

COMUNE DI VIGLIANO B.SE

Via Milano 234

13856 Vigliano Biellese (Bi)

Efficientamento energetico copertura municipio e tinteggiatura esterna

CUP I52J19004350005



Oggetto: Relazione tecnica sul contenimento energetico

Numero documento: 03

Bioglio, Settembre 2019

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Comune di Vigliano Biellese*
EDIFICIO : *Municipio del Comune di Vigliano Biellese*
INDIRIZZO : *via Milano n°234*
COMUNE : *Vigliano Biellese*
INTERVENTO : *Efficientamento energetico della copertura del Municipio*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 9*

Studio Ing. Mello
Via Rovella 30, 13841 Bioglio (BI)

ALLEGATO 2

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 **San Giacomo Vercellese**

Provincia **VC**

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

Riqualificazione energetica del tetto del Municipio

☒ 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 Roma 12 - 13030 San Giacomo Vercellese (VC)

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.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative **1**

Committente (i)

Municipio di San Giacomo Vercellese

Via Roma 12 - 13030 San Giacomo Vercellese (VC)

Progettista dell'isolamento termico

Ing. Mello Attilio

Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Biella*** N.iscr.: ***A308***

Direttore lavori dell'isolamento termico

Ing. Mello Attilio

Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Biella*** N.iscr.: ***A308***

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) 2561 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -7,4 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,0 °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} [%]
Zona climatizzata	907,04	705,83	0,78	177,89	20,0	65,0
Municipio San Giacomo Vercellese	907,04	705,83	0,78	177,89	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} [%]
Zona climatizzata	907,04	705,83	0,78	177,89	26,0	51,3
Municipio San Giacomo Vercellese	907,04	705,83	0,78	177,89	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

c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☒

Valore di riflettanza solare Non applicabile >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,31 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Non applicabile

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Non sono previste tecnologie passive da installare in copertura

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

Già presenti

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale ☐

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

Già presenti

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 a radiatori e ventilconvettori con regolazione puntuale della temperatura

Sistemi di generazione

Pompa di calore geotermica, ad aria, a bassa entalpia

Sistemi di termoregolazione

Sonda climatica esterna, oltre a valvole termostattizzabili sui radiatori, centralina per regolazione attenuazione ed orari

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Lettura diretta

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistema in parte con collettori ed in parte con dorsali

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presenti

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo termico V=500 l con isolamento ad alto spessore (100 mm)

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Caldaia a gas metano per produzione ACS in istantaneo

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>Municipio San Giacomo Vercellese</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ferrolì HXP HT 15.1</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>15,4</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,77</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Municipio San Giacomo Vercellese</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia tradizionale</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>Arca Ecofast 32 BF</u>		
Potenza utile nominale P _n	<u>29,26</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% P _n (valore di progetto)	<u>93,2</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% P _n (valore di progetto)	<u>91,4</u>	%	

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 Continua

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Marca - modello

Centralina inserita nella PdC

Descrizione sintetica delle funzioni

Regolazione della T di mandata in funzione della T esterna, orari, attenuazioni

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

3

Organi di attuazione

Marca - modello

interni alla PdC

Descrizione sintetica delle funzioni

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
Cronotermostato	1	1

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
Valvole termostattizzabili	9
termostato bordo macchina per ventilconvettore	2

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatori	9	20000
Ventilconvettori	2	16000

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	Unico	Variabile	4000,00	40,00	80

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Non applicabile. Non sono previsti interventi agli impianti termici.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**Edificio:** *Municipio San Giacomo Vercellese***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
S4	Copertura tetto falde	0,173	0,260	Positiva
S5	Copertura solaio laterocemento	0,178	0,260	Positiva
M1	parete 300 verso esterno qualificata	0,169	*	*
M2	parete 300 verso non riscaldato	1,212	*	*
P1	Pavimento su terreno	0,513	*	*
P2	Pavimento su cantina	1,346	*	*

(*) 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]
P3	Soletta intermedia	1,161	1,161
S2	Soletta intermedia	1,387	1,387

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
S4	Copertura tetto falde	Positiva	Positiva
S5	Copertura solaio laterocemento	Positiva	Positiva
M1	parete 300 verso esterno qualificata	*	*
M2	parete 300 verso non riscaldato	*	*
M5	Porta	*	*
P1	Pavimento su terreno	*	*
P2	Pavimento su cantina	*	*
P3	Soletta intermedia	*	*
S2	Soletta intermedia	*	*

(*) 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]
S4	Copertura tetto falde	487	0,012
S5	Copertura solaio laterocemento	488	0,012
M1	parete 300 verso esterno qualificata	366	0,013

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	---	---------------------------------------	----------

M1	parete 300 verso esterno qualificata	0,169	*	*
M5	Porta	0,691	*	*
W1	finestra p.t. 1 130*130	1,330	*	*
W10	finestra p.I. 2 108*174	1,360	*	*
W2	finestra p.t. 2 185*130	1,280	*	*
W3	finestra p.t. 3 70*130	1,320	*	*
W4	finestra cons alta 85*225	1,360	*	*
W5	finestra cons media 58*180	1,300	*	*
W6	finestra cons bassa 85*120	1,300	*	*
W7	finestra cons piccola 90*60	1,360	*	*
W8	portafinestra 170*250	1,160	*	*
W9	finestra p.I. 1 77*174	1,300	*	*

(*) 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
W1	finestra p.t. 1 130*130	0,67	*	*
W2	finestra p.t. 2 185*130	0,67	*	*
W3	finestra p.t. 3 70*130	0,67	*	*
W4	finestra cons alta 85*225	0,67	*	*
W5	finestra cons media 58*180	0,67	*	*
W6	finestra cons bassa 85*120	0,67	*	*
W7	finestra cons piccola 90*60	0,67	*	*
W8	portafinestra 170*250	0,84	*	*
W9	finestra p.I. 1 77*174	0,67	*	*

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

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]
0	Naturale	0,50	0,50

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)

Zona climatizzata

Superficie disperdente S

Valore di progetto H'_T

159,75 m²

0,17 W/m²K

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$ 48,71 kWh/m²

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$ 44,04 kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>0,67</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_w	<u>4,41</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>32,93</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>38,00</u>	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ 31,44 kWh/m²

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>715</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>6,56</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>38,00</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.

Non sono previste deroghe alla 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.
N. _____ Rif.: **01-02-03-SGV-TET-19**
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ 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. _____ 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. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ 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 RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Attilio</u>	<u>Mello</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Biella</u>	<u>A308</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.

Data, 26/09/2019

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

Studio Ing. Mello

Attilio Mello

Iscritto presso O.I. di Biella al n°A308
Iscritto negli elenchi Ministeriali
di cui alla ex legge 818 al n° BI 00308 I 00088
Iscritto nell'albo dei Consulenti del Giudice
del Tribunale di Biella (n°654 e 655)
Iscritto nell'elenco dei Certificatori Energetici
della Regione Piemonte al n°103635
Membro supplente del Consiglio di Disciplina Territoriale
Membro effettivo della Commissione di Pubblico Patrocinio di
Biella



Architetto Filippo Chiocchetti

Iscritto all'ordine degli architetti
pianificatori, paesaggisti e conservatori
della provincia di Biella al n. 331 sez A/a

Iscritto nell'elenco dei Certificatori Energetici della
Regione Piemonte al n°101731



pag. 15 di 15

Studio Ing. Mello
Via Rovella 30, 1341 Bioglio (BI)
Tel: 015703833 - 3498518241
e-mail ing.attilio.mello@gmail.it

architetto Filippo Chiocchetti
via Costa di Riva 11, 13900 Biella
tel. 0152523013 – 3357043639
e-mail info@filippochiocchetti.it