23132
aprile	15	5302	201	5959	6053
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	6962	264	7825	7949
novembre	30	22828	794	25517	25891
dicembre	31	31837	915	35213	35643
TOTALI	183	153091	4744	169996	172225

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
687	900	1260	1667	2094	2280	2334	2093	1700	847	587	668

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	169996 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	172225 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all’energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	74,7 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all’energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	73,7 %
Consumo di energia elettrica effettivo		4744 kWh/anno



Zona 1 : Scuola B. Munari

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	75,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	38,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	31,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	35,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	28,7	%

Dati per zona

Zona: **Scuola B. Munari**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
30	30	30	30	30	24	6	3	24	30	30	30

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5

Fabbisogno giornaliero per posto

0,2 l/g posto

Numero di posti

150

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	80	20	10	80	100	100	100



Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l’entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Metodo di calcolo -

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **3,75** kW
 Rendimento di generazione stagionale η_{gn} **75,00** %

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Scuola B. Munari

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	29	29	29	31	41	0	0	0
febbraio	28	26	26	26	28	37	0	0	0
marzo	31	29	29	29	31	41	0	0	0



aprile	30	28	28	28	30	40	0	0	0
maggio	31	29	29	29	31	41	0	0	0
giugno	30	22	22	22	24	32	0	0	0
luglio	31	6	6	6	6	8	0	0	0
agosto	31	3	3	3	3	4	0	0	0
settembre	30	22	22	22	24	32	0	0	0
ottobre	31	29	29	29	31	41	0	0	0
novembre	30	28	28	28	30	40	0	0	0
dicembre	31	29	29	29	31	41	0	0	0
TOTALI	365	277	277	277	299	399	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
febbraio	28	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
marzo	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
aprile	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
maggio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
giugno	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
luglio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
agosto	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
settembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
ottobre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
novembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Bollitore elettrico ad accumulo

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$	$Q_{W,gn,in}$	$\eta_{W,gen,ut}$	$\eta_{W,gen,p,nren}$	$\eta_{W,gen,p,tot}$	Combustibile
------	----	----------------	---------------	-------------------	-----------------------	----------------------	--------------



		[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]
gennaio	31	31	41	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	28	37	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	31	41	75,0	38,5	31,0	0
aprile	30	30	40	75,0	38,5	31,0	0
maggio	31	31	41	75,0	38,5	31,0	0
giugno	30	24	32	75,0	38,5	31,0	0
luglio	31	6	8	75,0	38,5	31,0	0
agosto	31	3	4	75,0	38,5	31,0	0
settembre	30	24	32	75,0	38,5	31,0	0
ottobre	31	31	41	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	30	40	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	31	41	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,011
febbraio	28	0,011
marzo	31	0,011
aprile	30	0,011
maggio	31	0,011
giugno	30	0,009
luglio	31	0,002
agosto	31	0,001
settembre	30	0,009
ottobre	31	0,011
novembre	30	0,011
dicembre	31	0,011

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,an,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	41	41	80	100
febbraio	28	37	37	73	90
marzo	31	41	41	80	100
aprile	30	40	40	78	97
maggio	31	41	41	80	100
giugno	30	32	32	62	77



luglio	31	8	8	16	20
agosto	31	4	4	8	10
settembre	30	32	32	62	77
ottobre	31	41	41	80	100
novembre	30	40	40	78	97
dicembre	31	41	41	80	100
TOTALI	365	399	399	778	966

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
687	900	1260	1667	2094	2280	2334	2093	1700	847	587	668

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	778 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	966 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	35,6 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	28,7 %
Consumo di energia elettrica effettivo		399 kWh/anno



0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	16,38	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 3 - U1-00-03_Ambulatorio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	150	W
Livello di illuminamento E	Basso	

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	8,97	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 4 - U1-00-04_WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	700	W
Livello di illuminamento E	Basso	

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

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



8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	42,21	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 5 - U1-00-05_Rip.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	250	W
Livello di illuminamento E	Basso	

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12,00	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 6 - U1-00-06_Aula

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	700	W
---	------------	---



Livello di illuminamento E

Basso

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	42,00	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 7 - U1-00-07_Aula

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	700	W
Livello di illuminamento E	Basso	

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	42,00	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno



Locale: 8 - U1-00-08_Aula

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **700** W
 Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} **1,00** -
 Fattore di assenza medio F_A **0,00** -
 Fattore di manutenzione MF **0,80** -
 Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **42,00** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione **0** W
 Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0** W
 Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0,0** h/giorno

Locale: 9 - U1-00-09 Attiv ta collettiva

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **2500** W
 Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operativit  durante il giorno [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Tempo di operativit  durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} **1,00** -
 Fattore di assenza medio F_A **0,00** -
 Fattore di manutenzione MF **0,80** -
 Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **127,95** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :



Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione **0** W
 Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0** W
 Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0,0** h/giorno

Locale: 10 - U1-00-10_Cucina

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **650** W
 Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} **1,00** -
 Fattore di assenza medio F_A **0,00** -
 Fattore di manutenzione MF **0,80** -
 Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **40,45** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione **0** W
 Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0** W
 Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0,0** h/giorno

Locale: 11 - U1-00-11_Lavaggio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **250** W
 Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} **1,00** -
 Fattore di assenza medio F_A **0,00** -
 Fattore di manutenzione MF **0,80** -



Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **12,71** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione **0** W
 Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0** W
 Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0,0** h/giorno

Locale: 12 - U1-00-12_Dispensa

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **250** W
 Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} **1,00** -
 Fattore di assenza medio F_A **0,00** -
 Fattore di manutenzione MF **0,80** -
 Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **14,70** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione **0** W
 Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0** W
 Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0,0** h/giorno

Locale: 13 - U1-00-13_WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **150** W
 Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3



Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,83	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 14 - U1-01-14_Corridoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1000	W
Livello di illuminamento E	Basso	

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	62,26	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 15 - U1-01-15_Locale

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	650	W
Livello di illuminamento E	Basso	

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0



Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	40,21	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 16 - U1-01-16_Locale

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	700	W
Livello di illuminamento E	Basso	

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	46,39	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 17 - U1-01-17_Locale

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	500	W
Livello di illuminamento E	Basso	

Tempo di operatività durante il giorno [h/giorno]



Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Tempo di operatività durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	30,55	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	14	U1-01-14_Corridoio	3030	0	3030
1	15	U1-01-15_Locale	1969	0	1969
1	16	U1-01-16_Locale	2121	0	2121
1	17	U1-01-17_Locale	1152	0	1152
1	1	U1-00-01_Ingresso	3030	0	3030
1	2	U1-00-02_Ufficio	627	0	627
1	3	U1-00-03_Ambulatorio	392	0	392
1	4	U1-00-04_WC	1830	0	1830
1	5	U1-00-05_Rip.	654	0	654
1	6	U1-00-06_Aula	1612	0	1612
1	7	U1-00-07_Aula	1612	0	1612
1	8	U1-00-08_Aula	1830	0	1830
1	9	U1-00-09_Attività collettiva	7574	0	7574
1	10	U1-00-10_Cucina	1497	0	1497
1	11	U1-00-11_Lavaggio	757	0	757
1	12	U1-00-12_Dispensa	520	0	520
1	13	U1-00-13_WC	392	0	392



Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l’illuminazione artificiale dei locali climatizzati
 $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
 $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l’illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	2706	0	0	2706	0	2706	5277
Febbraio	28	2388	0	0	2388	0	2388	4657
Marzo	31	2573	0	0	2573	0	2573	5018
Aprile	30	2462	0	0	2462	0	2462	4801
Maggio	31	2530	0	0	2530	0	2530	4934
Giugno	30	2443	0	0	2443	0	2443	4763
Luglio	31	2527	0	0	2527	0	2527	4927
Agosto	31	2534	0	0	2534	0	2534	4941
Settembre	30	2490	0	0	2490	0	2490	4856
Ottobre	31	2618	0	0	2618	0	2618	5106
Novembre	30	2602	0	0	2602	0	2602	5074
Dicembre	31	2725	0	0	2725	0	2725	5315
TOTALI		30599	0	0	30599	0	30599	59669

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l’illuminazione artificiale dei locali climatizzati
 $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
 $Q_{ill,int,u}$ Fabbisogno di energia elettrica per l’illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
 $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l’illuminazione artificiale interna
 $Q_{ill,est}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l’illuminazione artificiale esterna
 Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale
 $Q_{p,ill}$ Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione



FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Scuola B. Munari	30599	0	0	30599	0	30599	59669
TOTALI	30599	0	0	30599	0	30599	59669

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l’illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l’illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l’illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l’illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione



FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Scuola Materna B. Munari	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	647,98	m ²
--	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	169996	2230	172225	262,35	3,44	265,79
Acqua calda sanitaria	778	188	966	1,20	0,29	1,49
Illuminazione	59669	14382	74051	92,08	22,19	114,28
TOTALE	230443	16799	247242	355,63	25,92	381,56

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	15402	Nm ³ /anno	32149	Riscaldamento
Energia elettrica	35742	kWhel/anno	16441	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 1 : Scuola B. Munari	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	647,98	m ²
----------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	169996	2230	172225	262,35	3,44	265,79
Acqua calda sanitaria	778	188	966	1,20	0,29	1,49
Illuminazione	59669	14382	74051	92,08	22,19	114,28
TOTALE	230443	16799	247242	355,63	25,92	381,56

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	15402	Nm ³ /anno	32149	Riscaldamento
Energia elettrica	35742	kWhel/anno	16441	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione



PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Scuola Materna B. Munari

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **16517** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **0** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **0,0** %

Energia elettrica da rete **0** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **16517** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	687
Febbraio	900
Marzo	1260
Aprile	1667
Maggio	2094
Giugno	2280
Luglio	2334
Agosto	2093
Settembre	1700
Ottobre	847
Novembre	587
Dicembre	668
TOTALI	17117

Fabbisogni elettrici dell'impianto fotovoltaico **600** kWh/anno

Descrizione sottocampo: **FV**

Modulo utilizzato
Numero di moduli **63**
Potenza di picco totale **15120** Wp
Superficie utile totale **126,00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **240** Wp
Superficie utile A_{pv} **2,00** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -



RELAZIONE DI CALCOLO L10
CT 98 – Scuola dell’infanzia “Munari”
Via Jacopo della Quercia, 24a - 35124 Padova (PD)

Efficienza nominale **0,12** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **30,3** °

Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **20,0** °

Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,20**

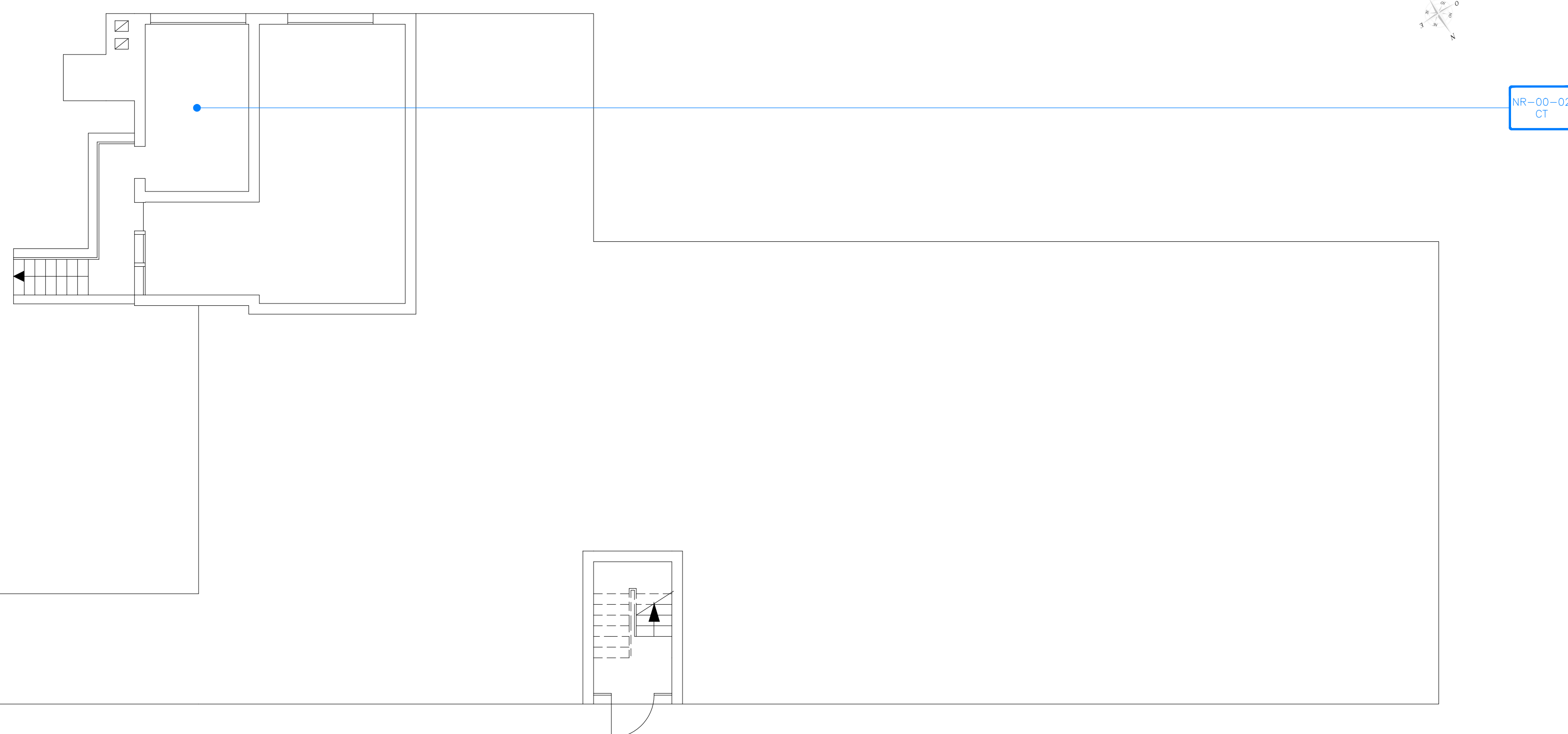
Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

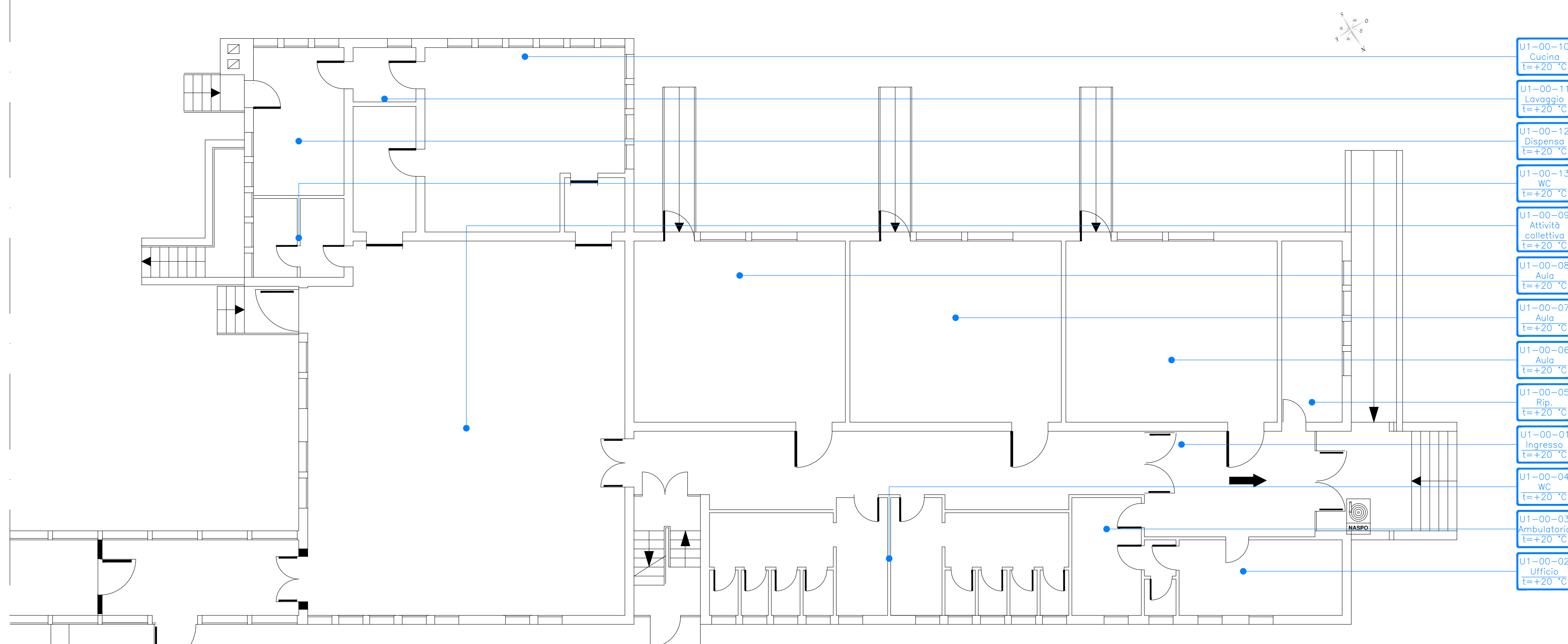
Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	60,6	687
febbraio	79,4	900
marzo	111,1	1260
aprile	147,0	1667
maggio	184,6	2094
giugno	201,1	2280
luglio	205,8	2334
agosto	184,6	2093
settembre	149,9	1700
ottobre	74,7	847
novembre	51,8	587
dicembre	58,9	668
TOTALI	1509,5	17117

Legenda simboli

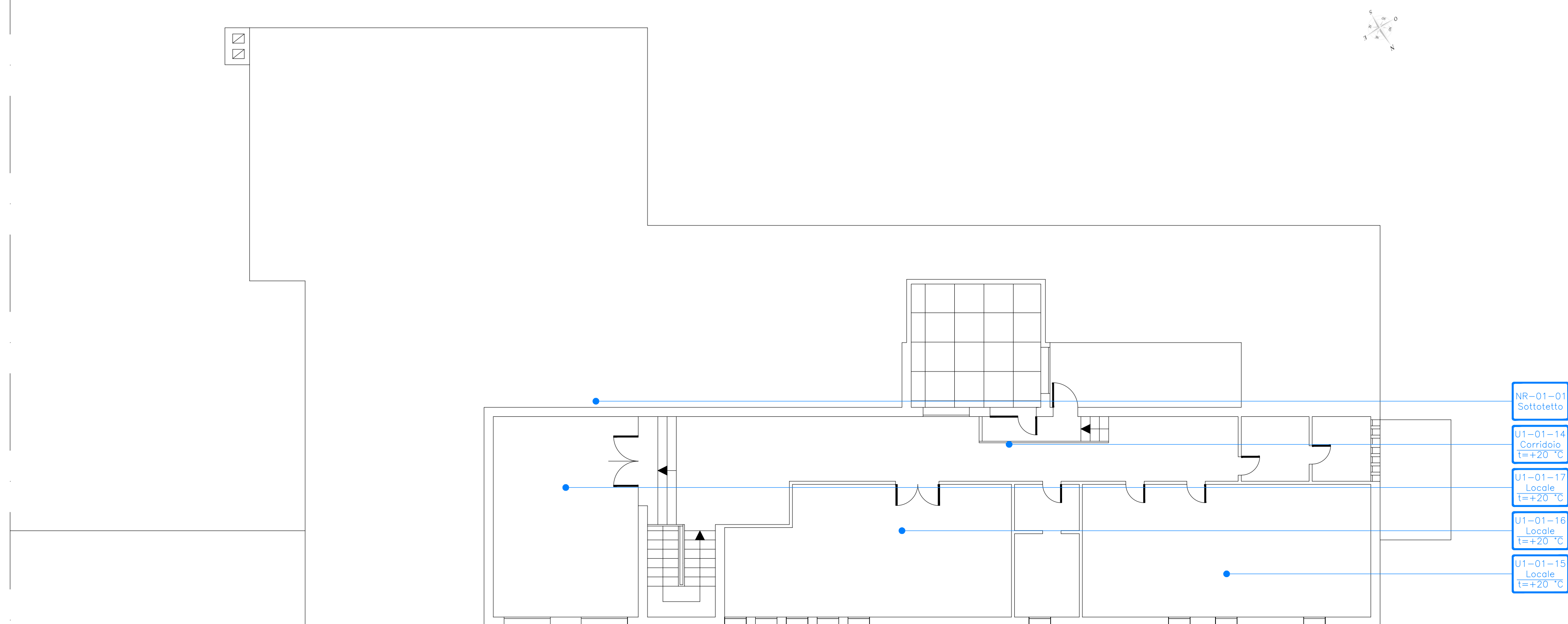
E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull’impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo



PIANTA PIANO INTERRATO
DENOMINAZIONE LOCALI
SCALA 1:100





PIANTA PIANO TERRA
DENOMINAZIONE LOCALI
SCALA 1:100

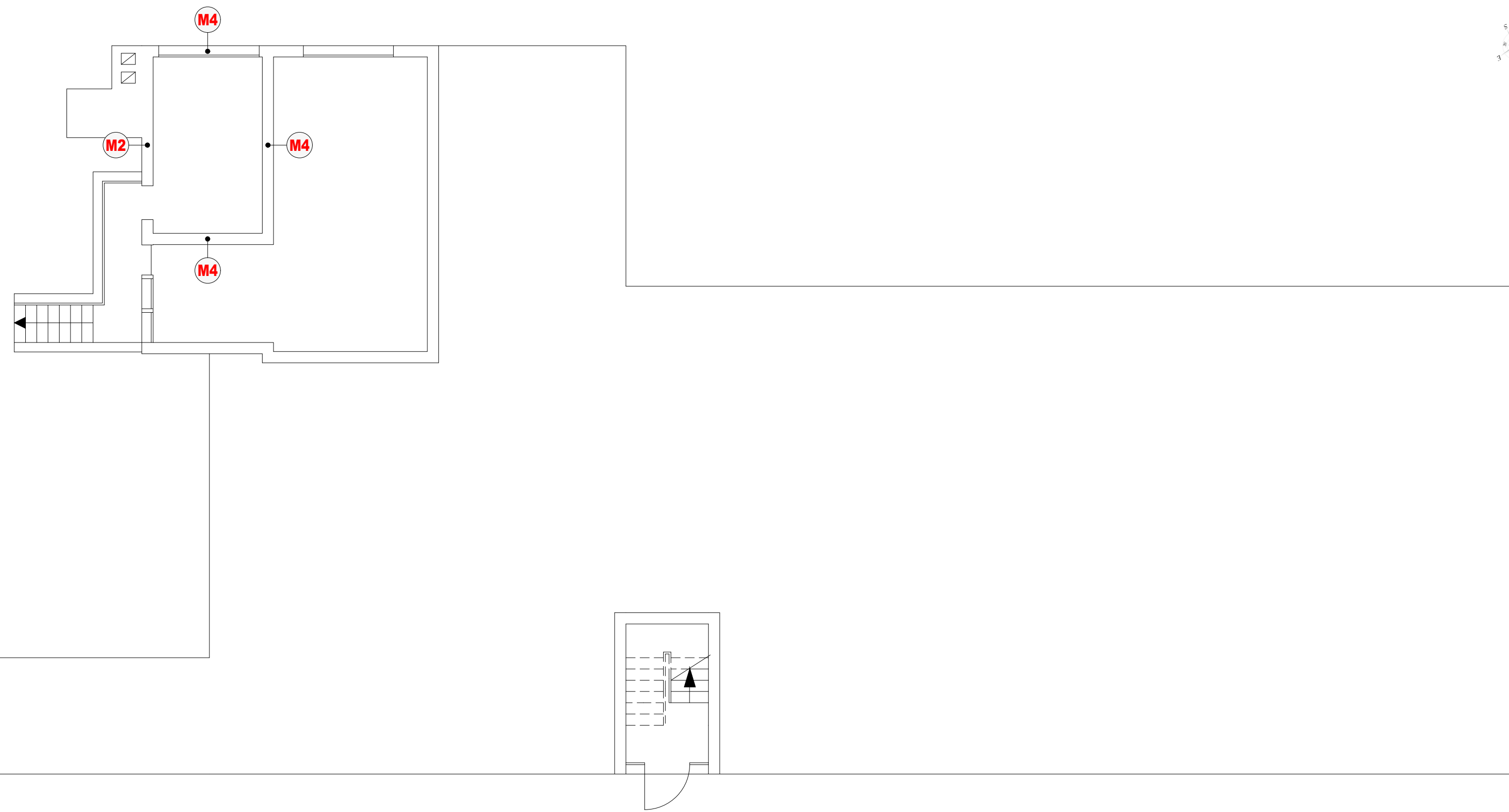


PIANTA PIANO PRIMO
DENOMINAZIONE LOCALI
SCALA 1:100

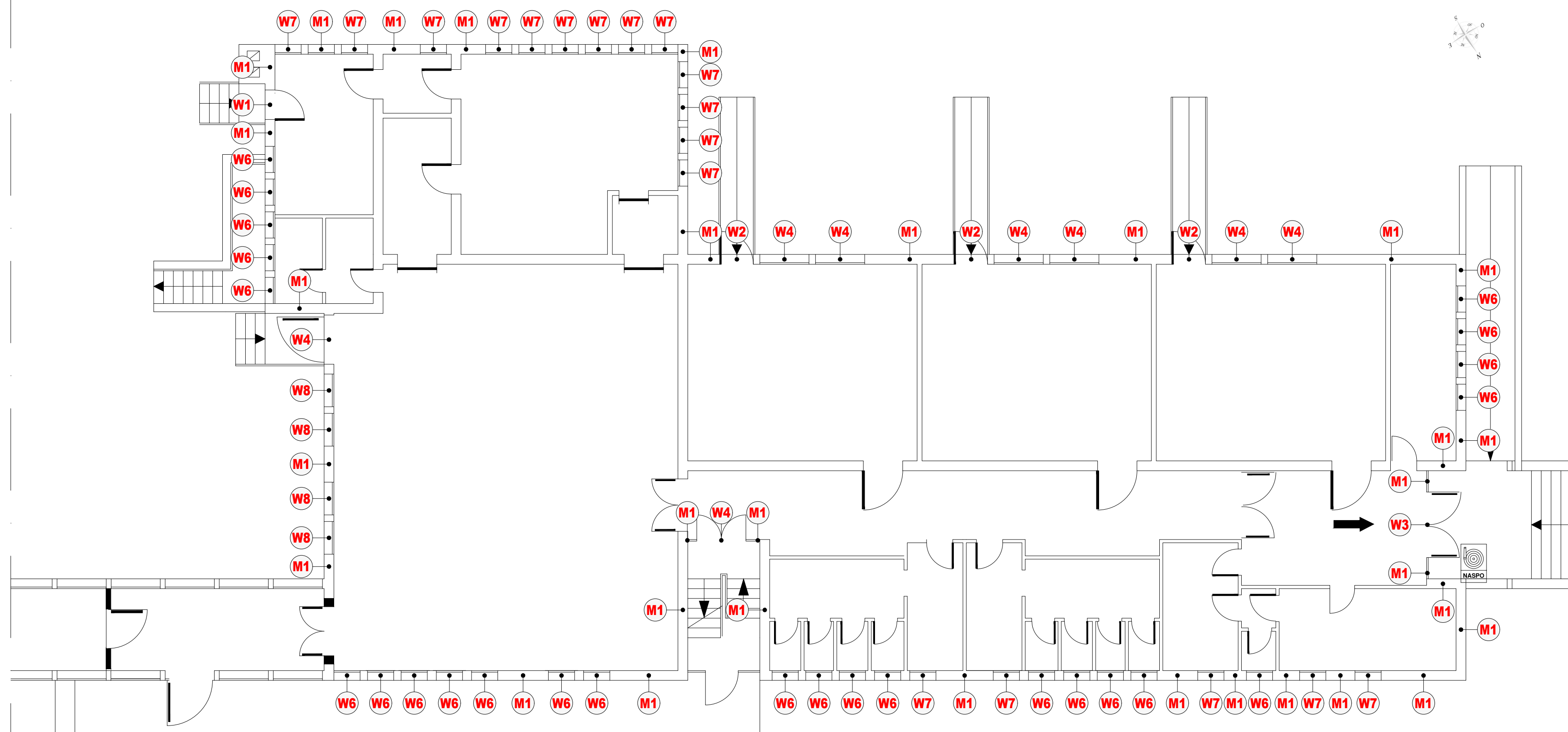
LEGENDA					
G.x	GENERATORE DI CALORE		DEFANGATORE		GRUPPO DI MISURA
GV.x	GENERATORE DI VAPORE		FILTRO A Y		CHIAVE PER ACCENSIONE EXTRA ORARIO
BR.x	BRUCIATORE		TRONCHETTO MISURATORE DI PORTATA		DISPOSITIVO DI AUTOCUSURIA PORTA
B.x	BOLLITORE PER LA PRODUZIONE DI ACQ		DISARMATORE AUTOMATICO		ESTINTORE
BG.x	BOLLITORE A GAS		SEPARATORE D'ARIA		INTERRUZIONE ELETTRICA GENERALE DI EMERGENZA
BE.x	BOLLITORE TERMoeLETTRICO		DISCONNETTORE IDRAULICO		LAMPADA DI EMERGENZA
SI.x	SERBATOIO INERZIALE		POZZETTO PER TERMOMETRO CAMPORE		QUADRO ELETTRICO
SPR.x	SERBATOIO DI PRIMA RACCOLTA		TERMOMETRO OMOLOGATO		QUADRO DI TELEGESTIONE O TERMOREGOLAZIONE
SRC.x	SERBATOIO DI RACCOLTA CONDENSE		MANOMETRO OMOLOGATO		RADIATORE
GF.x	GRUPPO FRIGORIFERO		MANOMETRO OMOLOGATO CON RICOLO		VENTILCONVETTORE A PAVIMENTO
P.x	ELETTROCIROLATORE		TERMOSTATO DI BLOCCO OMOLOGATO		VENTILCONVETTORE A SOFFITTO
VS.x	VALVOLA DI SICUREZZA QUALIFICATA		TERMOSTATO DI REGOLAZIONE OMOLOGATO		AEROTERMO
VIC.x	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE OMOLOGATA		PRESSOSTATO DI BLOCCO OMOLOGATO		GRIGLIA DI DIFFUSIONE
SC.x	SCAMBiatORE DI CALORE A PIASTRE		PRESSOSTATO DI MINIMA OMOLOGATO		DIFFUSORE ROTONDO
ADD.x	ADDOLCITORE		FLUSSOSTATO OMOLOGATO		VALVOLA DI BY-PASS DIFFERENZIALE
PD.x	POMPA DOSATRICE		VALVOLA DI SICUREZZA QUALIFICATA		MANDATA ACQUA CALDA RISCALDAMENTO RITORNO ACQUA CALDA RISCALDAMENTO
DI.x	DISGIUNTORE IDRAULICO		VASO DI ESPANSIONE APERTO		MANDATA ACQUA REFRIGERATA RITORNO ACQUA REFRIGERATA
VA.x	VASO DI ESPANSIONE APERTO		VASO DI ESPANSIONE CHIUSO		MANDATA ACQUA CALDA SANITARIA RICOLO ACQUA CALDA SANITARIA
VE.x	VASO DI ESPANSIONE CHIUSO A MEMBRANA		ELETTROCIROLATORE BINCOLO		ACQUA FREDDA POTABILE
DK	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SFERA O SARMACINESCA		ELETTROCIROLATORE GEMELLARE		MANDATA CIRCUITO SOLARE RITORNO CIRCUITO SOLARE
D-1	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A FARFALLA		SOFFIANTE		ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE GASSOSO
D-2	VALVOLA DI TAPATURA		SONDA DI TEMPERATURA		COLLETTORI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO CON INDICAZIONE DEL NUMERO DEI CIRCUITI
D-3	VALVOLA DI RITEGNO		SONDA AMBIENTE		COLLETTORI IMPIANTO CIRCOLO SANITARIO CON INDICAZIONE DEL NUMERO DEI CIRCUITI
D-4	VALVOLA DI SEQUENZA O DI ZONA		SONDA ESTERNA		COMPENSATORE ARIALE DILATAZIONE TERMICA
D-5	VALVOLA MISCELATRICE A 3 VIE A CONTROLLO MANUALE		TUBO FLESSIBILE OMOLOGATO GAS		TUBAZIONE IN ACCIAIO AL CARBONIO
D-6	VALVOLA MISCELATRICE A 3 VIE SERVOCOMANDATA		FILTRO PER GAS O GASOLIO		TUBAZIONE IN ACCIAIO INossidabile
D-7	VALVOLA MISCELATRICE A 4 VIE A CONTROLLO MANUALE		FILTRO PER GAS STABILIZZATORE DI PRESSIONE		TUBAZIONE IN RAME
D-8	VALVOLA MISCELATRICE A 4 VIE SERVOCOMANDATA		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE		TUBAZIONE IN MALESTRATO
D-9	GIUNTO ANTIVIBRANTE		ELETTROVALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE		TUBAZIONE IN POLIETILENE PER SCARCHI
D-10	MISCELATORE TERMOSTATICO		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL BRUCIATORE		TUBAZIONE IN POLIETILENE ES PER GAS
D-11	RIDUTTORE DI PRESSIONE		RAMPA GAS		TUBAZIONE IN POLIPROPYLENE
D-12	GRUPPO DI RIMPIEMTO AUTOMATICO		RAMPA GAS SOVVERSICEE		TUBAZIONE IN POLIPROPYLENE
D-13	FILTRO PER ACQUA		MANOMETRO GAS CON ADOZNAMENTO A PULSANTE		TUBAZIONE IN POLIINCLORURO
D-14	DOSATORE DI POLIFOSFATI		GIUNTO DIELETTICO		
D-15	CONTATTORI		SENSORE DI FUGHE GAS		
D-16	CONTATTORI DI CALORE		LEVA A STRAPPO PER GASOLIO		
	COMPONENTI IDRAULICI ESISTENTE		COMPONENTI IDRAULICI ESISTENTE DA SOSTITUIRE/ELIMINARE		COMPONENTI IDRAULICI DI NUOVA INSTALLAZIONE

00	08/11/2023	PRIMA EMISSIONE	Emanuel Ruvoletto	Tonino Giuseppe Perri	Massimo Davanzo
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTORE	VERIFICATORE	VALIDATORE
 Comune di Padova Settore Lavori Pubblici Via Nicolò Tommaseo, 60 35135 Padova (PD)					
Oggetto	LL.PP. EPD 2023 / 089 Riqualificazione impianti termici di edifici comunali ad uso scolastico e sportivo - CUP H94D23001250004			Tavola APPR_20 Allegato_01	
Sito	CT 98 - Scuola dell'Infanzia "Munari" Via Jacopo della Quercia, 24a - 35124 Padova (PD)				
Elaborato	Relazione di calcolo L.10 ed Allegati grafici			Data	Scala
				08-11-2023	---
Progettista	HSE Hera Servizi Energia S.p.A. Società a socio unico, soggetta alla direzione e al coordinamento di AcegasApsAmga S.p.A. Studio Tecnico SeR Emanuel Ruvoletto Perito Industriale Via Ignea, 52/54 35020 - Sarmeola (PD) T. 049982113 E. info@esolutions.it			Responsabile Unico del Procedimento Ing. Federica Bonato	
 pec: heraservizienergia@pec.gruppohera.it					

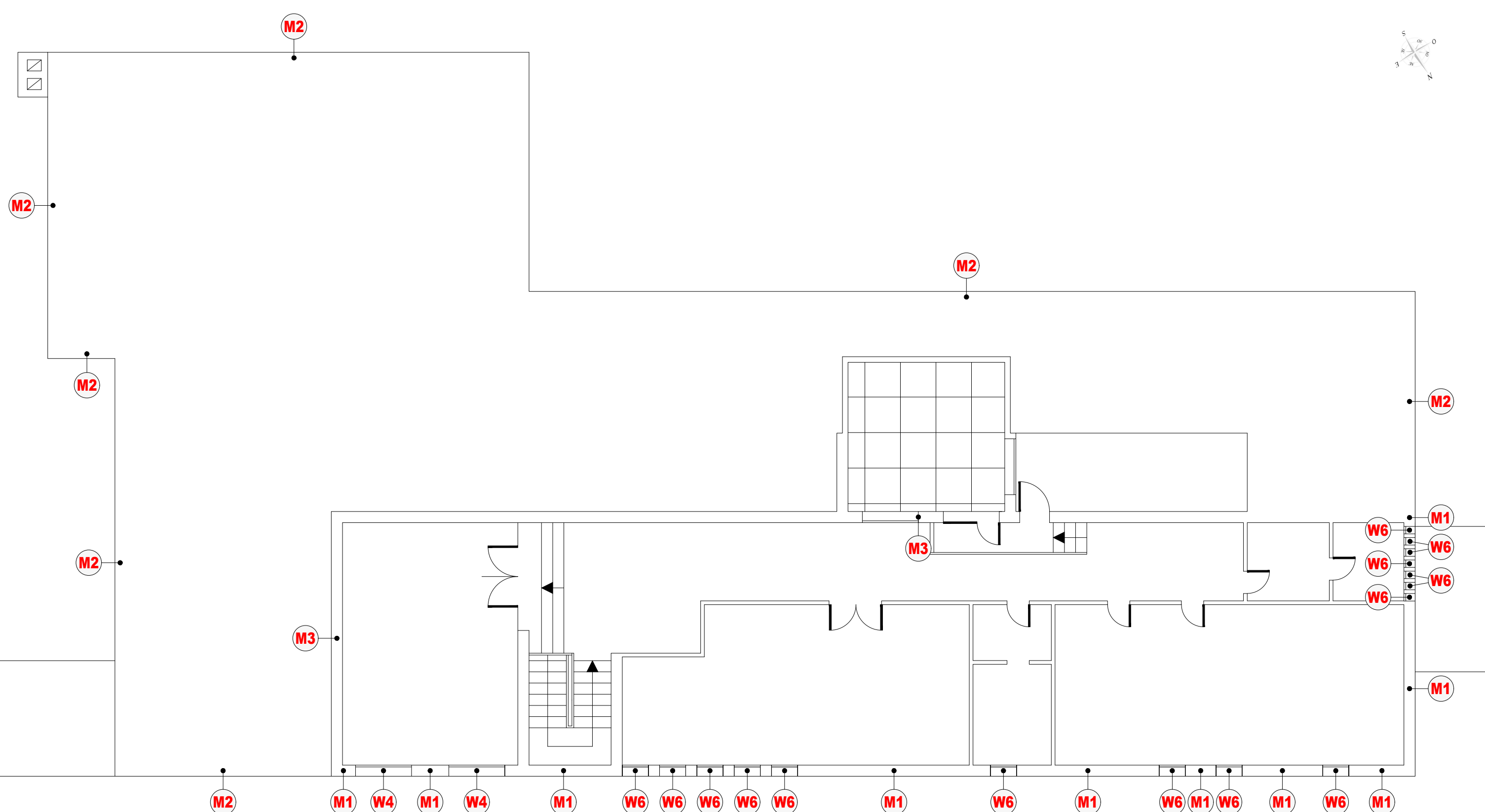
I presenti elaborati sono opera d'ingegno e tenuto conto dell'importanza che rivestono i medesimi, in quanto costituiscono il risultato di studi, scelte anche originali, esperienze e capacità di inventiva da parte della società HSE Hera Servizi Energia S.p.A. si vieta la divulgazione degli stessi, al fine di evitare che i medesimi possano essere diffusi e quindi portati a conoscenza di chi opera nello stesso settore, causando alla società HSE Hera Servizi Energia S.p.A. un sicuro pregiudizio.



PIANTA PIANO INTERRATO
IDENTIFICAZIONE STRUTTURE
SCALA 1:100



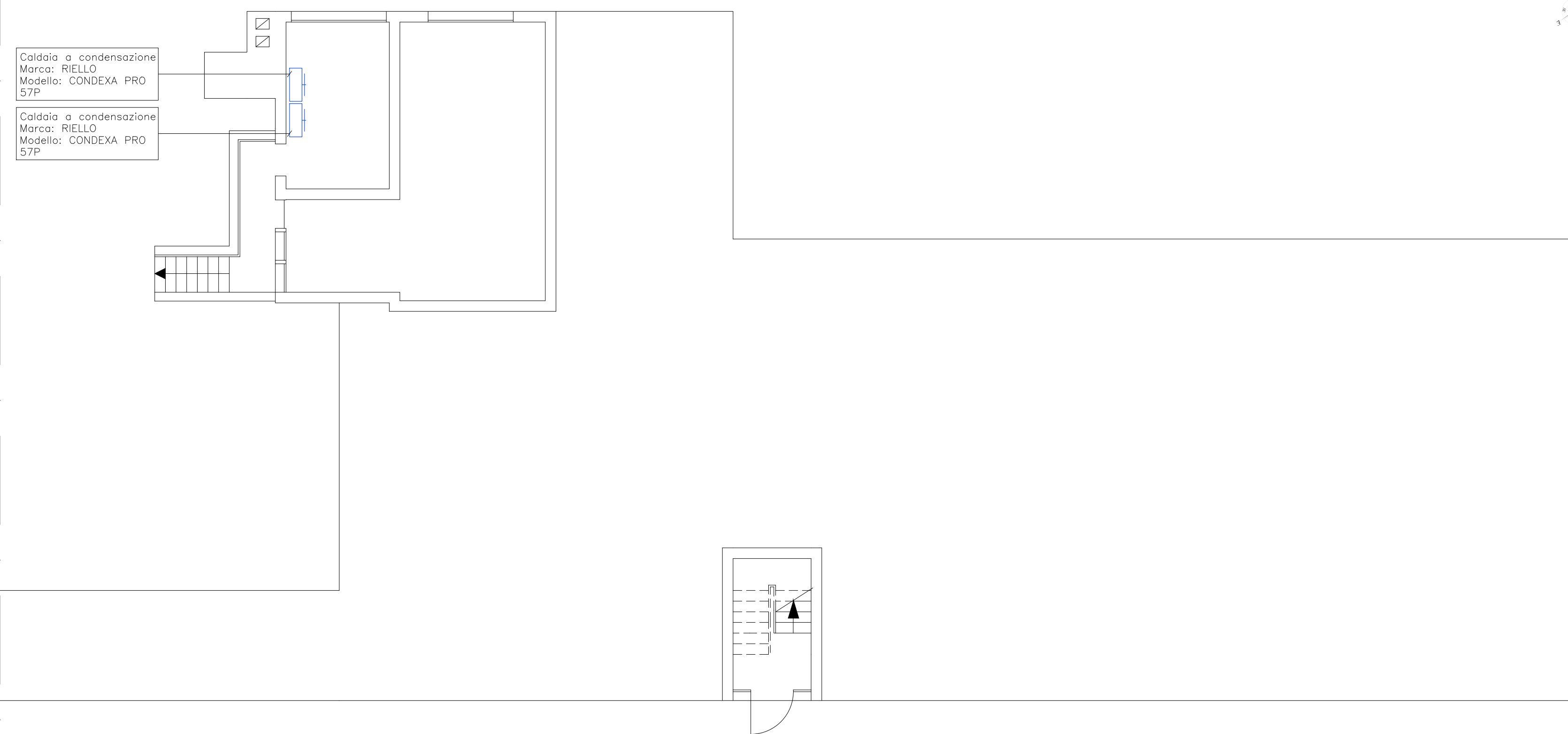
PIANTA PIANO TERRA
IDENTIFICAZIONE STRUTTURE
SCALA 1:100



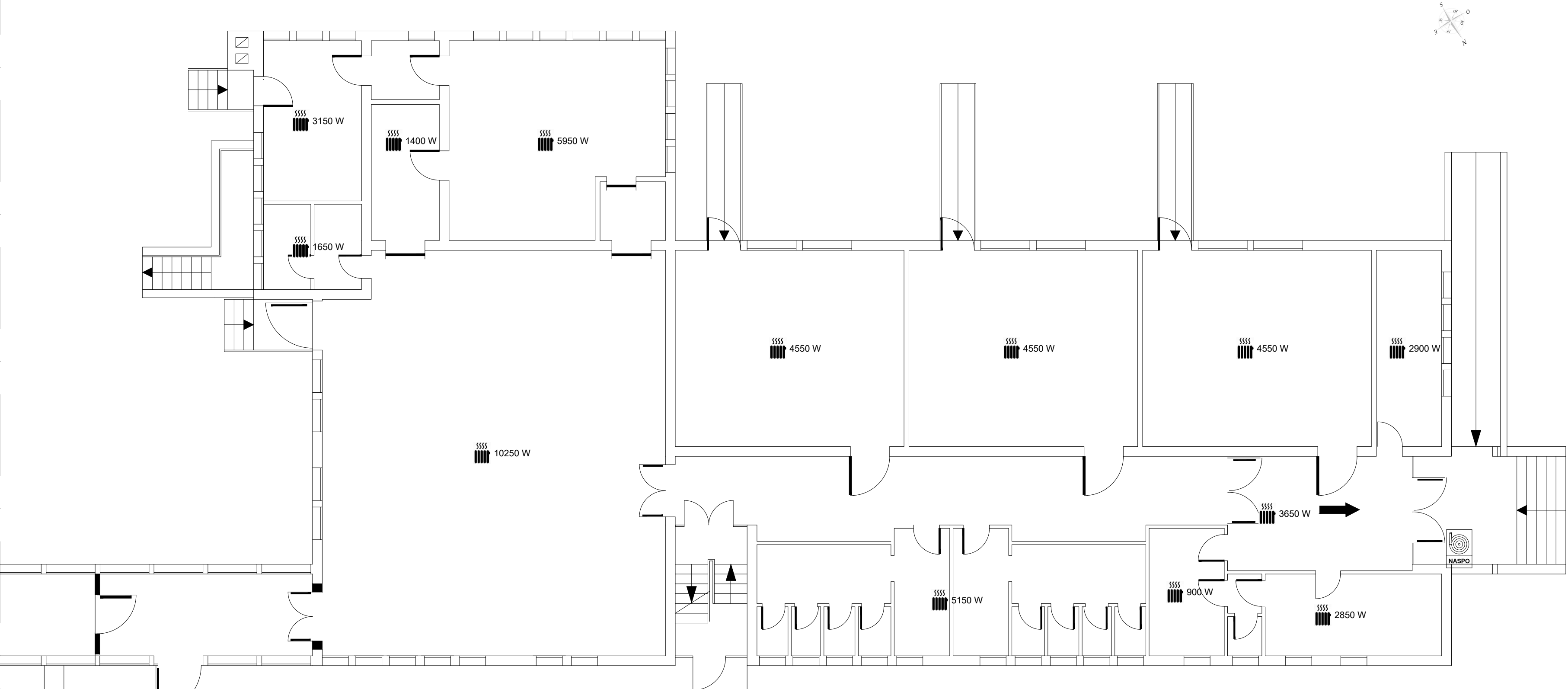
LEGENDA					
G.x	GENERATORE DI CALORE		DEFANGATORE		GRUPPO DI MISURA
GV.x	GENERATORE DI VAPORE		FILTRO A Y		CHIAVE PER ACCENSIONE EXTRA ORARIO
BR.x	BRUCIATORE		TRONCHETTO MISURATORE DI PORTATA		DISPOSITIVO DI AUTOCUSCUSA PORTA
B.x	BOLLITORE PER LA PRODUZIONE DI ACQ		DISERAZIONE AUTOMATICO		ESTINTORE
BG.x	BOLLITORE A GAS		SEPARATORE D'ARIA		INTERRUTTORE ELETTRICO GENERALE DI EMERGENZA
BE.x	BOLLITORE TERMoeLETRICO		DISCONNETTORE IDRAULICO		LAMPADA DI EMERGENZA
SI.x	SERBATOIO MERZALE		POZZETTO PER TERMOMETRO CAMPIONE		QUADRO ELETTRICO
SPR.x	SERBATOIO DI PRIMA RACCOLTA		TERMOMETRO OMOLOGATO		QUADRO DI TELEGESTIONE O TERMOREGOLAZIONE
SRC.x	SERBATOIO DI RACCOLTA CONDENSE		MANOMETRO OMOLOGATO		RADIATORE
GF.x	GRUPPO FRIGORIFERO		MANOMETRO OMOLOGATO CON RICCILO		VENTILCONVETTORE A PAVIMENTO
P.x	ELETTROCIROLATORE		TERMOSTATO DI BLOCCO OMOLOGATO		VENTILCONVETTORE A SOFFITTO
VS.x	VALVOLA DI SICUREZZA QUALIFICATA		TERMOSTATO DI REGOLAZIONE OMOLOGATO		AEROTERMO
VIC.x	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE OMOLOGATA		PRESSOSTATO DI BLOCCO OMOLOGATO		GRIGLIA DI DIFFUSIONE
SC.x	SCAMBIORE DI CALORE A PASTIGLIE		PRESSOSTATO DI MINIMA OMOLOGATO		DIFFUSORE ROTONDO
ADD.x	ADDOLCITORE		FLUSSOSTATO OMOLOGATO		VALVOLA DI BY-PASS DIFFERENZIALE
PD.x	POMPA DOSATRICE		VALVOLA DI SICUREZZA QUALIFICATA		MANDATA ACQUA CALDA RISCALDAMENTO RITORNO ACQUA CALDA RISCALDAMENTO
DI.x	DISGIUNTORE IDRAULICO		VASO DI ESPANSIONE APERTO		MANDATA ACQUA REFRIGERATA RITORNO ACQUA REFRIGERATA
VA.x	VASO DI ESPANSIONE APERTO		VASO DI ESPANSIONE CHIUSO		MANDATA ACQUA CALDA SANITARIA RICIRCOLO ACQUA CALDA SANITARIA
VE.x	VASO DI ESPANSIONE CHIUSO A MEMBRANA		ELETTROCIROLATORE SINGOLO		ACQUA FREDDA POTABILE
D1	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SFERA A SARRACINESCA		ELETTROCIROLATORE GEMELLARE		MANDATA CIRCUITO SOLARE RITORNO CIRCUITO SOLARE
D2	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A FARFALLA		SOFFIANTE		ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE GASSOSO ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE LIQUIDO
D3	VALVOLA DI TARATURA		SONDA DI TEMPERATURA		COLLETTORE IMPIANTO DI RISCALDAMENTO CON INDICAZIONE DEL NUMERO DEI CIRCUITI
D4	VALVOLA DI RITEGNO		SONDA AMBIENTE		COLLETTORE IMPIANTO IDRICO SANITARIO CON INDICAZIONE DEL NUMERO DEI CIRCUITI
D5	VALVOLA DI SEQUENZA O DI ZONA		SONDA ESTERNA		COMPENSATORE ASSIEME DILATAZIONE TERMICA
D6	VALVOLA MISCELATRICE A 3 VIE A CONTROLLO MANUALE		TUBO FLESSIBILE OMOLOGATO GAS		TUBAZIONE IN ACCIAIO AL CARBONIO
D7	VALVOLA MISCELATRICE A 3 VIE SERVOCOMANDATA		FILTRO PER GAS O GASOLIO		TUBAZIONE IN ACCIAIO ZINCATO
D8	VALVOLA MISCELATRICE A 4 VIE A CONTROLLO MANUALE		FILTRO PER GAS STABILIZZATORE DI PRESSIONE		TUBAZIONE IN ACCIAIO INOSSIDABILE
D9	VALVOLA MISCELATRICE A 4 VIE SERVOCOMANDATA		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE		TUBAZIONE IN RAMME
D10	GIUNTO ANTIVIBRANTE		ELETTROVALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE		TUBAZIONE IN MALTRISTATO
D11	MISCELATORE TERMOSTATICO		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL BRUCIATORE		TUBAZIONE IN POLIETILENE PER SCARICHI
D12	RIDUTTORE DI PRESSIONE		RAMPA GAS		TUBAZIONE IN POLIETILENE 65 PER GAS
D13	GRUPPO DI RIMPIEMTO AUTOMATICO		RAMPA GAS 90/96/CEE		TUBAZIONE IN POLIPROPILENE
D14	FILTRO PER ACQUA		MANOMETRO GAS CON AZIONAMENTO A PULSANTE		TUBAZIONE IN POLIETILENE OLBORURO
D15	DOSATORE DI POLIFOSFATI		GIUNTO DIELETTRICO		
D16	CONTATTI		SENSORE DI FUGHE GAS		
D17	CONTATORE DI CALORE		LEVA A STRAPPO PER GASOLIO		
COMPONENTE IDRAULICO ESISTENTE		COMPONENTE IDRAULICO ESISTENTE DA SOSTITUIRE/ELIMINARE		COMPONENTE IDRAULICO DI NUOVA INSTALLAZIONE	

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTORE	VERIFICATORE	VALIDATORE
00	08/11/2023	PRIMA EMISSIONE			
<p>Comune di Padova Settore Lavori Pubblici Via Nicolò Tommaseo, 60 35135 Padova (PD)</p>					
Oggetto	LL.PP. EPD 2023 / 089 Riqualficazione impianti termici di edifici comunali ad uso scolastico e sportivo - CUP H94D23001250004			Tavola APPR_20 Allegato_02	
Sito	CT 98 - Scuola dell'Infanzia "Munari" Via Jacopo della Quercia, 24a - 35124 Padova (PD)				
Elaborato	Relazione di calcolo L.10 ed Allegati grafici			Data	Scala
				08-11-2023	---
Progettista Studio Tecnico SeR Emanuel Ruvoletto Perito Industriale Via Ignea, 52/54 35020 - Sarmeola (PD) T. 049092113 E. info@ser-solutions.it		HSE Hera Servizi Energia S.p.A. Società a socio unico, soggetta alla direzione e al coordinamento di AcegasApsAmga S.p.A. Sede operativa: Viale dell'Industria, 23/A - 35129 Padova Sede legale: Via del Cotifonico, 60 - 33100 Udine pec: heraservizienergia@pec.gruppohera.it		Responsabile Unico del Procedimento Ing. Federica Bonato	

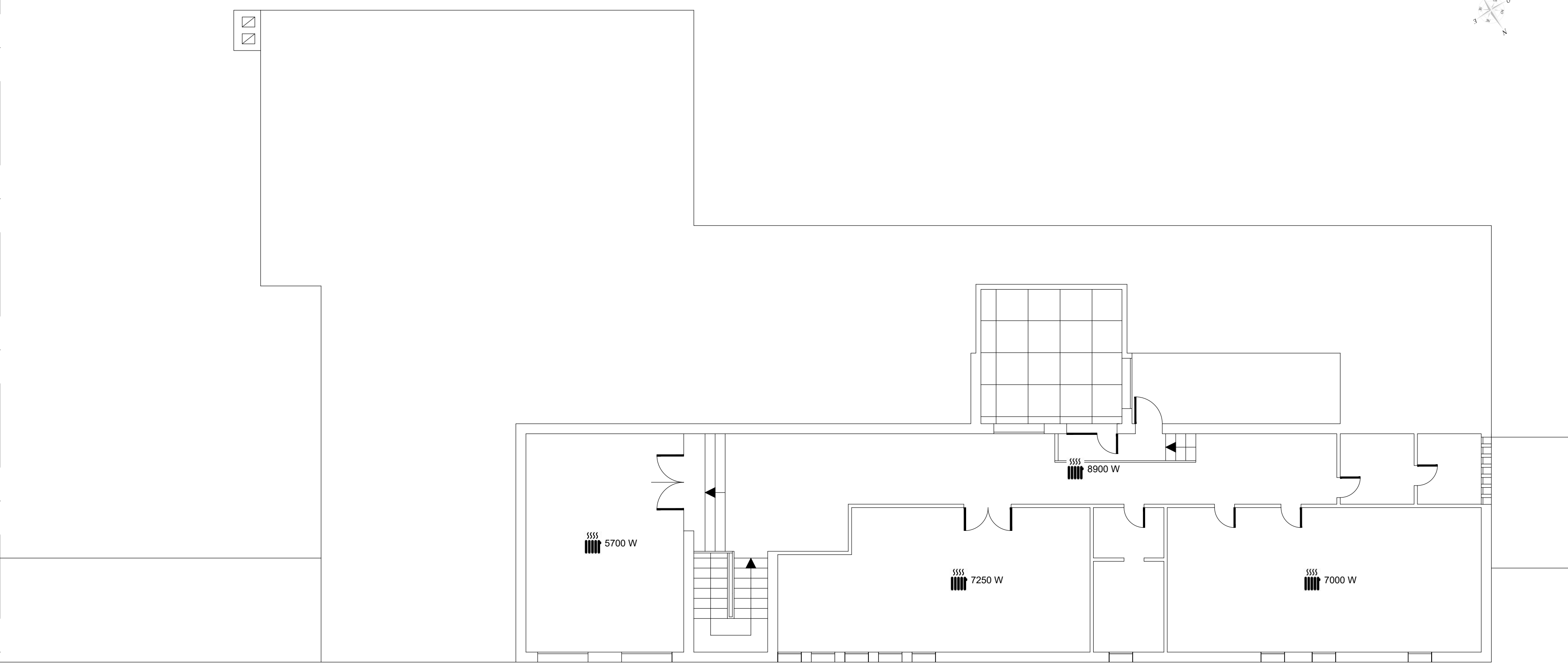
I presenti elaborati sono opera d'ingegno e tenuto conto dell'importanza che rivestono i medesimi, in quanto costituiscono il risultato di studi, scelte anche originali, esperienze e capacità di inventiva da parte della società HSE Hera Servizi Energia S.p.A. si vieta la divulgazione degli stessi, al fine di evitare che i medesimi possano essere diffusi e quindi portati a conoscenza di chi opera nello stesso settore, causando alla società HSE Hera Servizi Energia S.p.A. un sicuro pregiudizio.



PIANTA PIANO INTERRATO
IMPIANTO DI RISCALDAMENTO
SCALA 1:100



PIANTA PIANO TERRA
IMPIANTO DI RISCALDAMENTO
SCALA 1:100

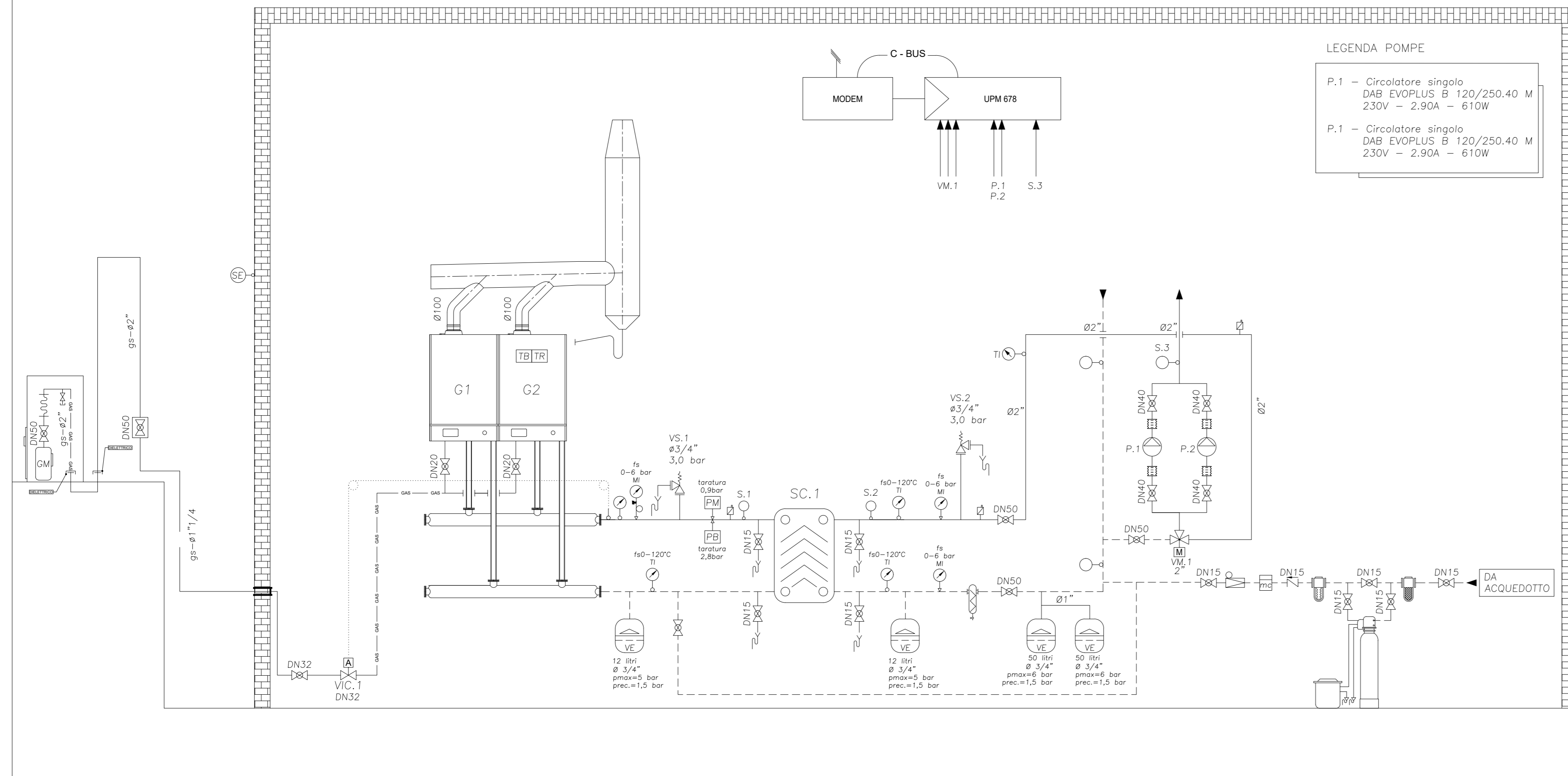


PIANTA PIANO PRIMO
IMPIANTO DI RISCALDAMENTO
SCALA 1:100

LEGENDA					
G.x	GENERATORE DI CALORE		DEFANGATORE		GRUPPO DI MISURA
GV.x	GENERATORE DI VAPORE		FILTRO A Y		CHIAVE PER ACCENSIONE EXTRA ORARIO
BR.x	BRUCIATORE		TRONCHETTO MISURATORE DI PORTATA		DISPOSITIVO DI AUTOCRUSCIA PORTA
B.x	BOLLITORE PER LA PRODUZIONE DI ACQ		DISAERATORE AUTOMATICO		ESTINTORE
BG.x	BOLLITORE A GAS		SEPARATORE D'ARIA		INTERMUTTORE ELETTRICO GENERALE DI EMERGENZA
BE.x	BOLLITORE TERMoeLETRICO		DISCONNETTORE IDRAULICO		LAMPADA DI EMERGENZA
SI.x	SERBATOIO INERZIALE		POZZETTO PER TERMOMETRO CAMPORE		QUADRO ELETTRICO
SPR.x	SERBATOIO DI PRIMA RACCOLTA		TERMOMETRO OMOLOGATO		QUADRO DI TELEGESTIONE O TERMOREGOLAZIONE
SRC.x	SERBATOIO DI RACCOLTA CONDENSE		MANOMETRO OMOLOGATO		RADIATORE
GF.x	GRUPPO FRIGORIFERO		MANOMETRO OMOLOGATO CON RICOLO		VENTILCONVETTORE A PAVIMENTO
P.x	ELETTROCIROLATORE		TERMOSTATO DI BLOCCO OMOLOGATO		VENTILCONVETTORE A SOFFITTO
VS.x	VALVOLA DI SICUREZZA QUALIFICATA		TERMOSTATO DI REGOLAZIONE OMOLOGATO		AEROTERMO
VIC.x	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE OMOLOGATA		PRESSOSTATO DI BLOCCO OMOLOGATO		GRIGLIA DI DIFFUSIONE
SC.x	SCAMBIORE DI CALORE A PIASTRE		PRESSOSTATO DI MINIMA OMOLOGATO		DIFFUSORE ROTONDO
ADD.x	ADDOLCITORE		FLUSSOSTATO OMOLOGATO		VALVOLA BY-PASS DIFFERENZIALE
PD.x	POMPA DOSATRICE		VALVOLA DI SICUREZZA QUALIFICATA		MANDATA ACQUA CALDA RISCALDAMENTO RITORNO ACQUA CALDA RISCALDAMENTO
DI.x	DISGIUNTORE IDRAULICO		VASO DI ESPANSIONE APERTO		MANDATA ACQUA CALDA RISCALDAMENTO RITORNO ACQUA CALDA RISCALDAMENTO
VA.x	VASO DI ESPANSIONE APERTO		VASO DI ESPANSIONE CHIUSO		MANDATA ACQUA CALDA SANITARIA RITORNO ACQUA CALDA SANITARIA
VE.x	VASO DI ESPANSIONE CHIUSO A MEMBRANA		ELETTROCIROLATORE SINGOLO		ACQUA FREDDA POTABILE
DK	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SFERA O SARMACINISCA		ELETTROCIROLATORE GEMELLARE		MANDATA CIRCUITO SOLARE RITORNO CIRCUITO SOLARE
D<	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A FARFALLA		SOFFIANTE		ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE GASSOSO
D<	VALVOLA DI TARATURA		SONDA DI TEMPERATURA		ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE LIQUIDO
D<	VALVOLA DI RITEGNO		SONDA AMBIENTE		COLLETTORI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO CON INDICAZIONE DEL NUMERO DEI CIRCUITI
D<	VALVOLA DI SEQUENZA O DI ZONA		SONDA ESTERNA		COLLETTORI IMPIANTO CIRCOLO SANITARIO CON INDICAZIONE DEL NUMERO DEI CIRCUITI DI ACQUA CALDA E FREDDA
D<	VALVOLA MISCELATRICE A 3 VIE A CONTROLLO MANUALE		TUBO FLESSIBILE OMOLOGATO GAS		COMPENSATORE ASSIALE DILATAZIONE TERMICA
D<	VALVOLA MISCELATRICE A 3 VIE SERVOCOMANDATA		FILTRO PER GAS O GASOLIO		TUBAZIONE IN ACCIAIO ZINCATO
D<	VALVOLA MISCELATRICE A 4 VIE A CONTROLLO MANUALE		FILTRO PER GAS STABILIZZATORE DI PRESSIONE		TUBAZIONE IN ACCIAIO INOSSIDABILE
D<	VALVOLA MISCELATRICE A 4 VIE SERVOCOMANDATA		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE		TUBAZIONE IN RAME
D<	GIUNTO ANTIVIBRANTE		ELETTROVALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE		TUBAZIONE IN MALTRISTATO
D<	MISCELATORE TERMOSTATICO		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL BRUCIATORE		TUBAZIONE IN POLIETILENE PER SCARCHI
D<	REDUTTORE DI PRESSIONE		RAMPA GAS		TUBAZIONE IN POLIETILENE ES PER GAS
D<	GRUPPO DI RINFIAMMENTO AUTOMATICO		RAMPA GAS 90/90CCE		TUBAZIONE IN POLIPROPILENE
D<	FILTRO PER ACQUA		MANOMETRO GAS CON ADOZNAMENTO A PULSANTE		TUBAZIONE IN POLIINCLORURO
D<	DOSSATORE DI POLIFOSFATI		GIUNTO DIELETTRICO		
D<	CONTATTORI		SENSORE DI FUGHE GAS		
D<	CONTATTORI DI CALORE		LEVA A STRAPPO PER GASOLIO		
	COMPONENTE IDRAULICO ESISTENTE		COMPONENTE IDRAULICO ESISTENTE DA SOSTITUIRE/ELIMINARE		COMPONENTE IDRAULICO DI NUOVA INSTALLAZIONE

00	08/11/2023	PRIMA EMISSIONE	Emanuel Ruvoletto	Tonino Giuseppe Perri	Massimo Davanzo
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDAITTORE	VERIFICATORE	VALIDATORE
 Comune di Padova Settore Lavori Pubblici Via Nicolò Tommaseo, 60 35135 Padova (PD)					
Oggetto LL.PP. EPD 2023 / 089 Riqualificazione impianti termici di edifici comunali ad uso scolastico e sportivo - CUP H94D23001250004			Tavola APPR_20 Allegato_03		
Sito CT 98 - Scuola dell'Infanzia "Munari" Via Jacopo della Quercia, 24a - 35124 Padova (PD)		Elaborato Relazione di calcolo L.10 ed Allegati grafici			
Data 08-11-2023		Scala ---			
Progettista Studio Tecnico SeR Emanuel Ruvoletto Perito Industriale Via Ignea, 52/54 35020 - Sarmeola (PD) T. 049092113 E. info@seresolutions.it		HSE Hera Servizi Energia S.p.A. Società a socio unico, soggetta alla direzione e al coordinamento di AcegasApsAmga S.p.A. Sede operativa: Viale dell'Industria, 23/A - 35129 Padova Sede legale: Via del Cotrone, 60 - 33100 Udine pec: heraservizienergia@pec.gruppohera.it		Responsabile Unico del Procedimento Ing. Federica Bonato	
I presenti elaborati sono opera d'ingegno e tenuto conto dell'importanza che rivestono i medesimi, in quanto costituiscono il risultato di studi, scelte e originali esperienze e capacità di inventiva da parte della società HSE Hera Servizi Energia S.p.A., si vieta la divulgazione degli stessi, al fine di evitare che i medesimi possano essere diffusi e quindi portati a conoscenza di chi opera nello stesso settore, causando alla società HSE Hera Servizi Energia S.p.A. un sicuro pregiudizio.					

**SCHEMA FUNZIONALE CENTRALE TERMICA
STATO DI PROGETTO**



LEGENDA POMPE

- P.1 - Circolatore singolo
DAB EVOPLUS B 120/250.40 M
230V - 2.90A - 610W
- P.1 - Circolatore singolo
DAB EVOPLUS B 120/250.40 M
230V - 2.90A - 610W

G.1
CALDAIA MURALE A CONDENSAZIONE
Marca: RIELLO
Modello: CONDEXA PRO 57 P
P. foc.: 14 - 57 kW
P. utile: 13.5 - 55.7 kW
Pressione max: 6 bar
Contenuto d'acqua: 15 lt

G.2
CALDAIA MURALE A CONDENSAZIONE
Marca: RIELLO
Modello: CONDEXA PRO 57 P
P. foc.: 14 - 57 kW
P. utile: 13.5 - 55.7 kW
Pressione max: 6 bar
Contenuto d'acqua: 15 lt

SC.1
SCAMBIATORE DI CALORE
POTENZA: 120 kW
PRIMARIO (IN-OUT): 80-60°C
SECONDARIO (IN-OUT): 55-65°C
PERDITE DI CARICO < 10 kPa

TERMOREGOLAZIONE
L'impianto è formato da due caldaie in cascata e un unico circuito di impianto. Il circuito primario di generazione del calore è separato idraulicamente dall'impianto con uno scambiatore a piastre.

La gestione della cascata è affidata alla centralina interna delle caldaie, come previsto dal produttore delle stesse, mediante la sonda di mandata primario S.1 e la sonda mandata secondario S.2.

La termoregolazione Coster si occupa della gestione di gestire la valvola a tre vie VM.1 in base alla temperatura esterna rilevata dalla sonda di temperatura SE e alla temperatura di mandata alla sonda S.3. In base alle necessità viene gestita anche l'accensione di una delle due pompe P.1 o P.2, la scelta di quale pompa deve accendersi è gestita manualmente mediante interruttori a valle della termoregolazione.

È presente telegestione per la remotizzazione di visualizzazione e comando.

LEGENDA

G.x	GENERATORE DI CALORE		DEFANGATORE		GRUPPO DI MISURA
GV.x	GENERATORE DI VAPORE		FILTRO A Y		CHIAVE PER ACCENSIONE EXTRA ORARIO
BR.x	BRUCIATORE		TRONCHETTO MISURATORE DI PORTATA		DISPOSITIVO DI AUTOCHIUSURA PORTA
B.x	BOLLITORE PER LA PRODUZIONE DI ACS		DISAERATORE AUTOMATICO		ESTINTORE
BG.x	BOLLITORE A GAS		SEPARATORE D'ARIA		INTERRUTTORE ELETTRICO GENERALE DI EMERGENZA
BE.x	BOLLITORE TERMoeLETRICO		DISCONNETTORE IDRAULICO		LAMPADA DI EMERGENZA
SI.x	SERBATOIO INERZIALE		POZZETTO PER TERMOMETRO CAMPIONE		QUADRO ELETTRICO
SPR.x	SERBATOIO DI PRIMA RACCOLTA		TERMOMETRO OMOLOGATO		QUADRO DI TELEGESTIONE O TERMOREGOLAZIONE
SRC.x	SERBATOIO DI RACCOLTA CONDENSE		MANOMETRO OMOLOGATO		RADIATORE
GF.x	GRUPPO FRIGORIFERO		MANOMETRO OMOLOGATO CON RICCIOLO		VENTILCONVETTORE A PAVIMENTO
P.x	ELETTROCIROLOTORE		TERMOSTATO DI BLOCCO OMOLOGATO		VENTILCONVETTORE A SOFFITTO
VS.x	VALVOLA DI SICUREZZA QUALIFICATA		TERMOSTATO DI REGOLAZIONE OMOLOGATO		AEROTERMO
VIC.x	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE OMOLOGATA		PRESSOSTATO DI BLOCCO OMOLOGATO		GRIGLIA DI DIFFUSIONE
SC.x	SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE		PRESSOSTATO DI MINIMA OMOLOGATO		DIFFUSORE ROTONDO
ADD.x	ADDOLCITORE		FLUSSOSTATO OMOLOGATO		VALVOLA DI BY-PASS DIFFERENZIALE
PD.x	POMPA DOSATRICE		VALVOLA DI SICUREZZA QUALIFICATA		MANDATA ACQUA CALDA RISCALDAMENTO RITORNO ACQUA CALDA RISCALDAMENTO
DI.x	DISGIUNTORE IDRAULICO		VASO DI ESPANSIONE APERTO		MANDATA ACQUA REFRIGERATA RITORNO ACQUA REFRIGERATA
VA.x	VASO DI ESPANSIONE APERTO		VASO DI ESPANSIONE CHIUSO		MANDATA ACQUA CALDA SANITARIA RITORNO ACQUA CALDA SANITARIA
VE.x	VASO DI ESPANSIONE CHIUSO A MEMBRANA		ELETTROCIROLOTORE SINGOLO		ACQUA FREDDA POTABILE
	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SFERA O A SARACINESCA		ELETTROCIROLOTORE GEMELLARE		MANDATA CIRCUITO SOLARE RITORNO CIRCUITO SOLARE
	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A FARFALLA		SOFFIANTE		ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE GASSOSO ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE LIQUIDO
	VALVOLA DI TARATURA		SONDA DI TEMPERATURA		COLLETTORE IMPIANTO DI RISCALDAMENTO CON INDICAZIONE DEL NUMERO DEI CIRCUITI DI MANDATA E RITORNO
	VALVOLA DI RITEGNO		SONDA AMBIENTE		COLLETTORE IMPIANTO IDRICO SANITARIO CON INDICAZIONE DEL NUMERO DEI CIRCUITI DI ACQUA CALDA E FREDDA
	VALVOLA DI SEQUENZA O DI ZONA		SONDA ESTERNA		COMPENSATORE ASSIALE DILATAZIONE TERMICA
	VALVOLA MISCELATRICE A 3 VIE A CONTROLLO MANUALE		TUBO FLESSIBILE OMOLOGATO GAS		TUBAZIONE IN ACCIAIO AL CARBONIO
	VALVOLA MISCELATRICE A 3 VIE SERVOCOMANDATA		FILTRO PER GAS O GASOLIO		TUBAZIONE IN ACCIAIO ZINCATO
	VALVOLA MISCELATRICE A 4 VIE A CONTROLLO MANUALE		FILTRO PER GAS STABILIZZATORE DI PRESSIONE		TUBAZIONE IN ACCIAIO INOSSIDABILE
	VALVOLA MISCELATRICE A 4 VIE SERVOCOMANDATA		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE		TUBAZIONE IN RAME
	GIUNTO ANTIVIBRANTE		ELETTROVALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE		TUBAZIONE IN MULTISTRATO
	MISCELATORE TERMOSTATICO		VALVOLA DI INTERCETTAZIONE DEL BRUCIATORE		TUBAZIONE IN POLIETILENE PER SCARICHI
	RIDUTTORE DI PRESSIONE		RAMPA GAS		TUBAZIONE IN POLIETILENE S5 PER GAS
	GRUPPO DI RIEMPIIMENTO AUTOMATICO		RAMPA GAS 90/398/CEE		TUBAZIONE IN POLIPROPILENE
	FILTRO PER ACQUA		MANOMETRO GAS CON AZIONAMENTO A PULSANTE		TUBAZIONE IN POLIVINILCLORURO
	DOSATORE DI POLIFOSFATI		GIUNTO DIELETTTRICO		
	CONTALTRI		SENSORE DI FUGHE GAS		
	CONTATORE DI CALORE		LEVA A STRAPPO PER GASOLIO		
	COMPONENTE IDRAULICO ESISTENTE		COMPONENTE IDRAULICO ESISTENTE DA SOSTITUIRE/ELIMINARE		COMPONENTE IDRAULICO DI NUOVA INSTALLAZIONE



Comune di Padova
Settore Lavori Pubblici
Via Nicolò Tommaseo, 60
35135 Padova (PD)



Oggetto **LL.PP. EPD 2023 / 089 Riquilificazione impianti termici di edifici comunali ad uso scolastico e sportivo - CUP H94D23001250004**

Sito **CT 98 - Scuola dell'Infanzia "Munari" Via Jacopo della Quercia, 24a - 35124 Padova (PD)**

Elaborato **Relazione di calcolo L.10 ed Allegati grafici**

Data **08-11-2023**

Progettista **Studio Tecnico SeR Emanuel Ruvoletto Perito Industriale Via Irpinia, 52/54 35020 - Saonara (PD) T 0490962113 E info@sersolutions.it**

HSE Hera Servizi Energia S.p.A.
Società a socio unico, soggetta alla direzione e al coordinamento di AcegasApsAmga S.p.A.

Sede operativa: Viale dell'Industria, 23/A - 35129 Padova
Sede legale: Via del Cottonificio, 60 - 33100 Udine

Responsabile Unico del Procedimento **Ing. Federica Bonato**

pec: heraservizienergia@pec.gruppohera.it

I presenti elaborati sono opera d'ingegno e tenuto conto dell'importanza che rivestono i medesimi, in quanto costituiscono il risultato di studi, scelte anche originali, esperienze e capacità di inventiva da parte della società HSE Hera Servizi Energia S.p.a., si vieta la divulgazione degli stessi, al fine di evitare che i medesimi possano essere diffusi e quindi portati a conoscenza di chi opera nello stesso settore, causando alla società HSE Hera Servizi Energia S.p.a un sicuro pregiudizio.