



UNIONE EUROPEA

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI **pon**
2014-2020



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
Direzione Generale per interventi in materia di edilizia
scolastica, per la gestione dei fondi strutturali per
l'istruzione e per l'innovazione digitale
Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

VISTI ED APPROVAZIONI:

COMUNE DI TROINA - LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI ENNA

PON FESR 2014-2020

"Competenze e ambienti per l'apprendimento"
Asse II infrastrutture per l'istruzione

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E DI
MIGLIORAMENTO DELL'ACCESSIBILITA'
DELLA SEDE DELL'ISTITUTO SUPERIORE
"ETTORE MAJORANA" DI TROINA -
ADEGUAMENTO SISMICO
- PROGETTO DEFINITIVO -

DENOMINAZIONE TAVOLA:

**Relazione tecnica
Interventi efficientamento
energetico**

RELAZIONE

REV. 1.0

A4

COMMITTENTE:

LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI ENNA

I.I.S.S. "ETTORE MAJORANA" DI TROINA
(Accordo prot. 22012 del 17/10/2017)

R.U.P.: Arch. Rosalba Felice

PROGETTISTI

Ing. Rosario Muscarello

Ing. Antonino Stanzù

Ing. Rosario Muscarello

Piazza G. Matteotti, 3 (94010) Gagliano Castelferrato (EN)

Tel.: 0935 693879 - cell: 380 7135341

E-Mail: saro.muscarello@gmail.com

pec: rosario.muscarello@ordine.ingegnerienna.it

Ing. Antonino Stanzù

Viale della Regione, 4 (98031) Capizzi (ME)

Tel.: 0935 933964 cell: 335 6037741

E-Mail: ing.stanzu@gmail.com

pec: antonino.stanzu@ingpec.eu

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

RIQUALIFICAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

1 Premessa

La presente relazione descrive, per l'edificio interessato, le opere di riqualificazione energetica previste e le loro caratteristiche funzionali, le tipologie d'intervento prescelte nonché le principali criticità e le soluzioni migliorative adottate.

Gli interventi edilizi che si prevede di eseguire *sugli involucri degli edifici* oggetto d'intervento, al fine di migliorarne l'efficienza energetica, possono essere così riassunti:

- la coibentazione termica delle pareti perimetrali;
- l'isolamento termico dei solai di copertura e del tetto a falde;
- la eliminazione dei ponti termici individuati;
- la sostituzione degli infissi esistenti con altri di maggiore efficienza energetica;
- La sostituzione della Caldaia esistente e l'inserimento di valvole termostatiche su tutti gli elementi radianti.

Tutti gli interventi saranno progettati nel pieno rispetto della tipologia architettonica dell'edificio esistente senza alterarne le caratteristiche e l'aspetto architettonico. Gli interventi progettati mirano ad una riqualificazione non solo dal punto di vista energetico ma anche da un punto di vista estetico ed architettonico attraverso un'adeguata integrazione al contesto urbano, architettonico e paesaggistico circostante.

2 Descrizione degli interventi edilizi

I lavori riguarderanno diverse tipologie di intervento, variabili a seconda degli elementi che si intendono riqualificare energeticamente. Ogni soluzione progettuale è stata ideata al fine di evitare interventi eccessivamente invasivi garantendo, tuttavia, la dovuta efficienza energetica.

2.1 Coibentazione pareti perimetrali

La coibentazione delle pareti perimetrali dell'edificio verrà realizzata mediante cappotto esterno attraverso il quale sarà possibile anche risolvere i ponti termici delle strutture. Il cappotto verrà posato in opera e superficialmente rifinito al fine di preservare l'estetica dell'edificio sia a livello delle

proprie peculiarità architettoniche sia a livello di corretta integrazione con il contesto e con il tessuto urbano circostante. L'applicazione dei pannelli termoisolanti avverrà previo incollaggio e fissaggio meccanico con tasselli plastici prefabbricati a norma. Successivamente verrà effettuata l'applicazione di rasatura sottile, con interposta rete di armatura in fibra di vetro. La rasatura sarà applicata in più riprese fino a coprire completamente il pannello isolante e la rete stessa, al fine di ottenere un sottofondo continuo e omogeneo. Successivamente verrà eseguita in maniera uniforme uno strato rivestimento colorato con tonalità tale da integrarsi correttamente ed armonicamente con il tessuto urbano circostante.

Il cappotto esterno, quindi, previa verifica e conseguimento dell'idoneità del sottofondo, sarà costituito da:

- strato di malta collante ad elevato potere adesivo;
- pannello isolante ad elevate prestazioni $\lambda=10$ cm;
- strato di rasatura con idonea rete di armatura;
- strato di rivestimento con fissativo.

Il supporto di applicazione del cappotto dev'essere ben asciutto, stagionato, pulito, consistente, privo di polvere e sostanze oleose, senza umidità e sali, planare. Le parti ammalorate ed incoerenti dovranno essere bonificate con speciali malte di ripristino. L'incollaggio delle lastre termoisolanti avverrà utilizzando un collante-rasante. Le lastre dovranno essere applicate alla parete dal basso verso l'alto, a giunti sfalsati, assicurando che non rimangano fughe tra i bordi delle lastre. Il collante deve coprire almeno il 40% della superficie. Negli spigoli, le lastre devono essere alternate in modo da garantire un assorbimento delle tensioni. Eventuali fessure dovranno essere chiuse inserendo del materiale isolante equivalente. Di seguito le lastre isolanti verranno battute con frattazzo per farle aderire il più possibile al supporto controllando inoltre la buona complanarità di tutta la superficie con una staggia ed in caso contrario procedere con levigatura. Si avrà cura di risvoltare il cappotto in corrispondenza delle rientranze degli infissi fino al massimo dell'accostamento consentito dal sistema-infisso al fine di ridurre al massimo i ponti termici. Anche in corrispondenza delle soglie si prevede di risvoltare il cappotto applicando successivamente nuove soglie (vedasi elaborati grafici di progetto).

Caratteristiche funzionali e prestazioni termiche

Isolamento a cappotto da applicare alle pareti esterne mediante pannelli isolanti in polistirene di 10 cm di spessore classificati e marcati secondo la norma europea e certificati. Per quanto riguarda le caratteristiche termo-isolanti dei componenti saranno scelti dei materiali tali da garantire una trasmittanza termica sotto i valori di legge che per la zona climatica E sono di 0,29 W/mqK.

2.2 Isolamento termico dei solai di copertura

Anche i solai a terrazzo dell'edificio saranno coibentati tramite posa in opera di pannelli isolanti all'estradosso dei solai stessi.

Nella terrazza l'isolamento termico è associato ad un manto impermeabile continuo dotato di una elevata resistenza al passaggio del vapore acqueo, per cui la superficie inferiore dello strato isolante va protetta con una «barriera al vapore» che ne impedisca la diffusione nel coibente altrimenti il vapore, non trovando sfogo attraverso il manto impermeabile, potrebbe raggiungere una concentrazione tale da condensare nello strato isolante. Lo spessore dell'isolamento termico è stato calcolato conforme alle norme vigenti e resistenti alla compressione. L'impermeabilizzazione dovrà essere elastica e resistente sia per assorbire le sollecitazioni meccaniche generate dai movimenti differenziali del piano di posa (soletta di copertura, massetto di pendenza, isolante termico) sia per resistere alle sollecitazioni generate dal pavimento sovrastante che, dilatandosi a seguito delle escursioni termiche, per attrito tende a strappare il manto.

Caratteristiche funzionali e prestazioni termiche

Isolamento da applicare al tetto piano mediante pannelli isolanti in polistirene di 8 cm di spessore classificati e marcati secondo la norma europea e certificati. Per quanto riguarda le caratteristiche termo-isolanti dei componenti saranno scelti dei materiali tali da garantire una trasmittanza termica sotto i valori di legge che per la zona climatica E sono di 0,34 W/mqK.

2.3 Sostituzione infissi esistenti

L'edificio in oggetto è costituito da diverse tipologie di infissi con profili in alluminio senza taglio termico. La sostituzione dei serramenti di un edificio garantisce maggiore comfort, un sostanziale miglioramento termico e una diminuzione delle dispersioni, in particolar modo se vengono utilizzati infissi a risparmio energetico come quelli a taglio termico.

Considerando, infatti, che circa metà della spesa energetica annuale viene spesa per la climatizzazione invernale (riscaldamento), la sostituzione degli infissi è utile perché permette di mantenere il calore all'interno dell'abitazione senza che possa disperdersi dalle finestre, permettendo così l'ingresso del calore ma non l'uscita.

Bisogna infatti cercare di ridurre più possibile il cosiddetto ponte termico: l'infisso, infatti, se non appositamente studiato conduce il calore dall'interno all'esterno. Negli infissi in metallo, per ridurre questa conduzione si utilizza il cosiddetto taglio termico, un taglio di materiale plastico che non fa comunicare il metallo interno con quello esterno riducendo così l'effetto ponte.

Caratteristiche funzionali e prestazioni termiche

Sarà prevista la sostituzione dei vecchi infissi in monovetro con infissi del tipo monoblocco in alluminio preverniciato a taglio termico, completo di vetro termoisolante più vetro antinfortunistico dalla parte interna. Gli infissi previsti presentano all'esterno un vetro selettivo basso emissivo secondo D.L.vo 192/05 e D.lgs. 311/06), una camera con gas argon ed internamente un vetro stratificato antinfortunistico. Il valore limite della trasmittanza U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi espressa in W/mqK, per la zona climatica di riferimento "E" sarà inferiore rispetto ai valori di legge e pari mediamente a $U(W/mqK)= 1,8$.

Il tutto certificato ai fini del risparmio energetico dal costruttore e/o rivenditore e verifica finale al fine del rilascio dell'attestato di qualificazione energetica a cura del Direttore dei Lavori, secondo le linee guida D.Lvo 192/2005 del 15/10/2005, Linee Guida DM 26/06/09 e Norme UNI/TS 11300. Il tutto nel rispetto della norma UNI 7697/07 in materia di sicurezza delle superfici vetrate in edilizia al fine di evitare rischi per le persone o cose;

A dimostrazione dell'efficacia degli interventi sopradescritti e del risparmio e migliorie termiche dell'edificio scolastico si è condotto uno studio delle trasmittanze e della classificazione energetica prima e post intervento .

I risultati ottenuti e calcolati sono di seguito riassunti:

STATO ATTUALE :

Classe energetica edificio: Classe G

EPgl,nren 202,25 Kwh/mq anno

Consumo annuale gas (di calcolo) $202 * Su / 10 = 60.000 \text{ mc} / 4 = 15.000 \text{ mc anno}$

Spesa di calcolo = $15.000 * \text{euro } 1 = 15.000 \text{ euro}$

Spese annuali sostenute per gas 12961,35 euro (secondo fatture)

STATO FUTURO

Classe energetica edificio: Classe D

EPgl,nren 87,94 Kwh/mq anno

Spese annuali previste per gas $87,97 * 3000 / (10*4) = 6000$ euro

Potenza caldaia al focolare:

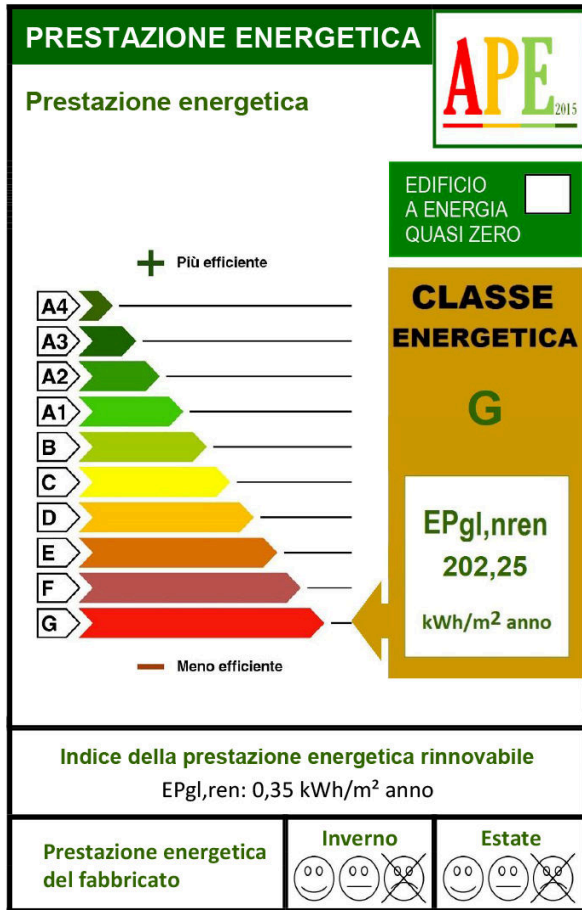
$P = 87,94 * 3000 = 263.820$ watt = 264 Kw .

Il risparmio energetico ed economico sarà inoltre garantito dalla installazione di valvole termostatiche ai vari livelli e in tutti i terminali o pannelli radianti e alla sostituzione della vecchia caldaia con gruppo termico costituito da moduli a basamento a condensazione a gas conforme alle direttive 2009/125/CE del tipo Riello Condexa pro 3 IN della potenza termica resa di 345 kw

E' evidente che i lavori suddetti

oltre ad offrire un risparmio economico significativo, apporteranno beneficio e confort ai giovani alunni della scuola che attualmente risentono degli sbalzi termici con l'esterno in un comune posto a 1200 mt. di altezza.

STATO ATTUALE



STATO FUTURO

