

COMUNE DI NOLE

Città Metropolitana di Torino

Lavoro:

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA PRIMARIA PADRE GIUSEPPE PICCO DI PIAZZA DELLA RESISTENZA N. 3 E DEL PALAZZO MUNICIPALE DI VIA DEVESI N. 14

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

Il progettista:

Luca Ballesio
architetto
studio di architettura

C.so Martiri della Libertà n. 43 -10073 - CIRIE' (TO)
C.F. BLL LCU 80T14 C722Q
e-mail: lucaballesio@gmail.com
tel. +39.011.92.03.614 fax. +39.011.92.56.176

Il Committente:

COMUNE DI NOLE

Indirizzo:

Via Devesi n. 14

Timbro e firma:

Titolo:

RELAZIONI SPECIALISTICHE

*Relazione tecnica sul Contenimento dei
consumi Energetici D.Lgs 192/2005 e smi*

File:

TESTALINI.dwg

Aggiornamenti:

Rev:

Data:

-

-

Livello progett.:

N° documento:

DEFINITIVO
ESECUTIVO

R2.1

I Collaboratori:

CSP e CSE

Arch. Pier Giuseppe Termini

Progetto elettrico

Ing. Davide Sasso

Data:

maggio 2021

Scala:

varie

Note:

Questo elaborato è di proprietà riservata. Ne è vietata la riproduzione anche parziale, nonché la presentazione a terzi senza esplicita autorizzazione. L'inosservanza è perseguibile a termini di legge

**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 e ristrutturazioni importanti di secondo livello.
Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio
e di impianti termici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

Comune	Nole
Indirizzo	Piazza della Resistenza n. 3
Committente	COMUNE DI NOLE
Progettista	Arch. Luca Ballesio

ATTESTAZIONE DI DEPOSITO

Si attesta che la presente relazione tecnica, è stata depositata presso il Comune di **Nole** in data odierna al
n° _____

Timbro

Data

Firma del funzionario

Edificio: Edificio

1. Informazioni generali

Comune di	Nole	
Provincia	Torino	
Progetto per la realizzazione di	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA CON INCIDENZA INFERIORE AL 25% DELLA SUPERFICIE DISPERDENTE TOTALE	
Edificio pubblico	☒ Sì	☐ No
Edificio ad uso pubblico	☒ Sì	☐ No
Sito in	P.zza della Resistenza n. 3	

Richiesta Permesso di costruire n°		Del:19/05/2021 09:59:58
Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n°		Del:19/05/2021 09:59:58
Variante Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n°		Del:19/05/2021 09:59:58

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categoria differenti, specificare le diverse categorie)

Numero delle unità immobiliari: 1				
Denominazione	SCUOLA			
Classificazione	E.7 – Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno

Committente(i)	Comune di Nole
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Arch. Luca BALLESIO	
Direttore(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Arch. Luca BALLESIO	
Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
-	
Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
-	
Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)	
Arch. Pier Giuseppe TERMINI	

2. Fattori tipologici di edificio (o complesso di edifici)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati

obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. Parametri climatici della località

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	[GG]	2948
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	[°C]	-9
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	[°C]	30,5

4. Dati tecnici e costruttivi dell'edificio (o del complesso di edifici) e delle relative strutture

Condizionamento invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	[m³]	7.901,46
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	[m²]	3.407,54
Rapporto S/V	[m⁻¹]	0,43
Superficie utile riscaldata dell'edificio	[m²]	1.475,19
Valore di progetto della temperatura interna invernale	[°C]	20,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	[%]	65,00
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	☐ Sì	☒ No

Condizionamento estivo

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	[m³]	
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	[m²]	
Superficie utile condizionata dell'edificio	[m²]	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	[°C]	
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	[%]	
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	☐ Sì	☒ No

Unità immobiliari

Unità immobiliari centralizzate	V. Lordo	S. Lorda	S/V	S.Utile
	[m³]	[m²]	[m⁻¹]	[m²]
Unità immobiliare: SCUOLA	7.901,46	3.407,54	0,43	1.475,19

Informazioni generali e prescrizioni

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Involucro opaco non soggetto ad intervento

- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture. ☐ Sì ☒ No

Involucro opaco non soggetto ad intervento

- Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare. ☒ Sì ☐ No

Valvole con testine termostatiche preregolabili

- Adozione di sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o singole zone termiche servita da impianti centralizzati di climatizzazione invernale. ☒ Sì ☐ No

5. Dati relativi agli impianti

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

- Tipologia.

Impianto centralizzato per la produzione di energia per il riscaldamento degli ambienti della scuola primaria e della scuola media esistente ed invariato.

- Sistemi di generazione.

n. 4 Generatori a condensazione modulari e modulanti da 105.6 kWt ognuno collegati in cascata, sostituiti nel 2017, alimentati a Gas Metano

- Sistemi di termoregolazione.

Regolatore della temperatura ambiente mediante sonda climatica esterna. Su ogni radiatore verranno sostituite le testine termostatiche esistenti con altre dotate di preregolazione per ottimizzare e tarare il funzionamento dell'impianto.

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica.

Contabilizzazione diretta esistente ed invariata

- Sistemi di distribuzione del vettore termico.

Verrà completamente rivista la distribuzione dell'impianto termico attraverso la realizzazione di circuiti passanti al piano seminterrato e colonne montanti ai vari piani per il collegamento con i radiatori esistenti. Le tubazioni di mandata e ritorno saranno realizzate in acciaio inossidabile con livelli di isolamento in conformità alla DGR 412/93.

- Sistemi di ventilazione forzata.

Non presente

- Sistemi di accumulo termico.

Non presente

- Sistemi di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria.

Non soggetto a modifiche

- Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065. ☒ Sì ☐ No
- Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [in gradi francesi] 8° F
- Filtro di sicurezza. ☒ Sì ☐ No

b) Specifiche dei generatori di energia

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria. ☐ Sì ☒ No
- Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto. ☒ Sì ☐ No

Specifiche del generatore: Boiler elettrici esistenti

Tipo	Elettrico
Potenza nominale [kW]	6,00
Fluido termovettore	acqua

Specifiche del generatore: SILE 110 R ErP

Tipo	Generatori di calore a gas a condensazione ****	
Fluido termovettore	Acqua	
Valore nominale della potenza termica utile P _n [kW]	105,60	
Combustibile utilizzato	Gas naturale (metano)	
Rendimento termico utile al 100% P _n	97,70	
Rendimento termico utile al 30 % P _n	97,80	
Generatore di calore a biomassa	☐ Sì	☒ No

Terminali di emissione alimentati dal generatore

Radiatori su parete esterna isolata non isolata (altezza locali superiore ai 4 [m])

Specifiche del generatore: SILE 110 R ErP

Tipo	Generatori di calore a gas a condensazione ****	
Fluido termovettore	Acqua	
Valore nominale della potenza termica utile P _n [kW]	105,60	
Combustibile utilizzato	Gas naturale (metano)	
Rendimento termico utile al 100% P _n	97,70	
Rendimento termico utile al 30 % P _n	97,80	
Generatore di calore a biomassa	☐ Sì	☒ No

Terminali di emissione alimentati dal generatore

Radiatori su parete esterna isolata non isolata (altezza locali superiore ai 4 [m])

Specifiche del generatore: SILE 110 R ErP		
Tipo	Generatori di calore a gas a condensazione ****	
Fluido termovettore	Acqua	
Valore nominale della potenza termica utile P _n [kW]	105,60	
Combustibile utilizzato	Gas naturale (metano)	
Rendimento termico utile al 100% P _n	97,70	
Rendimento termico utile al 30 % P _n	97,80	
Generatore di calore a biomassa	☐ Sì	☒ No

Terminali di emissione alimentati dal generatore
Radiatori su parete esterna isolata non isolata (altezza locali superiore ai 4 [m])

Specifiche del generatore: SILE 110 R ErP		
Tipo	Generatori di calore a gas a condensazione ****	
Fluido termovettore	Acqua	
Valore nominale della potenza termica utile P _n [kW]	105,60	
Combustibile utilizzato	Gas naturale (metano)	
Rendimento termico utile al 100% P _n	97,70	
Rendimento termico utile al 30 % P _n	97,80	
Generatore di calore a biomassa	☐ Sì	☒ No

Terminali di emissione alimentati dal generatore
Radiatori su parete esterna isolata non isolata (altezza locali superiore ai 4 [m])

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura,

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

- Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna
- Tipo di conduzione estiva prevista: -
- Sistema di gestione dell'impianto termico
La gestione dell'impianto termico avviene attraverso l'ausilio di cronotermostati interni in grado di gestire gli orari di funzionamento.
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)
- Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari
 - o Numero di apparecchi
2
 - o Descrizione sintetica delle funzioni
Orologio programmabile e gestione della temperatura di mandata da sonda climatica esterna
 - o Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

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

-Numero di apparecchi

2

-Descrizione sintetica del dispositivo

Contabilizzazione diretti sul circuito secondario per la suddivisione dell'energia tra i due edifici serviti dall'impianto

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Radiatori in ghisa esistenti

f) Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Non soggetto a modifiche

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

Addolcitore esistente ed invariato

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Le nuove tubazioni dovranno essere dotate di guaine isolanti in conformità alla DGR 412/93.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

5.2 Impianti fotovoltaici

Non presenti

5.3 Impianti solari termici

Non presenti

5.4 Impianti di illuminazione

Non soggetto a modifiche

5.5 Altri impianti

nessuno

6. Principali risultati di calcolo

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Trasmissione termica (U) dei **componenti verticali opachi** dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 1 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

Non sono presenti componenti verticali opachi oggetto di verifica.

- Verifica termo-igrometrica e di massa superficiale dei componenti verticali opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Vedi allegati alla presente relazione

- Trasmissione termica (U) dei **componenti orizzontali o inclinati opachi** dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 2 e 3 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

Non sono presenti componenti orizzontali o inclinati opachi oggetto di verifica.

- Verifica termo-igrometrica e di massa superficiale dei componenti orizzontali o inclinati opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento.

Vedi allegati alla presente relazione

- Trasmissione termica delle **chiusure tecniche trasparenti**, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessate all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

Chiusure tecniche trasparenti				
DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	TRASMITTANZA [W/(m² K)]		
		Valore	Limite	Verificata
S06/S10/S11 - F 120x242/261 - Sud	SCUOLA	1,26	1,90	SI
S08 - F 55x242/261 - Nord	SCUOLA	1,25	1,90	SI
S06/S10/S11 - F 120x242/261 - Nord	SCUOLA	1,26	1,90	SI
S06/S10/S11 - F 120x242/261 - Est	SCUOLA	1,26	1,90	SI
S07 - F 133x251/271 - Sud	SCUOLA	1,23	1,90	SI
S12 - PF 120x270/289 - Nord	SCUOLA	1,29	1,90	SI
S13 - PF 133x270/289 - Est	SCUOLA	1,27	1,90	SI
S04 - F 100x85/71 - Ovest	SCUOLA	1,30	1,90	SI
S04 - F 100x85/71 - Sud	SCUOLA	1,30	1,90	SI
S01 - F 100x162/181 - Sud	SCUOLA	1,24	1,90	SI
S01 - F 100x162/181 - Est	SCUOLA	1,24	1,90	SI
S01 - F 100x162/181 - Nord	SCUOLA	1,24	1,90	SI

Classe di permeabilità dell'aria dei serramenti esterni.

Vedi allegati alla presente relazione

- Trasmissione termica delle **chiusure tecniche opache**, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

Non sono presenti chiusure tecniche opache oggetto di verifica.

Classe di permeabilità dell'aria dei serramenti esterni.

Vedi allegati alla presente relazione

- Verifica termo-igrometrica

Vedi allegati alla presente relazione

- Valori di ventilazione

Valori di ventilazione		
DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Unità immobiliare	SCUOLA	
Zona	ZONA RISC	
Numero di ricambi medi giornalieri	0,245	[Vol/h]
Portata d'aria di ricambio (G)	1.449,38	[m³/h]

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:

η_H: Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

VALORE	VALORE LIMITE	VERIFICATA	ESCLUSA
--------	---------------	------------	---------

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

VALORE	VALORE LIMITE	VERIFICATA	ESCLUSA
--------	---------------	------------	---------

η_C: Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)

VALORE	VALORE LIMITE	VERIFICATA	ESCLUSA
--------	---------------	------------	---------

Determinazione indici caratteristici delle proprietà termiche dell'involucro edilizio

Edificio: Edificio - Unità immobiliare: SCUOLA

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

VALORE	VALORE LIMITE	VERIFICATA	ESCLUSA
--------	---------------	------------	---------

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

Non sono presenti impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

d) Impianti fotovoltaici

Non sono presenti impianti fotovoltaici.

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) [kWh]							
Edificio: Edificio							
VEETTORE ENERGETICO	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Gas naturale (metano)	1.059.420,00						1.059.420,00
Energia elettrica			443,45				443,45

Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$) [kWh]							
Edificio: Edificio							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	1.099,31		219,39				1.318,70
TOTALE	1.099,31		219,39				1.318,70

Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$) [kWh]							
Edificio: Edificio							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Gas naturale (metano)	286.698,00						286.698,00
Energia elettrica	5.660,27		1.129,63				6.789,90
TOTALE	292.358,27		1.129,63				293.487,90

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

Vedi allegati alla presente relazione

7. Elementi specifici che motivano eventuali deroghe a norme fissate dalla normativa vigente

8. Documentazione allegata

- [] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
 - [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
 - [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria
 - [] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- Altri eventuali allegati non obbligatori.....

9. Dichiarazione di rispondenza

Il sottoscritto iscritto numero di iscrizione essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 commi 1 e 2, del decreto legislativo del 19 Agosto 2005 n. 192 di attuazione della direttiva 2002/91CE, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07 e aggiornato dal Decreto del Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n. 59 G.U. Serie Generale n. 132 del 10/06/09.

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel 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.

Data: 25/05/2021

Firma

Allegati

1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei **componenti verticali opachi** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
Confronto con i valori limite riportati nella tabella 1 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.
2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **componenti orizzontali o inclinati** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
Confronto con i valori limite riportati nella tabella 2 e 3 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.
3. Trasmissione termica delle degli **elementi divisorii** tra unità immobiliari
4. Caratteristiche termiche delle **chiusure tecniche trasparenti e opache**, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.
Classe di permeabilità dell'aria dei serramenti esterni.
5. Verifica termo-igrometrica dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
6. Valore del Fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est.
Confronto con i valori limite del Fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est presente nella tabella 5 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

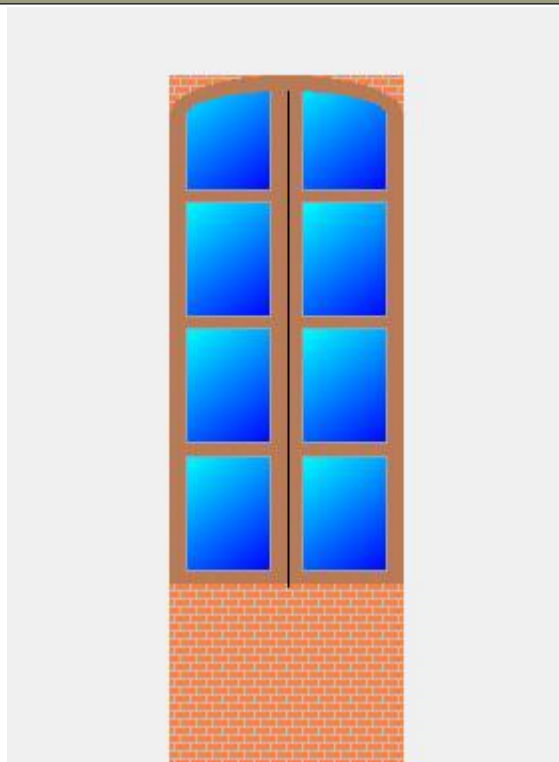
4.Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti e opache dell'involucro edilizio

LEGENDA

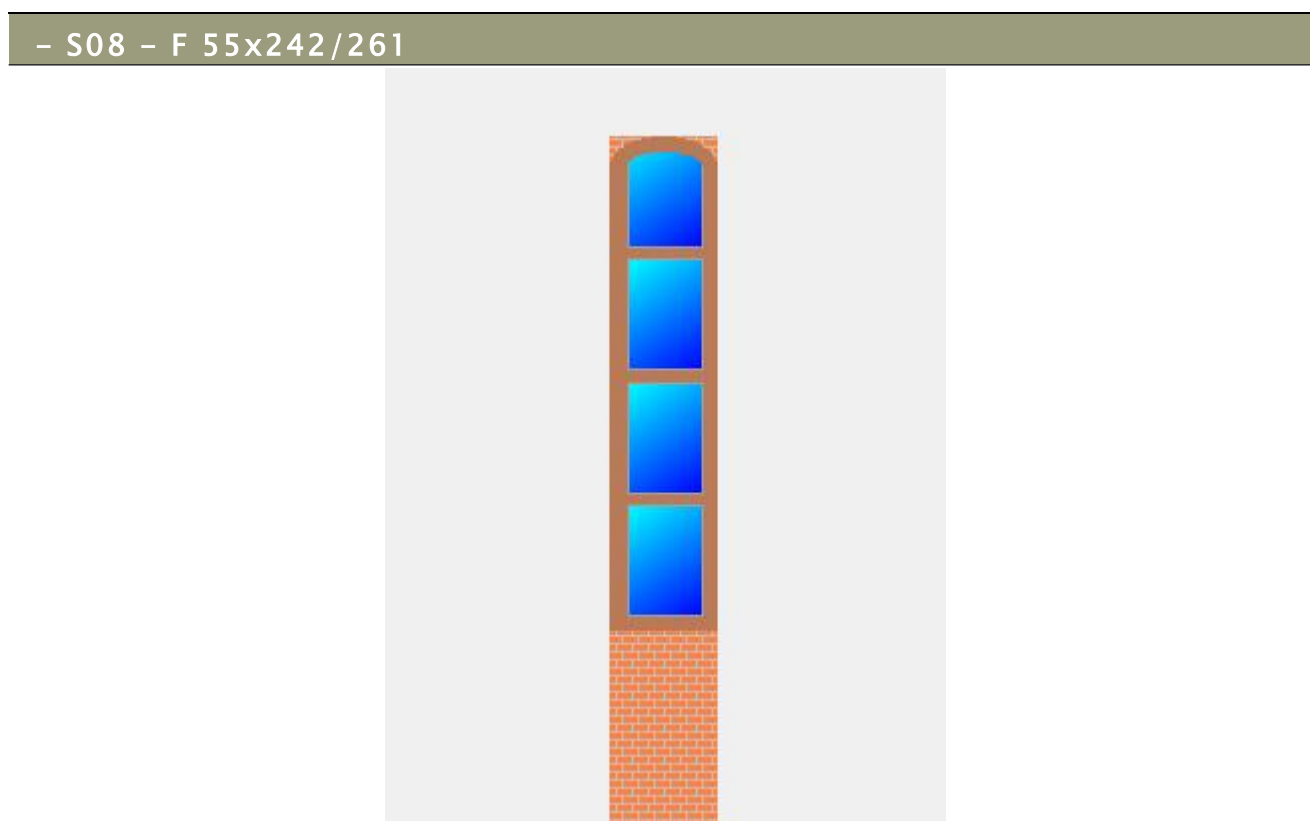
DEFINIZIONE	SIMBOLO
Area del vetro	Ag
Area del telaio	Af
Lunghezza della superficie vetrata	Lg
Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	Ug
Trasmittanza termica del telaio	Uf
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	Ul
Trasmittanza termica totale del serramento	Uw
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)

- S06/S10/S11 - F 120x242/261							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,26		Tot. [(m² · K)/W]:		0,80	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,98	1,10	15,92	0,80	1,50	0,04	1,26

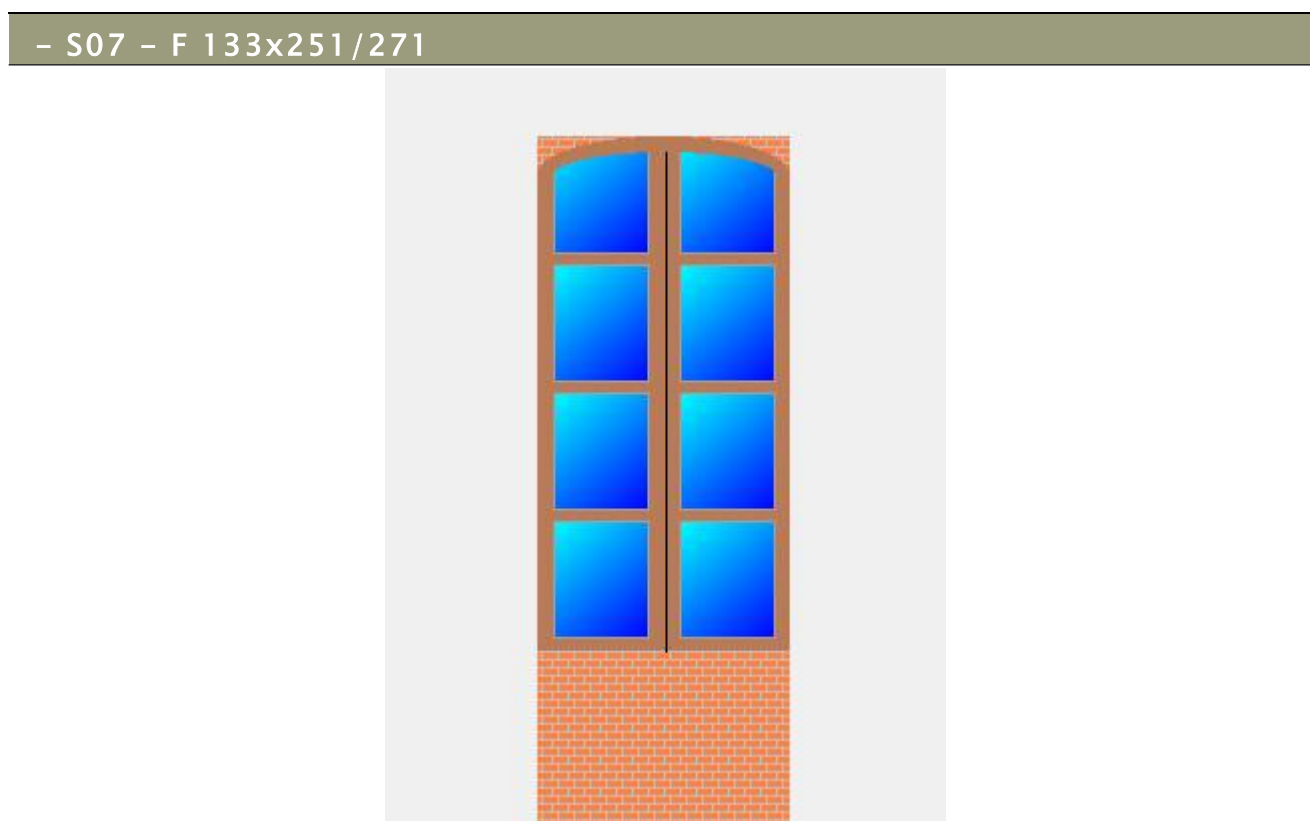
- S06/S10/S11 - F 120x242/261



- S08 - F 55x242/261							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		7,96		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,13	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,25		Tot. [(m² · K)/W]:		0,80	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	0,72	0,48	5,07	0,80	1,50	0,04	1,25

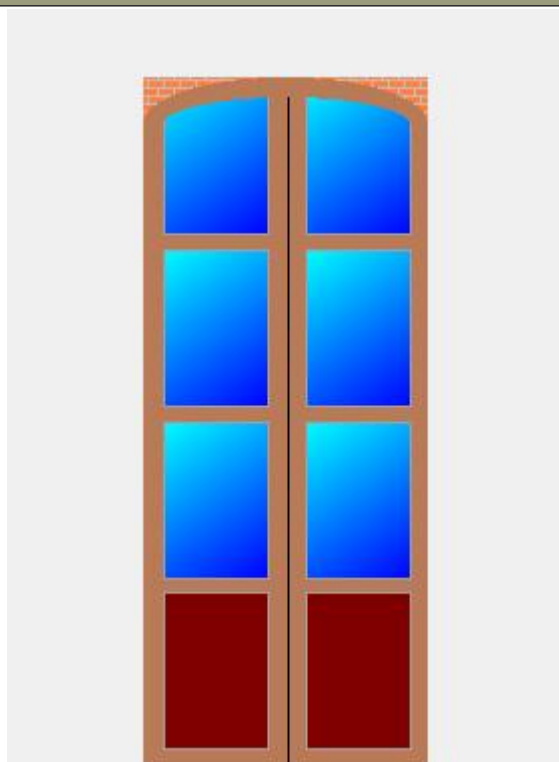


- S07 - F 133x251/271							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,23		Tot. [(m² · K)/W]:		0,82	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	2,37	1,17	17,35	0,80	1,50	0,04	1,23



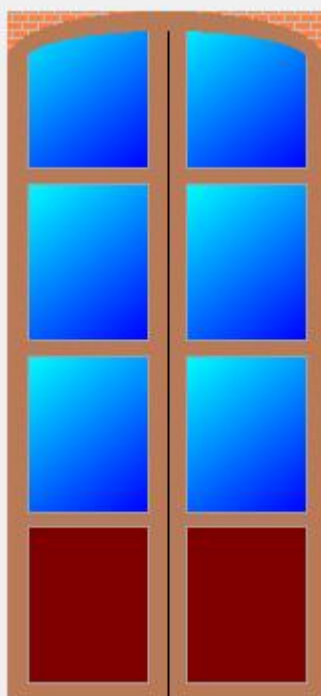
- S12 - PF 120x270/289							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,29		Tot. [(m² · K)/W]:		0,77	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,68	1,19	12,83	0,80	1,50	0,04	1,29

- S12 - PF 120x270/289



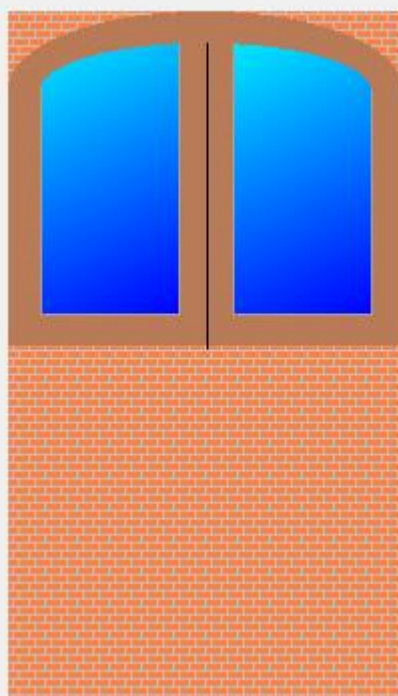
- S13 - PF 133x270/289							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,27		Tot. [(m² · K)/W]:		0,79	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,93	1,23	13,60	0,80	1,50	0,04	1,27

- S13 - PF 133x270/289



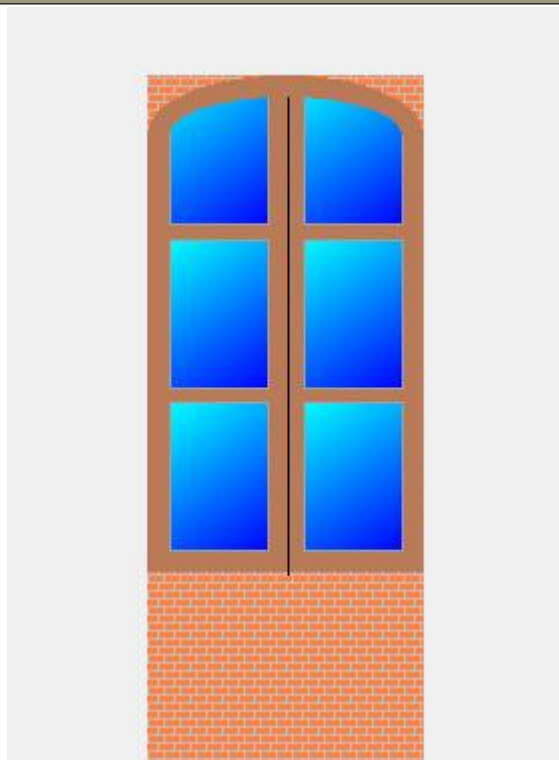
- S04 - F 100x85/71							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,30		Tot. [(m² · K)/W]:		0,77	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	0,46	0,35	3,95	0,80	1,50	0,04	1,30

- S04 - F 100x85/71



- S01 - F 100x162/181							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,24		Tot. [(m² · K)/W]:		0,80	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,09	0,66	7,87	0,80	1,50	0,04	1,24

- S01 - F 100x162/181



5. Calcolo della temperatura superficiale e della condensa interstiziale di strutture edilizie secondo la norma uni en iso 13788

GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
Massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	M_a	[kg/m ²]
Resistenza termica specifica	R	[(m ² · K)/W]
Temperatura	T	[°C]
Fattore di resistenza igroscopica	μ	
Fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	R_{si}	
Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna	$R_{si,min}$	
Spessore dello strato corrente	S	[cm]

6.Valore del fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est

Confronto con i valori limite del Fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est presente nella tabella 5 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

Descrizione e caratteristiche principali				
DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	Fattore di trasmissione solare (g_{gl+sh})		
		Valore	Limite	Verificata
S06/S10/S11 - F 120x242/261- Sud	SCUOLA	0,04	0,35	Si
S06/S10/S11 - F 120x242/261- Est	SCUOLA	0,04	0,35	Si
S07 - F 133x251/271- Sud	SCUOLA	0,04	0,35	Si
S13 - PF 133x270/289- Est	SCUOLA	0,09	0,35	Si
S04 - F 100x85/71- Ovest	SCUOLA	0,07	0,35	Si
S04 - F 100x85/71- Sud	SCUOLA	0,05	0,35	Si
S01 - F 100x162/181- Sud	SCUOLA	0,07	0,35	Si
S01 - F 100x162/181- Est	SCUOLA	0,09	0,35	Si

RELAZIONE TECNICA AI SENSI DELL'ART. 7, COMMA 1, DELLA LEGGE REGIONALE 28 MAGGIO 2007, N.13



Deliberazione della Giunta Regionale 30 maggio 2016, n. 29-3386: Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000, n. 43 "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Armonizzazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria con gli aggiornamenti del quadro normativo comunitario e nazionale.

Comune	Nole
Indirizzo	Piazza della Resistenza n. 3
Zona di appartenenza	Comune in zona di piano
Classificazione intervento	Manutenzione straordinaria di edifici – Sostituzione di serramenti esterni
Progetto	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA CON INCIDENZA INFERIORE AL 25% DELLA SUPERFICIE DISPERDENTE TOTALE
Committente	Comune di Nole
Progettista impianti termici	Arch. Luca Ballesio

Relazione di riferimento ex art. 28, Legge n.10/91 depositata presso il Comune di Nole
in data _____ al n° _____

ATTESTAZIONE DI DEPOSITO

Si attesta che la presente relazione tecnica, è stata depositata presso il **Comune di Nole** in data odierna al n° _____

Timbro

Data

Firma del funzionario

1. Premessa

La presente relazione tecnica, relativa all'intervento descritto in copertina, è da intendersi integrativa e complementare alla relazione tecnica ex art. 28, Legge n. 10/91, presentata per il medesimo intervento ed attestante il rispetto delle prescrizioni nazionali in vigore, in materia di contenimento dei consumi energetici. Il documento è finalizzato ad evidenziare il rispetto delle prescrizioni di cui allo Stralcio di Piano e riporta esclusivamente dati e risultati rilevanti per le verifiche da quest'ultimo richieste.

Pertanto, per le informazioni non desumibili direttamente dal presente documento, si rimanda alla sopracitata relazione tecnica ex art. 28, Legge n.10/91, i cui estremi di deposito sono richiamati in copertina a codesta relazione tecnica integrativa.

Edificio: Edificio

2. Informazioni generali

Comune di	Nole
Provincia	Torino
Progetto per la realizzazione di	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA CON INCIDENZA INFERIORE AL 25% DELLA SUPERFICIE DISPERDENTE TOTALE
Sito in	P.zza della Resistenza n. 3
Committente	Comune di Nole
Progettista(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	Arch. Luca BALLELIO
Direttore(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	Arch. Luca BALLELIO

3. Classificazione dell'edificio o del complesso di edifici

Denominazione edificio /complesso di edifici	Classificazione
SCUOLA	E.7 – Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili

4. Fattori tipologici dell'edificio o del complesso di edifici

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

☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali

☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali dei sistemi di protezione Solare

☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

5. Parametri climatici della località

Gradi giorno	2948 [GG]
Temperatura minima di progetto	-9 [°C]

6. Dati plano-volumetrici e di progetto interni dell'edificio o del complesso di edifici

Denominazione edificio/complesso di edifici	Classificazione	V _{lordo}	S _{utile}	T. Int.	U.R. Int.
Unità immobiliare		[m ³]	[m ²]	[°C]	[%]
SCUOLA	E.7 – Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili	7.901,46	1.475,19	20,00	65,00

7. Principali risultati dei calcoli per: Edificio

(*) Tipo di limiti prestazionali, di cui all'allegato 3, lettera a) dello Stralcio di Piano.

7.1 Verifica termoigrometrica

Vedere Allegato 1, "Calcolo della temperatura superficiale e della condensa interstiziale di strutture edilizie secondo la norma UNI EN ISO 13788".

7.2 Attenuazione dei ponti termici

Involucro opaco non soggetto a modifiche.

7.3 Verifica delle chiusure trasparenti

Chiusure trasparenti				
Denominazione	Trasmittanza termica (valore medio vetro/telaio)		Trasmittanza termica del vetro	
	U – [W/(m ² ·K)]		U _g – [W/(m ² ·K)]	
	Progetto	Limite	Progetto	Limite
Unità immobiliare: SCUOLA				
Tipo di limiti prestazionali, di cui all'allegato 3, lettera b) dello Stralcio di Piano: 1° livello				
S01 – F 100x162/181	1,24	2,00	Non soggetta a verifica	
S04 – F 100x85/71	1,30	2,00	Non soggetta a verifica	
S06/S10/S11 – F 120x242/261	1,26	2,00	Non soggetta a verifica	
S08 – F 55x242/261	1,25	2,00	Non soggetta a verifica	
S07 – F 133x251/271	1,23	2,00	Non soggetta a verifica	
S12 – PF 120x270/289	1,29	2,00	Non soggetta a verifica	
S13 – PF 133x270/289	1,27	2,00	Non soggetta a verifica	

Allegati

1. Caratteristiche termiche ed igrometriche delle chiusure trasparenti dell'involucro edilizio.

1. Caratteristiche termiche ed igrometriche delle chiusure trasparenti dell'involucro edilizio

Vedi relazione tecnica di cui al comma 1 dell'articolo 8 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 allegata alla presente

DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto, Arch. Luca Ballesio iscritto all'Ordine degli Architetti di Torino e Provincia al num. 7384

Dichiara

sotto la propria personale responsabilità che:

- (a) Il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella Deliberazione del Consiglio Regionale Il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nei seguenti provvedimenti:

Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968 (Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n. 31 - Supplemento n. 4 del 7 agosto 2009):

Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia".

Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 45-11967 (Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte - Supplemento n. 4 del 07/08/09 al n. 31 del 06/08/09):

Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia". Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere g) e p).

- (b) I dati e le informazioni contenuti nella presente relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data

19/05/2021

Firma

Timbro