

SETTORE LAVORI PUBBLICI E PATRIMONIO

Via Cavour n. 2. -telefono 0331-754215/278 - PEC: protocollo@pec.comune.gallarate.va.it - e-mail tecnico@comune.gallarate.va.it

**PATRIMONIO VIVO. SOSTENIBILITÀ, ACCESSIBILITÀ E ATTIVAZIONE CULTURALE PER IL
MUSEO MA*GA e MA*GA 2 (EX/GAM) CUP -E34H26000180006 CIG- BBEC1286DC**

Progetto di fattibilità tecnico-economica

(Ai sensi dell'art. 41 – PARTE 6 – del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i.)

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO - RELAZIONE TECNICA

GIUGNO 2026

*Il progettista
Arch. Luca Picco*

*Cofirmatario
Ing. Marco Ferrari*



*Responsabile unico del Progetto
(Arch. Luca Picco)*

Documento firmato digitalmente

Obiettivi del progetto di efficientamento energetico del Museo MAGA

La presente relazione ha lo scopo di individuare gli obiettivi energetici e ambientali del progetto di riqualificazione dell'edificio che ospita il Museo MAGA, sito in via De Magri a Gallarate (VA), caratterizzato da un volume netto riscaldato pari a circa 31.500 m³.

I consumi energetici complessivi dell'immobile risultano pari a circa 650 MWh/anno di energia elettrica e 1.000 MWh/anno di energia termica (anno di riferimento 2025).

L'ultima diagnosi energetica disponibile, redatta contestualmente all'Attestato di Prestazione Energetica in data 27/09/2016, attribuisce all'edificio la classe energetica E, con un indice di Prestazione Energetica Globale non rinnovabile (EPgl,nren) pari a 651,25 kWh/m² anno.

In coerenza con gli obiettivi di transizione energetica e riduzione delle emissioni climalteranti perseguiti dall'Amministrazione Comunale, il progetto si pone l'obiettivo di conseguire almeno la classe energetica C, riducendo l'indice EPgl,nren fino a valori dell'ordine di 350 kWh/m² anno, con una diminuzione stimata superiore al 45% rispetto alla situazione attuale.

Considerate le caratteristiche architettoniche e funzionali dell'edificio, che rendono particolarmente complessi e onerosi interventi estensivi sull'involucro edilizio, la strategia progettuale sarà orientata principalmente all'efficientamento impiantistico e alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

Gli interventi previsti potranno essere articolati come segue:

1. Potenziamento dell'impianto fotovoltaico

L'attuale impianto fotovoltaico, avente potenza installata pari a 15 kWp, sarà oggetto di riqualificazione mediante sostituzione dei moduli esistenti con pannelli ad alta efficienza e contestuale ampliamento della superficie occupata in copertura.

L'obiettivo è raggiungere una potenza complessiva installata dell'ordine di 80 kWp, incrementando la produzione annua autoconsumata da circa 15,75 MWh a circa 84 MWh, con un aumento superiore al 430%.

2. Riqualificazione delle Unità di Trattamento Aria

L'attuale Unità di Trattamento Aria da 56.000 m³/h, che serve la maggior parte dell'edificio, sarà sostituita con due nuove unità indipendenti, dedicate rispettivamente alle aree museali e agli uffici.

La suddivisione consentirà una gestione maggiormente flessibile degli orari di funzionamento e dei parametri termoigrometrici, garantendo contemporaneamente il comfort degli utenti e le corrette condizioni conservative delle opere d'arte.

L'adozione di ventilatori ad alta efficienza e recuperatori di calore ad altissimo rendimento consentirà una riduzione stimata dei consumi elettrici pari ad almeno 131 MWh/anno.

3. Efficientamento degli impianti di illuminazione

È prevista la sostituzione dei corpi illuminanti esistenti alimentati a neon o con lampade ad alogenuri metallici mediante apparecchi LED ad alta efficienza, caratterizzati da rendimenti superiori a 130 lm/W.

L'intervento consentirà una riduzione dei consumi elettrici per illuminazione superiore al 60%, migliorando nel contempo la qualità illuminotecnica degli spazi espositivi e di lavoro.

La stima di risparmio complessiva per questo intervento è di 90 MWh/anno, considerando che l'illuminazione rappresenti il 20% dei consumi elettrici dell'edificio.

4. Integrazione della generazione termica mediante pompa di calore

L'attuale sistema di produzione di calore, costituito da due caldaie alimentate a gas naturale per una potenza complessiva di circa 1 MW termico, sarà integrato con una pompa di calore ad alta efficienza.

La nuova macchina sarà destinata prioritariamente all'alimentazione delle utenze a bassa temperatura, quali le batterie delle Unità di Trattamento Aria e il sistema radiante a pavimento, consentendo di ridurre significativamente il consumo di gas naturale e le emissioni associate.

Il risparmio previsto da questo intervento è pari a circa 30 TEP/anno di energia primaria.

5. Implementazione di sistemi BACS e regolazione evoluta

Il progetto prevede inoltre l'introduzione di un sistema di Building Automation and Control System (BACS), integrato con serrande motorizzate e dispositivi di regolazione avanzata.

Tale sistema consentirà il monitoraggio continuo delle prestazioni energetiche, l'ottimizzazione automatica dei parametri di funzionamento degli impianti e la gestione differenziata delle varie zone dell'edificio, massimizzando i benefici energetici derivanti dagli interventi previsti.

Questi interventi costituiscono un quadro di riferimento per le possibili azioni di efficientamento e potranno essere affinati o aggiornati in funzione delle concrete esigenze del Comune di Gallarate e del museo.

Risultato atteso

Complessivamente gli interventi descritti sono finalizzati a:

- ridurre il fabbisogno energetico dell'edificio di oltre il 40%;
- diminuire sensibilmente i consumi di gas naturale;
- incrementare l'autoproduzione di energia da fonte rinnovabile;
- migliorare il comfort ambientale e la qualità conservativa degli spazi museali;
- ridurre le emissioni climalteranti associate alla gestione dell'immobile;
- conseguire un miglioramento della prestazione energetica tale da consentire il passaggio dalla classe energetica E alla classe energetica C.

Stima su indicatori CUP

Per stimare il risparmio in **TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)** possiamo partire dai consumi attuali e dai risparmi ipotizzati.

Consumi attuali

- Energia elettrica: **650 MWh/anno**
- Energia termica (gas naturale): **1.000 MWh/anno**

Per un totale di energia finale: **1.650 MWh/anno**

Applicando i coefficienti di conversione differenziati per vettore energetico:

- Energia elettrica: $650 \text{ MWh/anno} \times 0,187 \text{ TEP/MWh} = \mathbf{121,6 \text{ TEP/anno}}$
- Energia termica: $1.000 \text{ MWh/anno} \times 0,086 \text{ TEP/MWh} = \mathbf{86,0 \text{ TEP/anno}}$

Consumo energetico attuale: circa 208 TEP/anno

In base agli interventi descritti si ottiene un risparmio complessivo pari a 84 TEP, che rappresenta il 40% del consumo attuale.

L'energia primaria complessivamente consumata dal Museo, qualora si realizzassero tutti gli interventi proposti, sarebbe dunque pari a 124 TEP/anno.