

## COMUNE DI VIGONE



**progetto** Manutenzione straordinaria e riqualificazione energetica del Museo del Cavallo di Vigone

**oggetto** Ipotesi di utilizzo delle risorse per efficientamento energetico previste dal Bando C.S.E. anno 2022 e Conto Termico 2.0 DM 16.02.16

**ubicazione** Piazza Vittorio Emanuele II, snc, 10067 Vigone (TO)

**tecnico** arch. Simone Spaccasassi

**DATA**

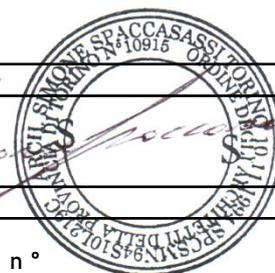
30/01/2023  
v01

**COMMITTENTE**

Comune di Vigone  
Piazza Palazzo Civico 18 10067  
Vigone (TO) - C.F. 85003470011  
segreteria@comune.vigone.to.it  
Resp. Lavori Pubblici  
geom. Mario Druetta

**n°**

ALLEGATO 1



## **Manutenzione straordinaria e riqualificazione energetica del Museo del Cavallo di Vigone tramite sostituzione dei serramenti, dei corpi illuminanti, ed installazione di impianto fotovoltaico**

**Ipotesi di utilizzo delle risorse per efficientamento energetico previste dal Bando C.S.E. anno 2022 e Conto Termico 2.0 DM 16.02.16.**

### **STUDIO DI FATTIBILITÀ**

Il presente studio ha come finalità l'identificazione degli interventi da realizzare presso il Museo del Cavallo di Vigone sito in Piazza Vittorio Emanuele II che possono beneficiare dei contributi del Bando C.S.E. 2022 e del Conto Termico 2.0 previsto dal D.M. 16.02.16.

L'avviso del C.S.E. 2022 è relativo alla concessione di contributi a fondo perduto per la realizzazione di interventi di efficienza energetica anche tramite interventi per la produzione di energia rinnovabile negli edifici delle Amministrazioni comunali, attraverso l'acquisto e l'approvvigionamento dei relativi beni e servizi con le procedure telematiche del Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione (MePA).

Il contributo che può essere richiesto per un massimo di 5 edifici comunali ammonta da un minimo di 40.000,00 € ad un massimo di 215.000,00 € per una delle seguenti tipologie di forniture:

- Installazione impianti fotovoltaici;
- Installazione impianti solari termici;
- Sostituzione corpi illuminanti degli edifici;
- Sostituzione di infissi e chiusure oscuranti degli edifici;
- Sostituzione impianti termici con caldaie a condensazione;
- Sostituzione impianti termici con pompe di calore.

Per tale edificio, il Comune di Vigone, non ha un progetto che comprenda e contempli la sostituzione dei serramenti, la sostituzione dei corpi illuminanti e la realizzazione di un impianto fotovoltaico, di seguito vengono riportate e descritte le lavorazioni necessarie e viene effettuato un commento ai costi previsti nel computo metrico allegato alla presente relazione.

L'intervento di sostituzione dei serramenti è un intervento incentivabile dal Bando C.S.E. .

Per poter candidare un edificio all'avviso del C.S.E. con la richiesta di finanziamento di uno o più delle forniture precedentemente citate occorre che l'edificio sia in possesso dell'APE dello stato di fatto e che negli interventi migliorativi previsti nell'attestato siano menzionati gli interventi oggetto di richiesta.

Di seguito, per ogni intervento vengono riassunti alcuni aspetti economici e tecnici.

### **SOSTITUZIONE SERRAMENTI**

L'intervento prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Rimozione e smaltimento vecchi infissi;
- Fornitura e posa dei nuovi serramenti.

I serramenti da installare dovranno avere una trasmittanza termica inferiore a  $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Come rilevabile dal computo metrico estimativo sono stati previsti serramenti in legno-alluminio, ed il costo previsto ammonta a 151.947,90 €.

Il bando C.S.E. ed i rispettivi capitolati non prevedono l'utilizzo di un materiale privilegiato. Gli attuali serramenti sono in alluminio vetro semplice, e pongono un problema di manutenzione rispetto alle grandi specchiature in vetro, da sostituire per intero in caso di guasto. Inoltre l'aumento di specchiature è consigliabile per via del triplo vetro preso in esame, che garantisce trasmittanze adeguate ma richiede un telaio più robusto.

La prima proposta è ricaduta sul legno/alluminio per permettere di utilizzare un materiale caratteristico dell'edificio, come il legno, già presente nel tetto, ed allo stesso tempo garantire una durabilità dello stesso dal lato esposto agli agenti atmosferici (sole, pioggia, ecc.).

Di seguito si riporta una immagine che raffigura una sezione del serramento in legno/alluminio, ovvero a tutti gli effetti un serramento in legno che riporta una "cover" in alluminio a protezione del lato esterno del serramento in legno.



Si segnala che dal punto di vista estetico un serramento in solo legno renderebbe la struttura massiccia del telaio più compatibile con le tipologie di materiali utilizzati e darebbe un aspetto rustico e moderno allo stesso tempo. Di seguito si riporta un'immagine di una sezione di un serramento in legno. Tale



La valorizzazione economica dei serramenti di questa tipologia, eliminando la valorizzazione economica della maggiorazione del rivestimento in alluminio potrebbe ammontare a 140.226,21 €.

L'opzione del telaio in acciaio a taglio termico può essere presa in considerazione nel caso si desideri un serramento con montanti e traversi sottili, tuttavia i serramenti in acciaio termicamente più resistenti sono a specchiatura unica, non risolvendo così l'attuale problema dei costi di manutenzione in caso di guasto del vetro.

La tabella seguente riassume le tipologie di serramenti presenti per un totale di 153,81 m<sup>2</sup>.

	Tipologia di chiusura	Larghezza [cm]	Altezza [cm]	area [m <sup>2</sup> ]	Q.tà	area tot [m <sup>2</sup> ]	Tipologia apertura
W1	finestra	371	329	12,21	7	85,44	a vasistas
W2	porta con sopraluce	371	329	12,21	3	36,62	a battente
W3	finestra	293	332	9,73	1	9,73	a vasistas
W4	finestra	255	335	8,54	1	8,54	a vasistas
W5	porta con sopraluce	293	332	9,73	1	9,73	a battente
W6	porta	91	237	2,16	1	2,16	a battente
W7	finestra	57	70	0,40	4	1,60	anta ribalta
						<b>153,81</b>	

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico che identifica l'abaco dei serramenti.

### SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI

L'intervento prevede il susseguirsi delle seguenti fasi:

- Audit energetico dei corpi illuminanti che la ditta ipotizza di installare e verifica illuminotecnica per appurare che il livello di illuminamento post-intervento rispetti i requisiti della norma 12464-1;
- Rimozione e smaltimento vecchi corpi illuminanti;
- Fornitura e posa dei nuovi corpi illuminanti.

I corpi illuminanti attualmente sono stati ipotizzati con tecnologia a LED ipotizzando una sostituzione punto a punto. Come rilevabile dal computo metrico estimativo la valorizzazione economica di tale intervento ammonta a 10.538,50 €.

### INSTALLAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO ED ACCUMULO

Considerata l'ottima esposizione del tetto dell'edificio, tenuto in considerazione che è intenzione dell'amministrazione di procedere alla rimozione della prima file di tigli addossati all'edificio che ombreggiano quasi completamente il tetto, risulterebbe possibile installare in copertura un impianto fotovoltaico da 14,4 kW al servizio dei consumi elettrici dell'edificio. Considerato che l'utilizzo dell'edificio è anche di tipo serale, si prevede l'installazione di batterie di accumulo al fine di poter beneficiare della produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica anche in assenza di sole. La prescrizione tecnica più importante che deve rispettare l'impianto fotovoltaico è la capacità di "auto-consumare" almeno il 50% dell'energia elettrica che produce a livello annuale. Tenuto in considerazione che la produzione dell'impianto ipotizzato ammonta a 18.000 kWh e che il consumo dell'edificio, nella situazione post intervento è stimato in 30.000 kWh, si ritiene che l'impianto previsto possa essere in grado di "auto-consumare" la totalità dell'energia elettrica che produce. In aggiunta si prevede l'installazione di due accumulatori elettrici da 10 kWh cadauno.

Di seguito si riportano alcuni dati caratteristici dell'impianto ipotizzato: potenza, esposizione, produzione mensile, ecc.

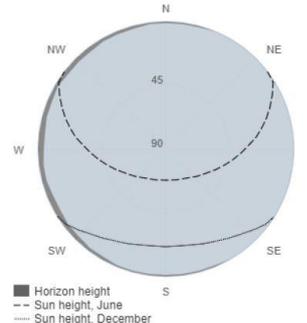
**Provided inputs:**

Latitude/Longitude: 44.844,7.497  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH2  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 14.4 kWp  
 System loss: 14 %

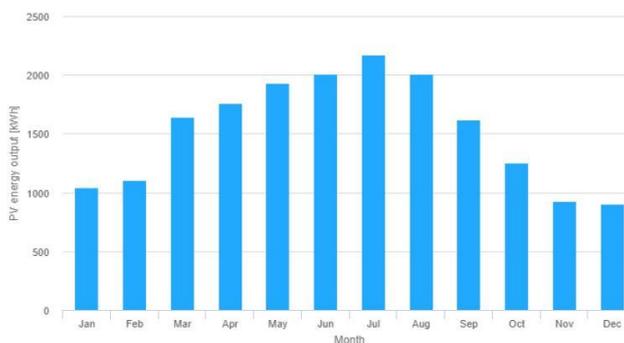
**Simulation outputs**

Slope angle: 24 °  
 Azimuth angle: 15 °  
 Yearly PV energy production: 18385.05 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1714.26 kWh/m²  
 Year-to-year variability: 712.67 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of incidence: -2.83 %  
 Spectral effects: 0.95 %  
 Temperature and low irradiance: -11.71 %  
 Total loss: -25.52 %

**Outline of horizon at chosen location:**



**Monthly energy output from fix-angle PV system:**



**Monthly PV energy and solar irradiation**

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1045.1	89.5	194.7
February	1105.9	97.0	244.6
March	1642.3	148.4	213.0
April	1757.0	163.5	218.7
May	1932.9	183.4	160.1
June	2011.3	195.4	133.1
July	2170.2	214.0	115.2
August	2011.4	196.6	88.0
September	1617.9	153.3	122.8
October	1256.0	113.5	171.8
November	928.5	81.7	170.9
December	906.4	78.0	193.4

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].  
 H(i)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].  
 SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Se dal punto di vista dell'installazione dell'impianto fotovoltaico in copertura non sono previste particolari problematiche tecniche perché dovrebbe essere sufficiente fissare in corrispondenza dei travi portanti del tetto le staffe al quale fissare le guide che reggono i pannelli fotovoltaici, la localizzazione della quadristica dell'impianto fotovoltaico, inverter e batterie non dispone di un locale tecnico sufficiente ad ospitarli. La soluzione potrebbe essere quella di dedicare la porzione di parete, interna al salone, che si addossa alla centrale termica per installare la quadristica in CC e CA, inverter e pacchi batterie. Il tutto potrebbe essere protetto da un grigliato in ferro tale da garantire l'aerazione dei componenti elettrici, ma inibire eventuali manomissioni dell'impianto da parte dei fruitori dell'edificio.

Come individuabile da computo metrico il costo di tale intervento ammonta a 46.661,95 €.

Da ultimo si specifica che l'installazione in copertura di un impianto fotovoltaico inibirebbe l'intervento di coibentazione del tetto dal lato esterno; se il Comune intende procedere alla coibentazione della copertura essendo l'elemento disperdente con la maggior dispersione termica è un'attività non finanziabile attraverso il Bando C.S.E., bensì attraverso gli incentivi previsti dal Conto Termico 2.0.

## CONCLUSIONI / QUADRO ECONOMICO

In conclusione si può affermare che la somma delle spese previste per la sostituzione dei serramenti, della sostituzione dei corpi illuminanti e dell'installazione di un impianto fotovoltaico, ovvero degli interventi incentivabile dal Bando C.S.E. ammonta a 211'813,15 € pertanto entro i limiti del Bando, escludendo il costo dell'APE anch'esso incentivabile.

Di seguito si riporta il quadro economico delle opere incentivabili dal Bando, si specifica che non sono state considerate spese tecniche di tali interventi.

	<b>IMPORTO</b>
1.A FORNITURE PER SOSTITUZIONE SERRAMENTI	151 947,90 €
1.B FORNITURE PER SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI	10 538,50 €
1.C FORNITURE PER INSTALLAZIONE IMP. FOTOVOLTAICO E BATTERIE ACCUMULO, FORNITURA DI LINEA VITA	52 030,32€
<b>1. TOTALE IMPORTO FORNITURE</b>	<b>214 516,72 €</b>
2.A IVA AL 22%	47 193,68 €
2.B SPESE TECNICHE PER PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO	- €
2.C CNPAIA 4% SU 2.B	- €
2.D IVA AL 22% SU (2.B + 2.C)	- €
2.E IMPREVISTI ED ARROTONDAMENTI	- €
2.F ACCANTONAMENTO DI CUI ALL'ART. 113 D.LGS 50/16	4 290,33 €
2.G CONTRIBUTO ANAC	- €
<b>2. TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	<b>51 484,01 €</b>
<b>TOTALE COMPLESSIVO (1. + 2.)</b>	<b>266 000,73 €</b>

L'intervento di coibentazione del tetto e di limitazione e compartimentazione della componentistica e quadristica dell'impianto fotovoltaico non possono essere incentivati dal Bando C.S.E. e non sono stati quantificati nel presente elaborato.

Per poter accedere ai finanziamenti previsti dal C.S.E. è bene fare affidamento sugli Allegati e le Guide disponibili al seguente link: <https://www.mite.gov.it/bandi/avviso-c-s-e-2022-comuni-la-sostenibilita-e-l-efficienza-energetica>.

Da ultimo si segnalano i seguenti indirizzi / siti internet utili ai fini del Bando C.S.E.:

- [www.indicepa.gov.it](http://www.indicepa.gov.it): verificare che i dati dell'Ente siano corretti;
- [presentazione-domanda.cse2022.it](http://presentazione-domanda.cse2022.it): portale attivo dal 23/11/2022 per l'inoltro delle istanze;
- [info@cse2022.it](mailto:info@cse2022.it): indirizzo email a cui fare riferimento per dubbi e chiarimenti relativi al Bando C.S.E.