



# COMUNE DI FERNO

Provincia di Varese

UFFICIO TECNICO – AREA CED

Spett.le  
Associazione dei Comuni Virtuosi  
Email: [info@comunivirtuosi.org](mailto:info@comunivirtuosi.org)

**OGGETTO: Scheda riassuntiva per partecipazione al premio nazionale “Comuni virtuosi”**

Con la presente scheda riassuntiva il Comune di Ferno comunica la propria partecipazione al premio nazionale “Comuni virtuosi” attraverso la presentazione di due progetti ad impronta ecologica realizzati.

**PRIMO PROGETTO: Efficientamento Energetico Istituto Comprensivo Benedetto Croce di Via Marco Polo n. 09 con installazione pompe di calore ed impianto fotovoltaico:**

- Ente Locale Promotore: Comune di Ferno

- Sintetica descrizione dell'iniziativa sperimentata:

Dato che l'immobile della scuola secondaria risulta essere di tipologia edilizia risalente agli anni '70, l'Amministrazione Comunale ha voluto procedere a verificare lo stato attuale energetico del fabbricato, di modo da poter garantire una migliore qualità agli studenti ed al personale.

A seguito di approfondite analisi relative allo stato di fattibilità energetica dell'immobile adibito a scuola secondaria e composto da tre corpi di fabbrica uniti da un corridoio comune ai tre, si è ritenuto opportuno procedere al miglioramento energetico attraverso l'installazione di nuove pompe di calore e di impianto fotovoltaico.

Nello specifico le analisi sono state condotte in base ai seguenti fattori:

- 1. Bilancio termico dell'involucro e caratteristiche delle strutture:** verifica delle tipologie costruttive dell'involucro dell'immobile (facendo riferimento principalmente a pareti, coperture, solai e serramenti), per determinare la loro effettiva capacità di scambi termici;
- 2. Descrizione dei sistemi impiantistici:** verifica ed analisi dello stato di fatto e di conservazione degli impianti presenti presso l'immobile: l'impianto è composto da n. 3 generatori (n. 1 pressurizzato dalla potenza di 160W; n. 1 pressurizzato dalla potenza di 370W; n. 1 tradizionale da 40W per produzione di acqua calda sanitaria spogliatoi), da n. 1 caldaia a condensazione 50W ed i terminali ambiente per la scuola sono a radiatori, mentre per la palestra sono aerotermini;



# COMUNE DI FERNO

## Provincia di Varese

### UFFICIO TECNICO - EDILIZIA PRIVATA

3. **Analisi dei consumi energetici:** verifica ed analisi dei dati di consumo reale per un periodo di 3 anni, derivante da letture o bollette, necessari alla costruzione di un inventario energetico; tali dati sono stati utilizzati come baseline per la valutazione degli interventi migliorativi;
4. **Dati climatici e condizioni di utilizzo reali:** verifica ed analisi dei dati climatici reali misurati nella località in esame, Comune di Ferno, per la validazione del modello del sistema edificio-impianto e delle condizioni di utilizzo valutando le dispersioni per ventilazione in funzione del numero di ricambi d'aria reali;

Dalle analisi effettuate si è riscontrato che gli impianti, presenti e funzionanti presso l'istituto scolastico, hanno una elevata emissione di CO<sub>2</sub>, e pertanto si è reso necessario la loro sostituzione.

- Tempi di realizzazione ed attuazione: avvio 17/04/2023 – ultimazione 31/08/2023
- Soggetti coinvolti nella sua realizzazione: operatori economici privati
- Risultati conseguiti:

Date le analisi riscontrate come sopra descritto, il Comune di Ferno ha provveduto al miglioramento degli impianti sostituendo i generatori di calore esistenti con un sistema composto da:

1. **Impianto fotovoltaico:** impianto da 80kWp destinato ad operare in parallelo con la rete BT e sarà dotato di moduli da 400W posizionati sulla copertura della palestra complanari alla stessa.
2. **Pompe di calore elettrica:** reversibili modulari full DC inverter (60kW) di capacità frigorifera a R32, composta da due compressori inverter rotativi e con possibilità di combinare fino a 16 unità in cascata con un unico controller.
3. **Pompe di calore a gas:** gruppo modulare idronico preassemblato ad assorbimento, alimentato a gas naturale o GPL, per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria ad alta efficienza, per installazione esterna. Il gruppo è costituito da pompe di calore ad assorbimento acqua-ammoniacale, alimentate a gas naturale o GPL, versione aria-acqua, modulanti a condensazione, per produzione di acqua calda fino a una temperatura in mandata di 65 °C (70 °C al 50% della potenza massima). I moduli che compongono il gruppo sono preassemblati su travi di sostegno in acciaio zincato a caldo e completi di collettori idraulici in acciaio inox isolati da coppella rigida con rivestimento in lamierino di alluminio esterno, tubazione di distribuzione gas in acciaio zincato e collettore scarico condensa, posizionati sotto il basamento, giunti flessibili di collegamento ai collettori e quadro elettrico di alimentazione da esterno con interruttori di sicurezza;

La realizzazione simultanea dei vari interventi sopraindicati implica la loro influenza reciproca sui risparmi energetici ed economici finali conseguibili.

Ed inoltre:

1. La produzione di energia elettrica per conversione fotovoltaica dell'energia solare non causa immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera ed ogni kWh prodotto



# COMUNE DI FERNO

Provincia di Varese

## UFFICIO TECNICO - EDILIZIA PRIVATA

- da fonte fotovoltaica consente di evitare l'emissione nell'atmosfera di 0,3 – 0,5 kg di CO<sub>2</sub>;
2. Con la struttura di impianto fotovoltaico progettata si ottiene una spiccata modularità funzionale che realizza l'ottimizzazione di eventuali operazioni di manutenzione ordinaria e/o straordinaria.
  3. Con la realizzazione dell'intervento e successiva dimostrazione del cambiamento di classe energetica, il fabbricato ricade nella classe energetica B (vedasi allegati attestazione prestazione energetica degli edifici pre e post intervento).

---

### **SECONDO PROGETTO: Efficientamento Energetico Scuola Primaria "Mons. Bonetta" di Via Cinque Martiri con realizzazione cappotto termico:**

- Ente Locale Promotore: Comune di Ferno
- Sintetica descrizione dell'iniziativa sperimentata:

Dato che l'immobile della scuola primaria risale agli anni '80, il quale nel tempo è stato oggetto di varie opere di miglioria e adeguamento, presentando nel suo insieme un discreto stato di manutenzione, l'Amministrazione Comunale ha voluto procedere alla riqualificazione energetica del fabbricato.

Allo stato attuale l'immobile, costituito da un fabbricato principale composto da due piani fuori terra e da una serie di ampliamenti susseguivoli negli anni, possiede un carattere di incoerenza architettonica che si manifesta in stili, finiture e colorazioni dissimili tra loro.

Attualmente le facciate si presentano in discreto stato di conservazione. Gli intonaci esterni e gli stati di finitura appaiono nel complesso leggermente degradati ad eccezione di alcune zone dove si manifestano fenomeni più importanti di sfogliamento e distacco degli strati superficiali delle finiture quali pitture e rivestimenti ai silicati e plastici, oltre all'evidenza di crepature e distaccamenti di materiale in corrispondenza di alcuni spigoli. È possibile osservare alcune zone annerite o con alterazioni cromatiche dovute ad accumuli di sporco per il deposito nel tempo di polveri, terra e smog, e/o per l'azione degli agenti atmosferici e per il dilavamento dell'acqua piovana.

Compiano zone dove l'attuale zoccolatura in pietra risulta staccata o mai applicata esponendo maggiormente le facciate all'azione dei fenomeni descritti. Infine è possibile notare il deterioramento delle strutture in cemento armato a vista che presentano spigoli distaccati e affioramento dei ferri di armatura e relative ruggini degli stessi.

A seguito delle verifiche effettuate si è proposto che l'intervento di riqualificazione energetica venga attuato mediante la realizzazione di cappotto termico sulle pareti verticali esterne delle facciate. Nello specifico l'intervento consiste nella coibentazione delle superfici verticali opache (murature esterne perimetrali) mediante l'applicazione di un cappotto termico in kit realizzato con pannelli isolanti in lana di roccia e nell'esecuzione di tutte quelle opere necessarie a partire dalla fase di preparazione dei supporti murari fino ad arrivare alle finiture ed alle opere accessorie di completamento.

L'intervento proposto ha come obiettivo, oltre al miglioramento dell'aspetto architettonico del fabbricato complessivo, l'efficientamento energetico conseguito



# COMUNE DI FERNO

Provincia di Varese

## UFFICIO TECNICO - EDILIZIA PRIVATA

mediante la riduzione dei costi del riscaldamento, possibile grazie ad un netto miglioramento della trasmittanza termica delle strutture opache verticali che permette minori consumi nel periodo invernale e un miglior isolamento anche nel periodo estivo,

- Tempi di realizzazione ed attuazione: avvio 31/06/2024 – ultimazione prima parte 01/09/2024 – ultimazione seconda parte: in stato avanzato di realizzazione
- Soggetti coinvolti nella sua realizzazione: operatori economici privati
- Risultati conseguiti:

Il progetto di riqualificazione energetica ha previsto che le superfici verticali esterne di facciata siano state rivestite in opera da un ciclo di isolamento termico a cappotto in "kit" dotato di valutazione tecnica europea ETA dichiarante Euroclasse di reazione al fuoco A2-s1,d0.

L'isolamento termico è stato realizzato mediante l'impiego di pannelli rigidi in LANA DI ROCCIA MONODENSITÀ dello spessore di 120 mm aventi conducibilità termica dichiarata a 10°C  $\lambda D = 0,034$  W/mK secondo la UNI EN 12667, certificati ETICS secondo le linee guida EAD 040083-00-0404 già ETAG 004 e la norma UNI EN13500:2005 ed aventi il "Certificato di Conformità" secondo la UNI EN 1316:2015.

I pannelli isolanti in lana di roccia sono dotati di EPD (certificazione ambientale di prodotto) e pienamente conformi ai requisiti richiesti dal DM11/10/2017: Criteri Ambientali Minimi per l'edilizia pubblica "CAM".

La finitura superficiale è stata realizzata con rivestimento silossanico / acri-silossanico granulometria 1,5 mm colore RAL 1023 come da Provvedimento di Autorizzazione Paesaggistica Semplificata ai sensi del D. LGS. 42/04 art. 146 E D.P.R. 31/17 n. VINC/2024/00011/PAESPL.

L'isolamento è idoneo al superamento delle verifiche termoigrometriche, di assenza di rischio di formazione di muffe interne e di assenza di condense interstiziali in conformità alla normativa tecnica vigente (UNI EN ISO 13788), ed al rispetto dei requisiti limite secondo DM 26/06/2015 "Decreto requisiti minimi degli edifici"

Di seguito si riportano alcuni dati in riferimento all'intervento di isolamento termico:

L'isolamento termico è stato realizzato mediante l'impiego di pannelli rigidi in LANA DI ROCCIA MONODENSITÀ dello spessore di 120 mm aventi conducibilità termica dichiarata a 10°C  $\lambda D = 0,034$  W/mK secondo la UNI EN 12667, certificati ETICS secondo le linee guida EAD 040083-00-0404 già ETAG 004 e la norma UNI EN13500:2005 ed aventi il "Certificato di Conformità" secondo la UNI EN 1316:2015. Provvisto di certificato Euceb a garanzia della biosolubilità e del rispetto della nota "Q" come da Regolamento (CE) n. 1272/2008 e successivi aggiornamenti.

I pannelli, marcati CE secondo la UNI EN 13162:2015, presentano le seguenti proprietà:

conducibilità termica dichiarata a	0,034	W/mK	UNI EN 12667
------------------------------------	-------	------	--------------



# COMUNE DI FERNO

Provincia di Varese

## UFFICIO TECNICO - EDILIZIA PRIVATA

10°C λ D			
resistenza a trazione perpendicolare alle facce TR	≥ 7,5	KPa	EN 1607
assorbimento d'acqua a breve periodo Ws	≤ 1,0	kg/m <sup>2</sup>	EN 1609
Assorbimento d'acqua a lungo periodo - WLP	< 3,0	kg/m <sup>2</sup>	EN 12430
resistenza al passaggio del vapore μ	1	-	EN 12086
classe di reazione al fuoco	A1		EN 13501-1

Dimensione pannelli cm.100 x 60 idoneo al superamento delle verifiche termoigrometriche, di assenza di rischio di formazione di muffe interne e di assenza di condense interstiziali in conformità alla normativa tecnica vigente (UNI EN ISO 13788)

I pannelli isolanti in lana di roccia sono dotati di EPD (certificazione ambientale di prodotto) e pienamente conformi ai requisiti richiesti dal DM11/10/2017: Criteri Ambientali Minimi per l'edilizia pubblica "CAM".

L'isolamento termico a cappotto in "kit" è dotato di valutazione tecnica europea ETA dichiarante Euroclasse di reazione al fuoco A2-s1,d0.

L'isolante con pannelli di aerogel dovrà rispettare le seguenti caratteristiche prestazionali:

Conducibilità termica (λ) a 10 °C 0,015 W/mK EN 12667

Conducibilità termica (λ 90/90) 0,016 W/mK EN 13162

Permeabilità al vapore acqueo 0,07 m EN 12086

Temperature limite di impegno -50 +450 °C

Resistenza alla compressione (per una deformazione del 10%) 80 KPa EN 826

Calore specifico 1.000 J/kgK ASTM E 1269

Densità nominale 230 ± 10% kg/m<sup>3</sup>

Classe di reazione al fuoco B-s1,d0 EN 13501-1

Assorbimento di acqua a lungo termine per immersione parziale Wp ≤ 0,01 kg/m<sup>2</sup> EN 1609

Colore bianco

---

In allegato a codesta scheda riassuntiva si trasmettono:

- gli schemi degli impianti del primo progetto;
- Attestazione di prestazione energetica degli edifici pre e post intervento primo progetto;
- le schede tecniche dell'isolamento del secondo progetto.



COMUNE DI FERNO  
Provincia di Varese

UFFICIO TECNICO - EDILIZIA PRIVATA

Ferno, 30/10/2024

**IL SINDACO**  
Avv. Sarah Foti

*Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del Testo Unico D.P.R. 28 dicembre 2000 n. 445 e del D.Lgs 7 marzo 2005 n. 82 e norme collegate, il quale sostituisce il testo cartaceo e la firma autografa*