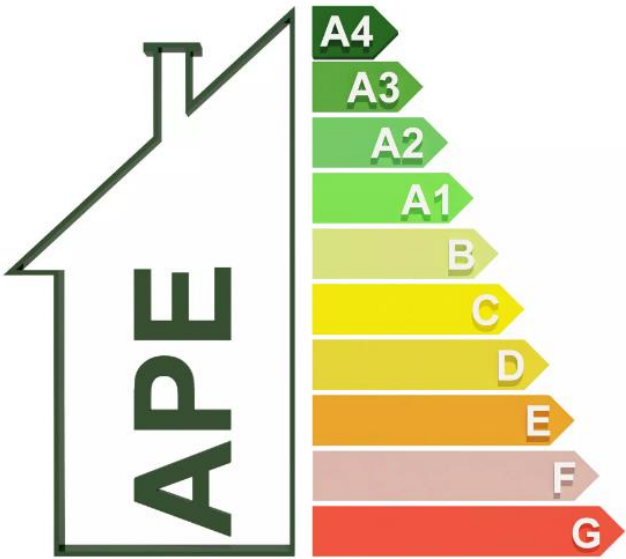




# L'architettura sostenibile: capitolo 2°



Nel 11° capitolo (quello dello scorso anno) abbiamo conosciuto uno degli strumenti per «misurare» la sostenibilità delle ns abitazioni:

L' **A.P.E.** – **Attestato di Prestazione Energetica** - è un documento che informa i proprietari degli immobili sui consumi energetici globali richiesti per mantenere gli edifici a determinate condizioni di confort ambientale interno.

Mentre ricercavamo informazioni in merito ci siamo però imbattuti in altri strumenti che -in modo diverso- qualificano un edificio in termini di efficienza energetica:  
**exLegge 10 e Diagnosi Energetica**

**...ma che cosa sono?**



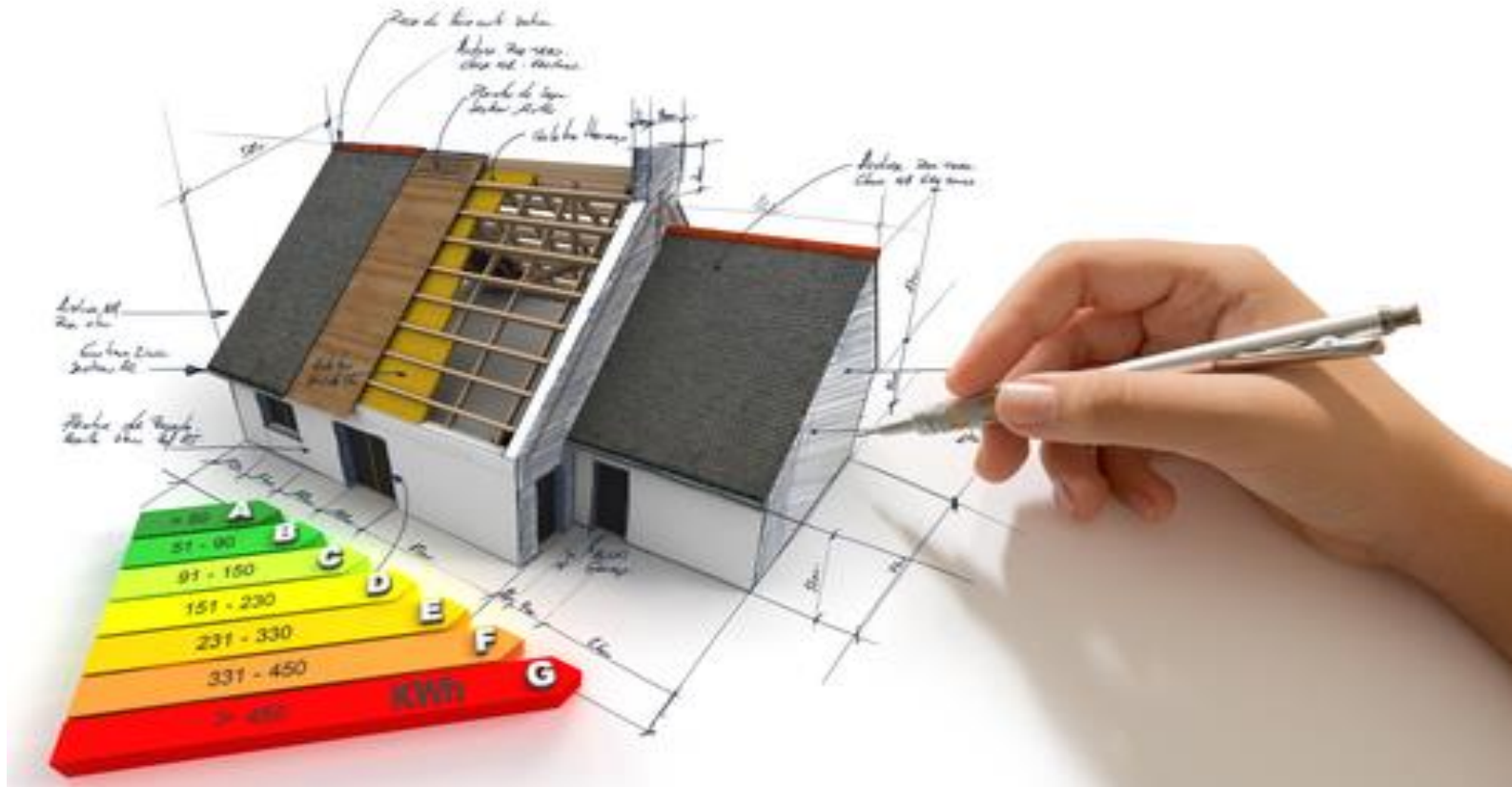


*La diagnosi energetica è una procedura applicabile a qualsiasi tipo di edificio e serve a individuare gli interventi migliorativi, sia impiantistici che di isolamento, idonei alla riduzione dei consumi dell'immobile*

*La finalità di una diagnosi è quella di classificare gli interventi simulati secondo un ordine di priorità, in modo da ottimizzare il rapporto costi/benefici e scegliere gli interventi economicamente più vantaggiosi.*

**Viene chiamata anche  
AUDIT ENERGETICO**





*La ex L.10 viene redatta in fase di progettazione.*

E' un documento capace di presentare e di spiegare la tipologia di interventi che verranno eseguiti durante la costruzione, il rifacimento o la ristrutturazione di un immobile.

Nella relazione devono essere specificatamente riportati i calcoli relativi al progetto stesso e tutte le verifiche effettuate, al fine di dimostrare che sono state rispettate le indicazioni riportate nella normativa e in tutte le leggi in materia successive alla sua entrata in vigore.





## ... quindi, riepilogando:

La **certificazione energetica** consente di calcolare le caratteristiche energetiche oggettive di un edificio così da permettere all'utente di conoscerne la sua efficienza. Le finalità della certificazione sono del tutto analoghe all' "etichettatura" energetica degli elettrodomestici.

La **diagnosi energetica** si basa su un'analisi e una procedura di calcolo ben più complessa rispetto a quella della certificazione e consente di individuare puntualmente gli elementi "malati" dell'edificio così da proporre soluzioni che vengono attentamente valutate sotto il profilo costi-benefici.

La **ex-legge 10/91** propone un percorso per la valutazione del bilancio energetico di un edificio in cui vi sono apporti e dispersioni di calore: la loro somma algebrica rappresenta il bilancio energetico.

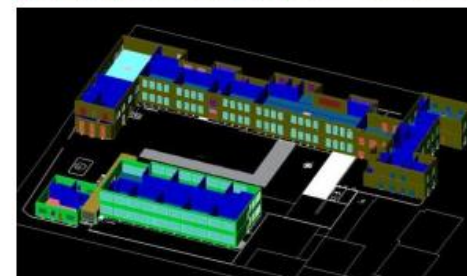
# Per avere un esempio concreto, l'Amministrazione Comunale ci ha fornito la Diagnosi Energetica redatta

## MUNICIPIO – Scuole medie DANTE

<i>Anagrafica</i>	Edificio: Municipio/Scuole medie Dante Località: Olgiate Olona (VA) Indirizzo: Via Greppi 6
<i>Tipologia costruttiva</i>	Pareti in laterizi pieni , spessore medio 40 cm, prive di isolamento a cappotto Solaio interpiano in laterizio, spessore medio 33 cm
<i>Numero piani</i>	Municipio: 2 piani fuori terra Scuola: 2 piani fuori terra
<i>Tipologia copertura</i>	Copertura a falde contrapposte priva di isolamento
<i>Serramenti</i>	Tipologia varia
<i>Posizione</i>	Isolato rispetto altre strutture
<i>Volumetria riscaldata</i>	Municipio: 2234,9 m <sup>3</sup> Scuola: 12325,4 m <sup>3</sup>



Scuola

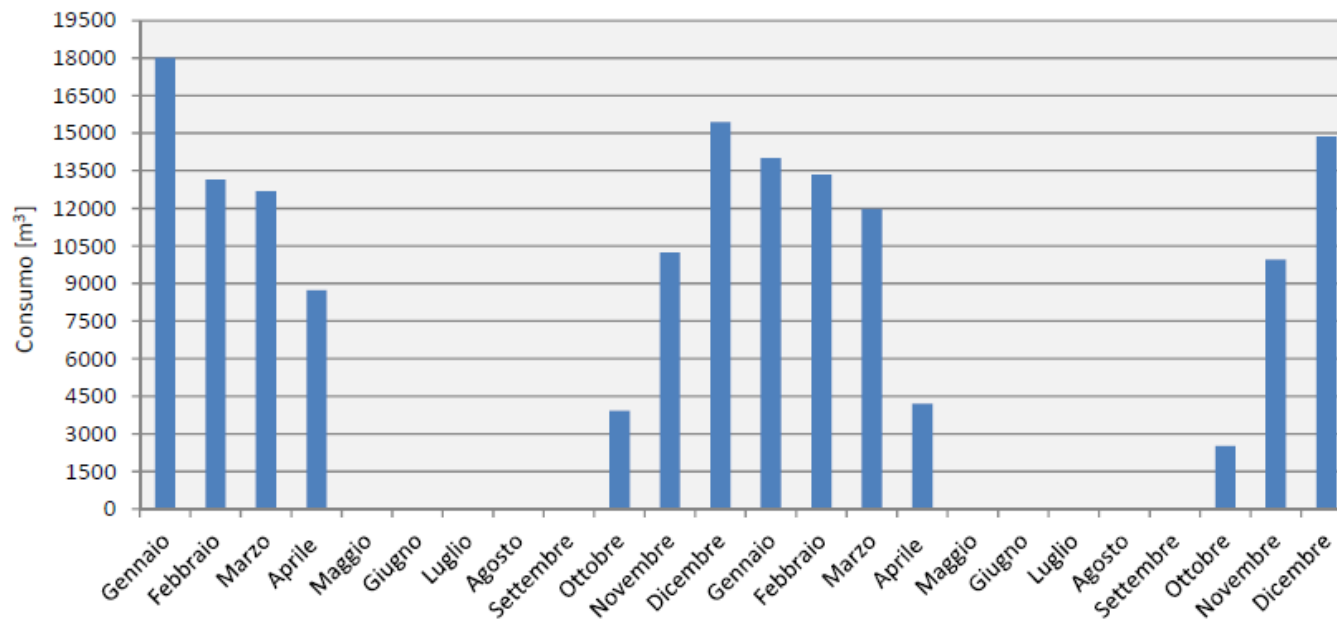


# Il calcolo dei consumi prima dell'azione:

MUNICIPIO – Scuole medie DANTE

Consumi e costi medi per gli anni 2017 e 2018

<i>Consumo medio</i> <i>[m<sup>3</sup>/anno]</i>	<i>Costo medio gas</i> <i>[€/m<sup>3</sup>]</i>	<i>Costo annuo</i> <i>[€]</i>
76 509	0,75	57 176,35 €

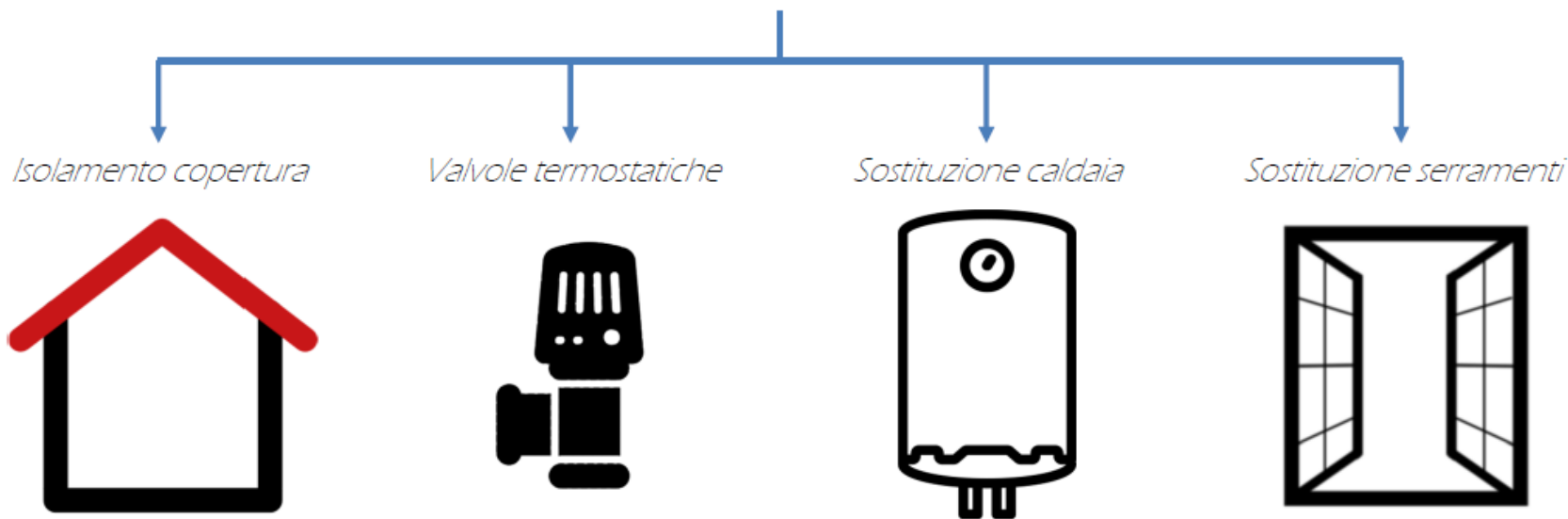


Andamento consumi negli anni 2017-2018

# Una sintesi degli interventi migliorativi proposti:

DIAGNOSI ENERGETICA EDIFICI COMUNALI

Interventi migliorativi proposti



Avere un efficace isolamento della copertura è fondamentale per ridurre le dispersioni termiche e di conseguenza le spese per il riscaldamento degli spazi interni.

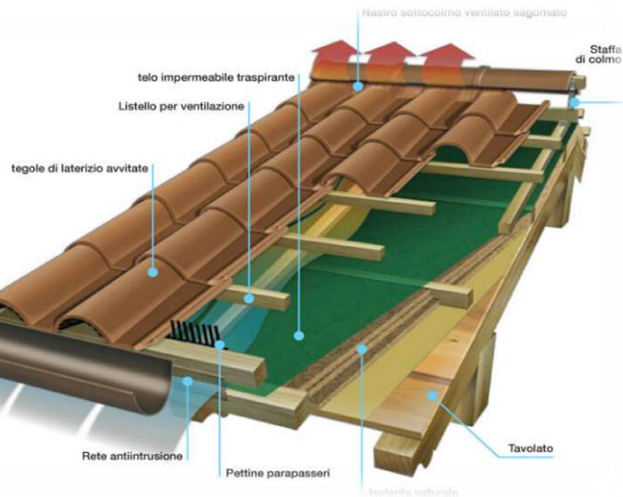
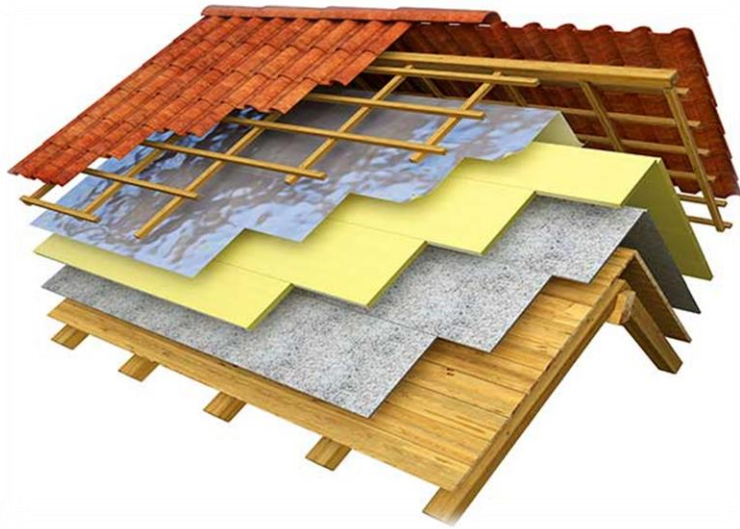
Con l'installazione di valvole termostatiche è possibile modulare manualmente l'erogazione di calore su ogni singolo terminale. In questo modo si evitano sprechi in termini di riscaldamento qualora fosse, in determinate zone, non necessario.

Cambiando il sistema di generazione con caldaie più efficienti e correttamente dimensionate, consente di ridurre i consumi in termini energetici e quindi economici.


La sostituzione di vecchi serramenti è essenziale per ridurre dispersioni e garantire confort termico e acustico agli utilizzatori degli edifici.



# Gli interventi migliorativi proposti nel dettaglio: a) l'isolamento della copertura



MUNICIPIO – Scuole medie DANTE

isolamento copertura 

Dalle analisi effettuate si evince che le componenti opache che incidono maggiormente sulle dispersioni, come riportato in tabella «Caratteristiche componenti opache dell'involucro», sono le pareti perimetrali e la copertura. L'intervento proposto riguarda la coibentazione delle coperture. L'isolamento proposto è di due tipologie a seconda del tipo di copertura sulla quale verrà applicato.

**Tipo di intervento:** 1\_Coibentazione del solaio sotto-tetto con schiuma poliuretanica per una superficie complessiva pari a 766,77 m<sup>2</sup>  
2\_Coibentazione della copertura piana, lato interno, con pannello poliuretanico per una superficie complessiva di 535,9 m<sup>2</sup>

**Caratteristiche tecniche schiuma poliuretanica:**

- spessore: 10 cm
- Conduttività: 0,027 W/mK
- Costo (compreso di IVA) 30 €/m<sup>2</sup>

**Caratteristiche tecniche pannello poliuretanico:**

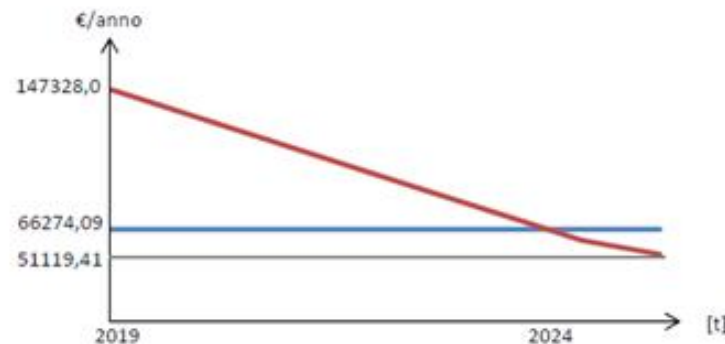
- spessore: 10 cm
- Conduttività: 0,028 W/mK
- Costo (compreso di IVA) 48,8 €/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per il riscaldamento	Stato di fatto [kWh/m <sup>2</sup> anno]	Scenario intervento [kWh/m <sup>2</sup> anno]	Miglioramento [kWh/m <sup>2</sup> anno]	Variazione [%]
	198,93	153,43	45,50	22,9

Spesa annua per riscaldamento	Stato di fatto [€]	Scenario intervento [€]	Miglioramento [€]	Variazione [%]
	66274,09	51119,41	15154,68	22,9



Costo complessivo intervento: 81 053,91 €  
Tempo di rientro: 5,3 anni



Conto termico


- Incentivo totale: 52 685 €
- Durata incentivo: 5 anni
- Incentivo annuo: 10 537,01 €

Costo complessivo intervento detratto conto termico: 28 368,87€

**TEMPO DI RIENTRO: 1,8 anni**

# b) l'inserimento delle valvole termostatiche per il controllo della temperatura nei singoli ambienti:

MUNICIPIO – Scuole medie DANTE

valvole termostatiche 

**Tipo di intervento:** Installazione di valvole termostatiche.

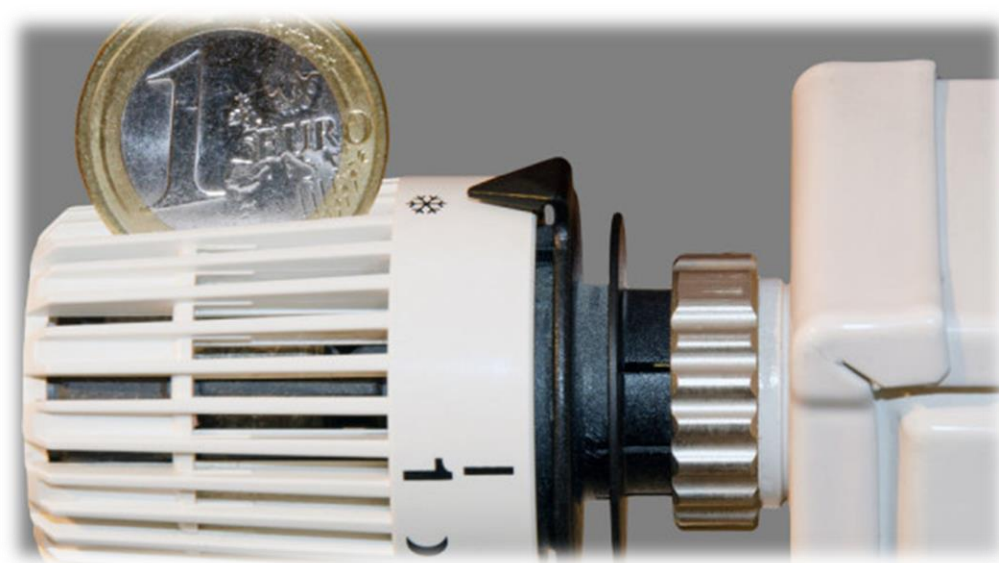
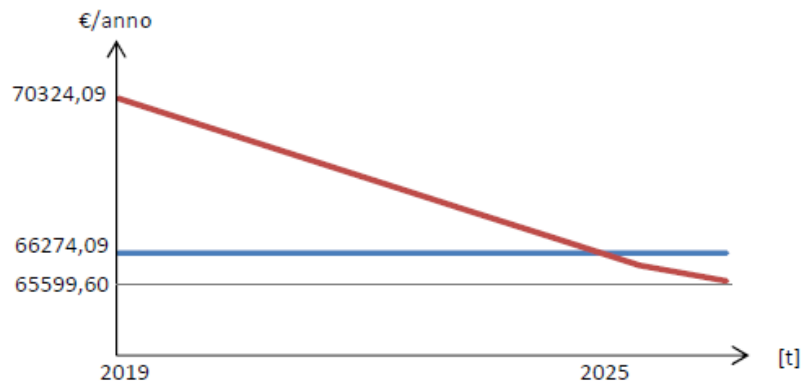
**Caratteristiche tecniche :**

- Valvole installate sui singoli radiatori provviste di dispositivo antimanomissione con lettura temperatura ambiente

	Stato di fatto [kWh/m <sup>2</sup> anno]	Scenario intervento [kWh/m <sup>2</sup> anno]	Miglioramento [kWh/m <sup>2</sup> anno]	Variazione [%]
Prestazione energetica per il riscaldamento	198,93	196,9	2,03	1,0
Spesa annua per riscaldamento	66 274,09	65 599,60	674,49	1,0



Costo complessivo intervento: 4050 €  
Tempo di rientro: 6 anni





# c) La sostituzione dei vecchi serramenti per ridurre le dispersioni:

MUNICIPIO – Scuole medie DANTE

Sostituzione serramenti



La sostituzione dei serramenti con prodotti ad alta prestazione è essenziale non solo per prevenire dispersioni e apporti di calore, ma anche per garantire un adeguato comfort ambientale agli utilizzatori. Considerando la destinazione d'uso dell'edificio in analisi (Ufficio/Scuola), questo aspetto diventa ancora più importante.

**Tipo di intervento:** Sostituzione serramenti per una superficie pari a xxx m<sup>2</sup>

**Caratteristiche tecniche:**

- Tipo serramento:
- Trasmittanza vetro 1,1 W/m<sup>2</sup>K
- Costo (compreso di IVA) 400 €/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per il riscaldamento	Stato di fatto [kWh/m <sup>2</sup> anno]	Scenario intervento [kWh/m <sup>2</sup> anno]	Miglioramento [kWh/m <sup>2</sup> anno]	Variazione [%]
		198,93	177,82	21,11
Spesa annua per riscaldamento	Stato di fatto [€]	Scenario intervento [€]	Miglioramento [€]	Variazione [%]
		66274,09	59243,70	7030,39



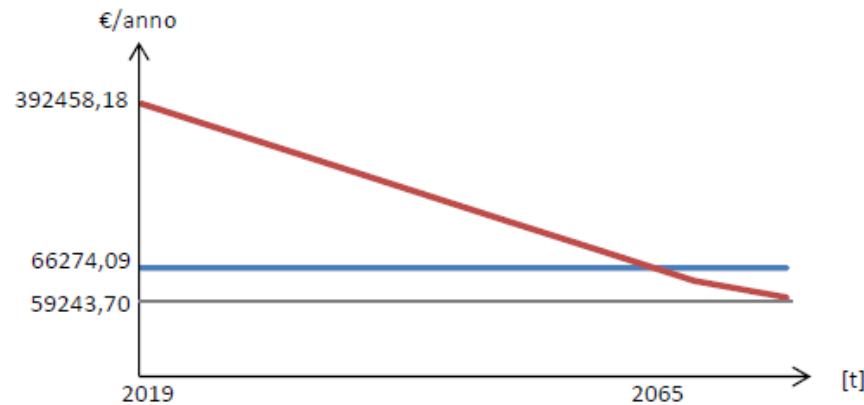
Costo complessivo intervento: 326 184 €  
Tempo di rientro: 46,4 anni

Conto termico

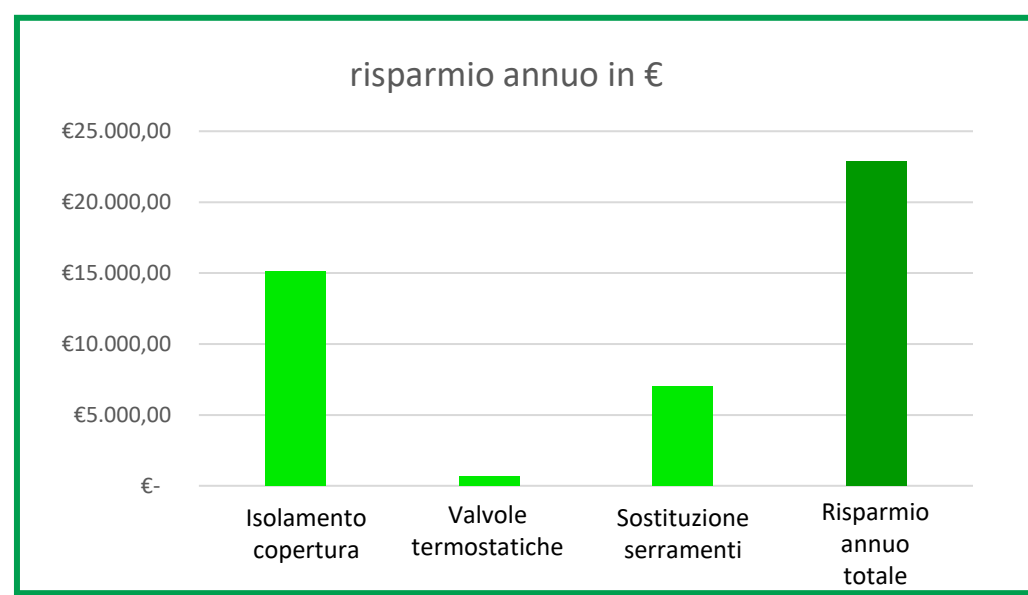
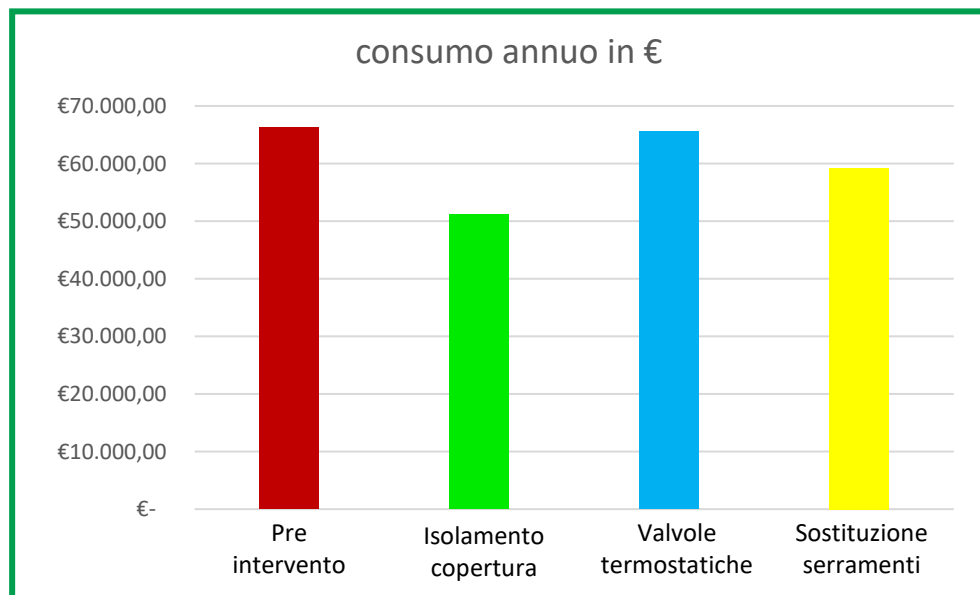
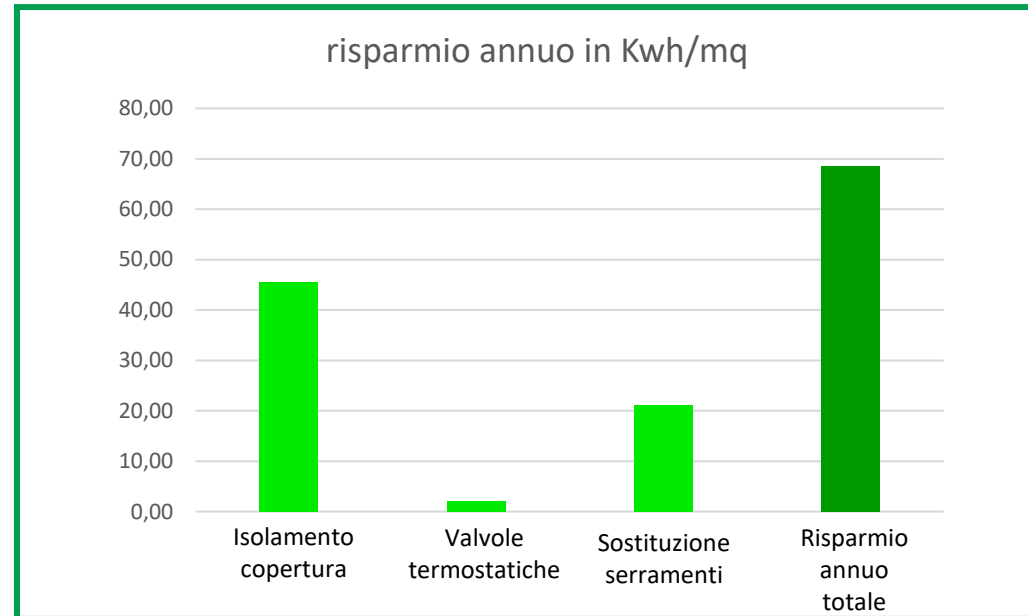
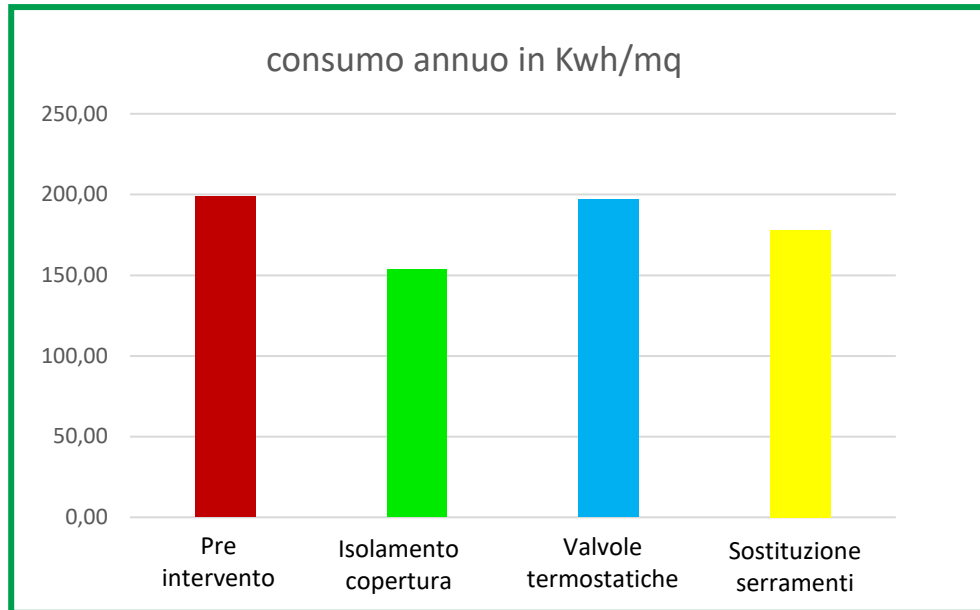
- Incentivo totale: 146 782,80€
- Durata incentivo: 5 anni
- Incentivo annuo: 29 356,56 €

**Costo complessivo intervento detratto conto termico: 179 401,30€**

**TEMPO DI RIENTRO: 25,5 anni**



# Riepilogando i miglioramenti preventivati :







**ISTITUTO COMPRESIVO BEATO CONTARDO FERRINI  
SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO «DANTE ALIGHIERI»  
OLGIATE OLONA (VA)**

**A.s. 2020-21**

**Coordinamento GREEN TEAM: Miriam Lupi e Roberta Varisco**