

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : **COMUNE DI VALCHIUSA**

EDIFICIO : **Scuola G.Saudino**

INDIRIZZO : **Strada Lime, 3, 10080 Vico Canavese TO**

COMUNE : **Valchiusa**

INTERVENTO : **Riqualificazione architettonica e funzionale e messa in sicurezza mensa scolastica Scuola Primaria e Secondaria di Primo Grado "G. Saudino"**

Rif.: **Scuola Vico Canavese - Progetto -01 - Solo Mensa.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 11**

**M.C.M. INGEGNERIA S.R.L.
VICOLO MONTI, 8 - 10095 GRUGLIASCO (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**

***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.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Valchiusa Provincia TO

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

***Riqualificazione architettonica e funzionale e messa in sicurezza mensa scolastica Scuola
Primaria e Secondaria di Primo Grado "G. Saudino"***

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):

Strada Lime, 3, 10080 Vico Canavese 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

Committente (i) COMUNE DI VALCHIUSA
Largo Gillio, 1 - 10089 Valchiusa (TO)

Progettista dell'isolamento termico Ing. Bene Gilberto
Albo: Ingegneri Pr.: Torino N.iscr.: 14543

Progettista degli impianti termici _____

Ing. Bene Gilberto

Albo: **Ingegneri** Pr.: **Torino** N.iscr.: **14543**

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) 3348 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -10,8 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 29,0 °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} [%]
Mensa	1032,62	794,01	0,77	209,13	20,0	65,0
Scuola G.Saudino	1032,62	794,01	0,77	209,13	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} [%]
Mensa	1032,62	794,01	-	209,13	26,0	51,3
Scuola G.Saudino	1032,62	794,01	-	209,13	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

Tipologia

Impianto di climatizzazione invernale a tutt'aria

Sistemi di generazione

Sistema esistente allacciato al teleriscaldamento con unità termoventilante per filtrazione e riscaldamento dell'aria

Sistemi di termoregolazione

Regolazione dell'impianto di riscaldamento secondo schedula oraria di funzionamento. Modulazione della temperatura di mandata in funzione della temperatura ambiente sul canale di ripresa aria.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contatore di calore diretto per impianti a zona e centrali termiche

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Canalizzazioni in lamiera di acciaio

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

N° 2 nuove unità puntuali di ventilazione e ricambio dell'aria con pompa di calore e recupero termodinamico attivo

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Assenti

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Caldaia autonoma esistente per la produzione di ACS nella cucina con distribuzione locale

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	<u>Mensa</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Teleriscaldamento</u>	Combustibile	<u>Pellet</u>

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio:

Numero protocollo _____

Fattore di conversione energia primaria rinnovabile (fpren)	0,800
Fattore di conversione energia primaria non rinnovabile (fprnren)	0,200
Potenza termica utile dello scambiatore di calore	51,82 kW

Zona	Mensa	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldiaia tradizionale	Combustibile	Metano
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	32,00 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	87,0 %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	84,5 %		

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 **Accensione limitata ai soli giorni lavorativi nelle ore di occupazione dei locali**

Tipo di conduzione estiva prevista:

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Sonda di temperatura sulla canalizzazione di ripresa aria ambiente	1

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Canalizzazioni in lamiera di acciaio	1	51825

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Coibentazioni in elastomero espanso per canalizzazione di mandata	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	32

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico esistente da xxxxx kWp

Schemi funzionali

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Nuovo impianto di illuminazione realizzato con lampade a plafone a led

Schemi funzionali ***E01 Planimetria generale di intervento - Impianto di illuminazione e alimentazioni elettriche***

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Scuola G.Saudino**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M15	Parete esterna mensa 27b	0,100	0,260	Positiva
S10	Soffitto sottotetto	0,100	0,244	Positiva
M14	Parete esterna mensa 27a	0,087	*	*
M9	Parete divisoria seminterrato 26	2,197	*	*
P2	Pavimento su vespaio (igloo)	0,362	*	*

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

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]
M20	Copia per esportazione - Parete esterna mensa 27b	0,217	0,217

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M15	Parete esterna mensa 27b	Positiva	Positiva
S10	Soffitto sottotetto	Positiva	Positiva
M13	Porta esterna	*	*
M14	Parete esterna mensa 27a	*	*
M9	Parete divisoria seminterrato 26	*	*
P2	Pavimento su vespaio (igloo)	*	*

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

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M15	Parete esterna mensa 27b	146	0,023
M14	Parete esterna mensa 27a	145	0,023

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W37	Mensa - Finestra 112 x 140	0,950	1,000	Positiva
W38	Mensa - Finestra 320 x 80	0,950	1,000	Positiva
W39	Mensa - Finestra 126 x 80	0,950	1,000	Positiva
W40	Mensa - Finestra 140 x 80	0,950	1,000	Positiva
W41	Mensa - Finestra 100 x 80	0,950	1,000	Positiva
W43	Nuove PF Mensa 112x234	0,950	1,000	Positiva
M13	Porta esterna	2,010	*	*

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

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g _{gl+sh} struttura	g _{gl+sh} limite	Verifica
------	-------------	------------------------------	---------------------------	----------

		[W/m ² K]	[W/m ² K]	
W38	Mensa - Finestra 320 x 80	0,28	0,35	Positiva
W43	Nuove PF Mensa 112x234	0,28	0,35	Positiva

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]
6	Mensa	5,12	1,48

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
1	850,1	850,1	75,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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)

Mensa

Superficie disperdente S	489,58	m ²
Valore di progetto H' _T	0,15	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,62	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}	146,78	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	0,06	kWh/m ²
---------------------------------------	-------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	72,59	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	208,73	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	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	281,33	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ 222,96 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>Mensa</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>84,1</i>	<i>*</i>	<i>*</i>
<i>Mensa</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>75,1</i>	<i>*</i>	<i>*</i>

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

Consumativo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>56452</u> kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>58,37</u> kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>281,33</u> kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</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

**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

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **A05 Stato di progetto – Nuova costruzione - Pianta e prospetto**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **A06 Stato di progetto – Nuove costruzioni - Sezioni**
- 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'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- 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. 1 Rif.: **Allegato relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: **A15 Abaco serramenti**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 1 Rif.: **01_Trave ribassata**
- 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 $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), 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 Ing. Gilberto Bene
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Torino 14543
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.

Data, 30/11/2022

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA