

REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI STRAMBINO

Oggetto:

**LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA CON
ADEGUAMENTO SISMICO E RIQUALIFICAZIONE
ENERGETICA SCUOLA PRIMARIA
DI STRAMBINO
CUP J75E22000320006**

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista:

**Ing. Benedetto Giovanni
Viale Stazione, 10
10019 STRAMBINO - (TO)
Tel.: 0125/713367
E-MAIL:
giovanbenedetto@gmail.com**

Committente:

Comune di Strambino

TAVOLA

LEGGE 10

Data: agosto 2022

Agg.: Novembre 2023

Agg.: Luglio 2024

Agg.:

Agg.:

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

EDIFICIO : *Scuola primaria "Gen. C.A. Dalla Chiesa" di Strambino*
INDIRIZZO : *Via Madonna del Rosario, 25 - 10019 Strambino (TO)*
INTERVENTO : *Lavori di messa in sicurezza con adeguamento sismico e
riqualificazione energetica scuola primaria di Strambino.*

Rif.: *0222AB-Scuola Elementare_Relazione L10_Luglio 24*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 12*

MAORENZIC ING. JESSICA ANDREA - PRELLE ING. DAVIDE
C.SO COSTANTINO NIGRA, 31 - 10015 IVREA (TO)

**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**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Strambino Provincia TO

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

Lavori di messa in sicurezza con adeguamento sismico e riqualificazione energetica scuola
primaria di Strambino.

[X] 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 Madonna del Rosario, 25 - 10019 Strambino (TO)

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

Progettista architettonico/strutturale

Ingegnere Benedetto Giovanni

Albo: Ingegneri Pr.: Torino N.iscr.: 5775K

Redattore Relazione Tecnica

Ingegnere Maorenzic Jessica Andrea

Albo: Ingegneri Pr.: Torino N.iscr.: 10793K

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) 2720 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °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} [%]
<i>Scuola primaria "Gen. C.A. Dalla Chiesa" di Strambino</i>	6429,65	3172,20	0,49	1287,06	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} [%]
<i>Scuola primaria "Gen. C.A. Dalla Chiesa" di Strambino</i>	6429,65	3172,20	-	1287,06	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☐

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

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 esistente e non oggetto di intervento

Tipologia

Impianto per la produzione di acqua calda.

Sistemi di generazione

Generazione mediante caldaie a gas a condensazione.

Sistemi di termoregolazione

Termostato ambiente.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Esistente non oggetto d'intervento.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presente.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Boiler elettrico.

b) Specifiche dei generatori di energia esistenti e non oggetto di intervento.

Zona	Scuola primaria "Gen. C.A. Dalla Chiesa" di Strambino	Quantità	2
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	BUDERUS/LOGOMAX PLUS GB 112-60		
Potenza utile nominale Pn	50,74 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,8 %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	107,3 %		

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:

-

d) Terminali di erogazione dell'energia termica

Ventilconvettori esistenti non oggetto d'intervento.

e) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Esistente non oggetto d'intervento.

f) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Esistente non oggetto d'intervento.

g) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Esistente non oggetto d'intervento.

h) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Esistente non oggetto d'intervento.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Impianti esistenti non oggetto d'intervento.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico esistente non oggetto d'intervento.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Scuola primaria "Gen. C.A. Dalla Chiesa" di Strambino**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M1-2	Pareti verso esterno	0,220	0,280	Positiva
M4	Parete su freddo	1,449	*	*
M5	Parete su freddo	1,651	*	*
M6	Parete su freddo	0,663	*	*
P1	Pavimento piano terra	0,420	*	*
S1	Copertura	0,353	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro esterno poroton	Positiva	Positiva
M2	Muro esterno setti	Positiva	Positiva
M4	Parete su freddo	*	*
M5	Parete su freddo	*	*
M6	Parete su freddo	*	*
M7	Porta su freddo	*	*
P1	Pavimento piano terra	*	*
S1	Copertura	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Muro esterno poroton	194	0,009
M2	Muro esterno setti	654	0,015
S1	Copertura	357	0,073

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
W3	564x286 nuovo	1,250	1,400	Positiva
W7	470x300 nuovo	1,250	1,400	Positiva
M7	Porta su freddo	1,129	*	*
W1	341x450	2,800	*	*
W10	320x114	2,800	*	*
W11	680x114	2,800	*	*
W12	220x114	2,800	*	*
W13	530x114	2,800	*	*
W14	341x164	2,800	*	*
W15	317x436	2,800	*	*
W2	317x436	2,800	*	*
W4	93x93	2,800	*	*

W5	248x286	2,800	*	*
W6	250x80	2,800	*	*
W8	680x450	2,800	*	*
W9	248x300	2,800	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m²K]	g_{gl+sh} limite [W/m²K]	Verifica
W3	564x286 nuovo	0,35	0,35	Positiva
W1	341x450	0,38	*	*
W10	320x114	0,66	*	*
W11	680x114	0,66	*	*
W12	220x114	0,66	*	*
W13	530x114	0,66	*	*
W14	341x164	0,38	*	*
W15	317x436	0,38	*	*
W2	317x436	0,38	*	*
W4	93x93	0,38	*	*
W5	248x286	0,38	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Come previsto da normativa vigente.

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

Superficie disperdente S	1298,80	m ²
Valore di progetto H' _T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	123,58	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	15,40	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	164,26	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	1,13	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	33,74	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	3,20	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	202,33	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	193,22	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	75,2	*	*
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	29,4	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	4,8	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	22524	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	1139	kWh _e

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	195631	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	9,11	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	202,35	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	1139	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- [X] Relazione tecnica ai sensi del DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968 e del D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311.
Rif.: [Allegato 1](#)
-
- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi disperdenti oggetto d'intervento.
Rif.: [Allegato 2](#)
-
- [X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio oggetto d'intervento.
Rif.: [Allegato 3](#)
-
- [X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio oggetto d'intervento.
Rif.: [Allegato 4](#)
-

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

- [X] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- [X] Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- [X] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u>	<u>Jessica Andrea</u>	<u>Maorenzic</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Torino</u>	<u>10793K</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.

Il progettista

Luglio 2024

TIMBRO-FIRMA



ALLEGATO 1

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968

D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

Rif.: **0222AB-Scuola Elementare_Relazione L10_Luglio 24**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 12**

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

1. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza media delle coperture opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
S1	Copertura	0,353	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Trasmittanza media delle strutture opache (limiti aumentati del 30%)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1-2	Pareti verso esterno	0,220	0,429	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro esterno poroton	Positiva	Positiva
M2	Muro esterno setti	Positiva	Positiva
M4	Parete su freddo	*	*
M5	Parete su freddo	*	*
M6	Parete su freddo	*	*
M7	Porta su freddo	*	*
P1	Pavimento piano terra	*	*
S1	Copertura	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W3	564x286 nuovo	1,250	2,000	Positiva
W7	470x300 nuovo	1,250	2,000	Positiva
W1	341x450	2,800	*	*
W10	320x114	2,800	*	*
W11	680x114	2,800	*	*
W12	220x114	2,800	*	*
W13	530x114	2,800	*	*
W14	341x164	2,800	*	*
W15	317x436	2,800	*	*
W2	317x436	2,800	*	*
W4	93x93	2,800	*	*
W5	248x286	2,800	*	*
W6	250x80	2,800	*	*
W8	680x450	2,800	*	*
W9	248x300	2,800	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Trasmittanza termica centrale dei vetri Ug

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Ug [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
W3	564x286 nuovo	1,100	1,700	Positiva
W7	470x300 nuovo	1,100	1,700	Positiva
W1	341x450	2,700	*	*
W10	320x114	2,700	*	*
W11	680x114	2,700	*	*
W12	220x114	2,700	*	*
W13	530x114	2,700	*	*
W14	341x164	2,700	*	*
W15	317x436	2,700	*	*
W2	317x436	2,700	*	*
W4	93x93	2,700	*	*
W5	248x286	2,700	*	*
W6	250x80	2,700	*	*
W8	680x450	2,700	*	*
W9	248x300	2,700	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Ponti termici calcolati secondo normativa e corretti mediante cappotto esterno. Giunto parete con isolamento esterno continuo, telaio posto in mezzzeria con protezione isolante.

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	<u>90,7</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>96,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>94,0</u>	%
Rendimento di emissione	<u>93,7</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>75,7</u>	%

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Rapporto S/V	<u>0,49</u>	1/m
Valore di progetto Ep _i	<u>32,67</u>	kWh/m³
Fabbisogno di Metano	<u>19619</u>	Nm³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>2720</u>	kWhe

Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio

Valore di progetto Ep _{i,inv}	<u>24,74</u>
--	--------------

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Valore di progetto $E_{p,e,inv}$ 3,08

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto 43,24 kJ/m³GG

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di Energia elettrica 591 kWh_e

f) Impianti fotovoltaici

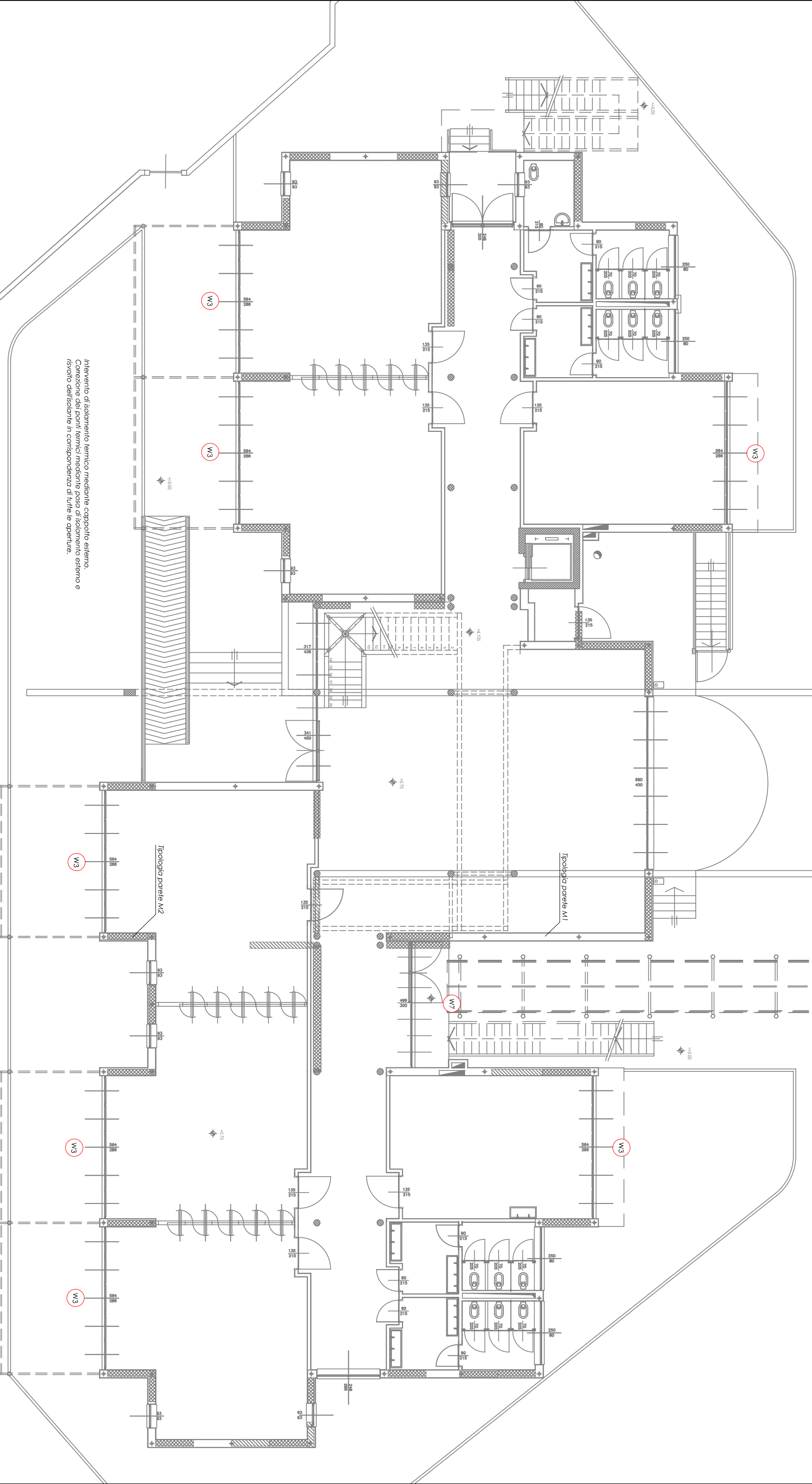
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 4,8 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 22524 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale 1139 kWh_e

ALLEGATO 2

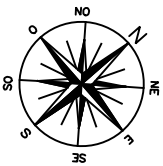
Pianta con orientamento e indicazione d'uso dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi oggetto d'intervento.



Legenda strutture oggetto d'intervento	
Cod.	Descr.
W3	564x286 nuovo
W7	470x300 nuovo
T	

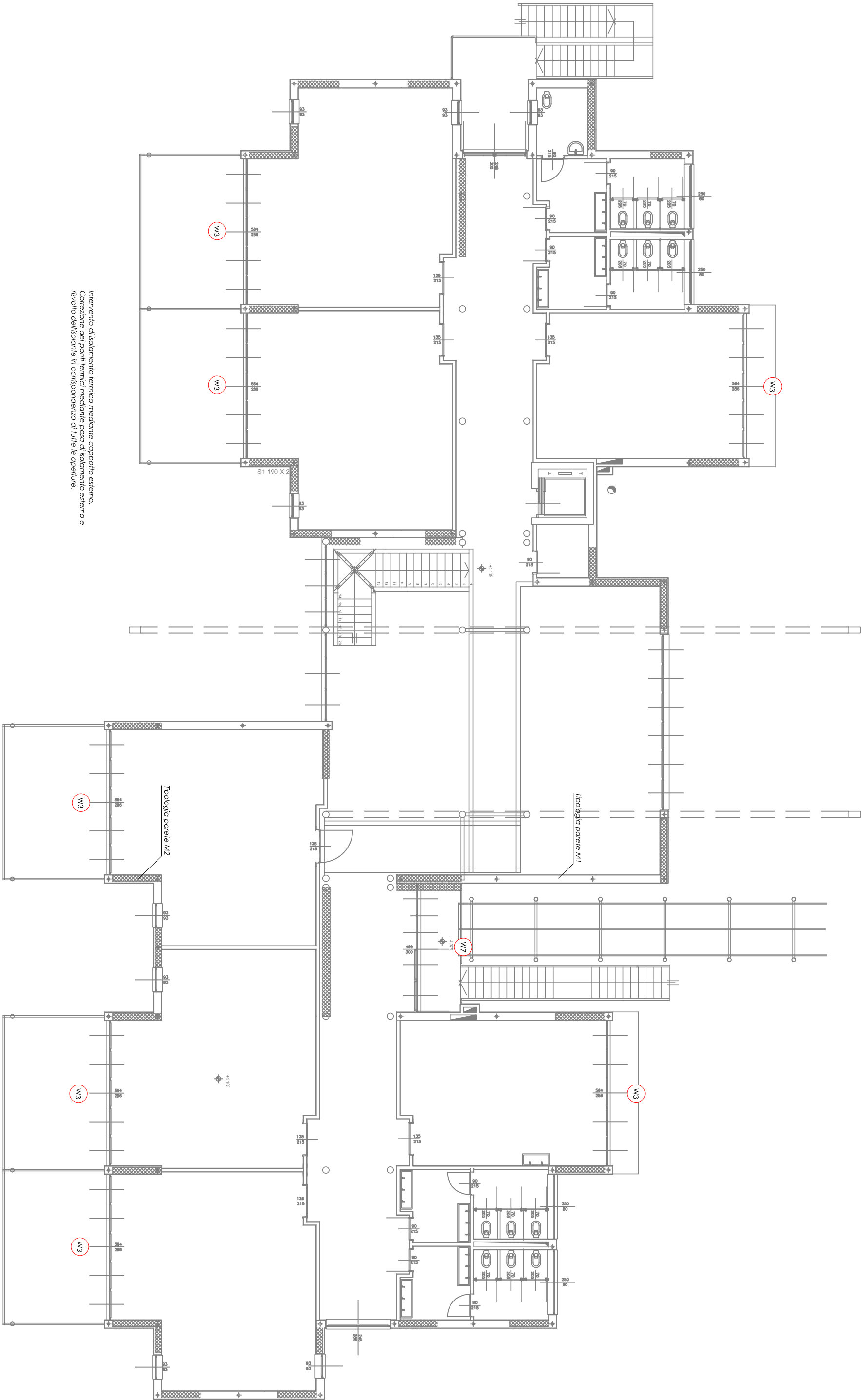
PIANTA PIANO RIALZATO - Disegno non in scala

PIANTA PIANO PRIMO - Disegno non in scala



Intervento di isolamento termico mediante cappotto esterno.
Correzione dei ponti termici mediante posa di isolamento esterno e
risvolto dell'isolante in corrispondenza di tutte le aperture.

Legenda strutture oggetto d'intervento	
Cod.	Descr.
W3	564x286 nuovo
W7	470x300 nuovo
T	



ALLEGATO 3

Caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi oggetto d'intervento

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

Descrizione della struttura: *Muro esterno poroton*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,162** W/m²K

Spessore **500** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **50,378** 10⁻¹²kg/sm²Pa

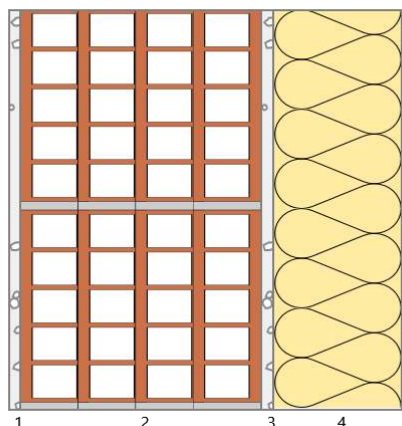
Massa superficiale
(con intonaci) **255** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **194** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,009** W/m²K

Fattore attenuazione **0,056** -

Sfasamento onda termica **-16,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco interno	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	11
2	Poroton-Pareti esterne	300,00	0,2470	1,215	600	1,00	10
3	Intonaco esterno	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	23
4	Pannello rigido in lana minerale di roccia	160,00	0,0340	4,706	90	1,03	1
5	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro esterno poroton*

Codice: *M1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,960**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muro esterno setti*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,191** W/m²K

Spessore **500** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **5,896** 10⁻¹²kg/sm²Pa

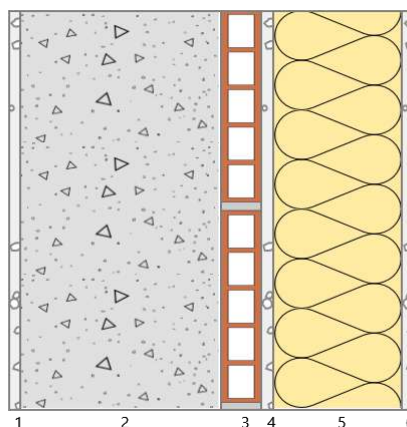
Massa superficiale
(con intonaci) **715** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **654** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,015** W/m²K

Fattore attenuazione **0,076** -

Sfasamento onda termica **-13,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco interno	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	11
2	C.I.S. armato (2% acciaio)	250,00	2,5000	0,100	2400	1,00	130
3	Tavelle sp. 50 mm	50,00	0,3330	0,150	800	0,84	9
4	Intonaco esterno	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	23
5	Pannello rigido in lana minerale di roccia	160,00	0,0340	4,706	90	1,03	1
6	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro esterno setti*

Codice: *M2*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *novembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,713*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,953*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

ALLEGATO 4

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati oggetto d'intervento

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

Descrizione della finestra: **564x286 nuovo**

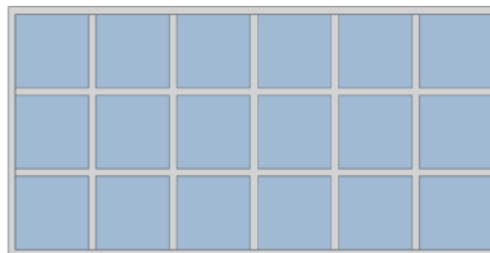
Codice: **W3**

Caratteristiche del serramento

Trasmittanza termica	U_w	1,250	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,35	-
------------------------------------	-------------	-------------	---



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	564,0	cm
Altezza H	286,0	cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w	16,130	m ²
Area vetro	A_g	12,903	m ²
Area telaio	A_f	3,227	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	60,960	m
Perimetro telaio	L_f	17,000	m

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,047	W/mK
Lunghezza perimetrale		17,00	m

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

Descrizione della finestra: **470x300 nuovo**

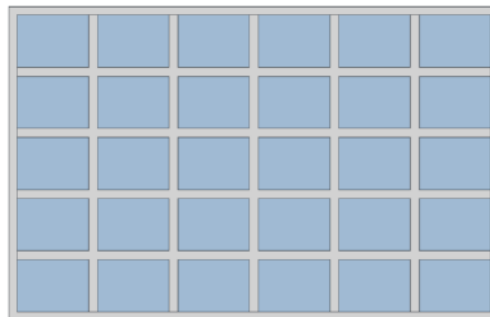
Codice: **W7**

Caratteristiche del serramento

Trasmittanza termica	U_w	1,250	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,35	-
------------------------------------	-------------	-------------	---



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	470,0	cm
Altezza H	300,0	cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w	14,100	m ²
Area vetro	A_g	10,433	m ²
Area telaio	A_f	3,667	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	71,640	m
Perimetro telaio	L_f	15,400	m

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,047	W/mK
Lunghezza perimetrale		15,40	m