



# COMUNE DI FLORINAS

VIA GRAZIA DELEDDA, 1 – Florinas (SS)



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



POR FESR SARDEGNA 2014/2020

ASSE PRIORITARIO IV "ENERGIA SOSTENIBILE E QUALITÀ DELLA VITA"

AZIONI 4.1.1 E 4.3.1

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO NEGLI EDIFICI  
PUBBLICI E DI REALIZZAZIONE DI MICRO RETI NELLE STRUTTURE  
PUBBLICHE NELLA REGIONE SARDEGNA

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

ELABORATO

**2.1\_R**

*id elaborato.revisione\_Tipo Elaborato*

Agosto 2020



**mb Engineering**  
degli ingg. masia roberto e brau gavino

IL PROGETTISTA  
**ING. GAVINO BRAU**

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Roberto Masia - Arch. Luca Salis - Geom. Danilo Sulas

---

## SOMMARIO

---

<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>ANALISI DELLO STATO DEI LUOGHI .....</b>	<b>4</b>
<b>SCELTE PROGETTUALI .....</b>	<b>6</b>
<b>PROGETTO GENERALE.....</b>	<b>7</b>
<i>Municipio.....</i>	<i>7</i>
<i>Scuola Elementare.....</i>	<i>10</i>
<i>Opere Comuni.....</i>	<i>13</i>
<b>QUADRO FINANZIARIO.....</b>	<b>13</b>
<b>CRITERI DI VALUTAZIONE DEL BANDO .....</b>	<b>13</b>
<b>MUNICIPIO.....</b>	<b>14</b>
<b>SCUOLA ELEMENTARE.....</b>	<b>15</b>

---

## PREMESSA

---

La Regione Autonoma della Sardegna con Deliberazione G.R. n. 46/7 del 10.08.2016 ha approvato la programmazione coordinata e integrata degli interventi da realizzarsi mediante le azioni 4.1.1. e 4.3.1 dell'Asse all'Asse Prioritario IV. "Energia sostenibile e qualità della vita" del POR FESR Sardegna 2014-2020", con la quale si è dato avvio ad un programma di interventi di efficientamento energetico degli edifici pubblici.

Con determinazione n°25492/876 del 30.06.2017 a firma congiunta del Il Direttore Generale dei Lavori pubblici e dell'Industria si è approvato il bando pubblico per la selezione di "Interventi di efficientamento energetico negli edifici pubblici e di realizzazione di micro reti nelle strutture pubbliche nella Regione Sardegna" da finanziarsi con le risorse delle Azioni 4.1.1 e 4.3.1 dell'Asse IV del POR FESR 2014-20.

Sulla base dei richiamati atti il comune di Florinas ha partecipato alla procedura risultando tra gli enti finanziati come da Determinazione Protocollo n.400 Rep.n.3 del 19/07/2018.

A seguito di procedura di gara per l'appalto dei servizi di progettazione definitiva ed esecutiva, direzione lavori e coordinamento della sicurezza relativi ai lavori per gli "interventi di efficientamento energetico nella casa comunale di via Grazia Deledda e nella ex scuola elementare di Via Roma in comune di Florinas (SS)" con CIG 77165423E7 la scrivente mb Engineering degli Ingg. Masia Roberto e Brau Gavino snc è risultata aggiudicataria.

La progettazione definitiva di cui questa relazione è parte integrante, sviluppa gli elaborati grafici e descrittivi nonché i calcoli ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo.

---

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

---

Nel presente lavoro di progettazione si è fatto riferimento alla normativa vigente, in particolare a quella regionale, nazionale e comunitaria; nel seguito se ne riporta un elenco da considerarsi comunque non esaustivo:

- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 recante “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”, e ss.mm.ii.;
- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 recante “Codice dei contratti pubblici”, come modificato dal Decreto legislativo 19 aprile 2017, n. 56;
- Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti 7 marzo 2018, n. 49, Regolamento recante: “Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell’esecuzione”;
- Legge 28.12.2015, n° 221: "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali", nonché l’art. 217, D.Lgs. n° 50/2016: “incremento progressivo dell’applicazione dei CAM...”;
- Artt. 28, 33 e succ. del DPR 5 ottobre 2010, n. 207 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»” e Linee Guida ANAC.

---

## ANALISI DELLO STATO DEI LUOGHI

---

Il Municipio, ubicato in Via Grazia Deledda n.1, è costituito da un unico corpo di fabbrica di due piani realizzato con interventi successivi. L’immobile, identificato catastalmente al foglio 12 mappale 978, ha superficie utile pari a 677,14 mq e Volume lordo pari a 2482,65 mc. Il sistema impiantistico elettrico è corredato da un impianto fotovoltaico esistente, entrato in esercizio il 31/03/2010, con potenza di 14,70 kWp.

L’impianto è costituito da 70 moduli fotovoltaici suddivisi in 6 stringhe: n° 4 da 12 moduli e n° 2 da 11 moduli. Ogni coppia di stringa è collegata a un inverter da 5 kW. Gli inverter sono ubicati nel vano di ingresso al piano terra.

La climatizzazione invernale degli ambienti è affidata a radiatori in ghisa e alluminio alimentati da acqua calda generata da una caldaia a gasolio ubicata in locale tecnico al piano terra con accesso dal cortile esterno. L’acqua calda sanitaria è prodotta con boiler elettrici delocalizzati.



La climatizzazione estiva è demandata a una pompa di calore con 19,83 kW di potenza termica corredata di gruppo idronico e ubicata in una piccola parte di copertura piana. La pompa di calore alimenta due centrali di trattamento aria con cui, tramite canali d'aria a controsoffitto sono riscaldati gli ambienti del piano primo e qualche ambiente del piano terra.

L'illuminazione dei locali avviene prevalentemente mediante plafoniere con tubi fluorescenti, in minore misura con lampade fluorescenti entro plafoniera a soffitto.

L'ex scuola elementare, ubicata in Via Roma 36A, è costituita da un unico corpo di fabbrica articolato su tre padiglioni comunicanti di un solo livello. L'immobile, identificato catastalmente al foglio 12 mappale 1248 sub 1, ha superficie utile pari a 1069,36 mq e Volume lordo pari a 3208,08 mc.

L'immobile presenta pareti in muratura, prevalentemente costituite da blocchi di pietra di tufo squadrati, non coibentate. Gli infissi sono costituiti da telaio in alluminio o in legno e vetro singolo. La copertura è a falde inclinate, con sottotetto non accessibile non coibentato, e con rivestimento superiore in tegole. Alcuni infissi, ubicati nel locale "bidelleria" e nelle aule dell'Ala 2, sono di recente installazione, in buono stato di conservazione e di adeguate prestazioni termiche.

Il sistema impiantistico elettrico è corredata da un impianto fotovoltaico esistente con potenza di 10,60 kWp. L'impianto è costituito da 46 moduli fotovoltaici collegati a tre inverter di cui due da 3,3 kW e uno da 4kW. Gli inverter sono ubicati nel corridoio al piano terra.



La climatizzazione invernale degli ambienti è affidata a radiatori in ghisa alimentati da acqua calda generata da una caldaia a gasolio ubicata in locale tecnico al piano terra, con accesso dal cortile esterno, con potenzialità termica utile pari a 182 kW. L'acqua calda sanitaria è prodotta in parte con un impianto solare e in parte, nei bagni non raggiunti dall'impianto solare, da boiler elettrici delocalizzati. L'impianto solare termico è di tipo a circolazione forzata, costituito da 12 mq di superficie captante, e dotato di boiler di accumulo da 750 litri in centrale termica.

La climatizzazione estiva non è presente.

L'illuminazione dei locali avviene prevalentemente mediante plafoniere con tubi fluorescenti, in minore misura con lampadine fluorescenti entro plafoniera a soffitto.

## SCELTE PROGETTUALI

Il presente progetto di efficientamento energetico del Municipio e della Scuola Elementare nasce dall'analisi delle problematiche sopra illustrate e vuole ottenere una completa riqualificazione energetica degli edifici.

## Progetto generale

Sinteticamente l'intervento oggetto della presente progettazione è finalizzato alla esecuzione di interventi su edifici pubblici esistenti volti a migliorare le prestazioni energetiche con opere o altri interventi.

Gli interventi previsti intendono promuovere il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici pubblici esistenti, intesi come un insieme autonomo di unità immobiliari connesse tra loro, dotate di impianti termici finalizzati al comfort ambientale attraverso:

- l'utilizzo di tecnologie innovative;
- il superamento dei requisiti minimi richiesti dalla normativa vigente;
- un utilizzo più efficiente delle fonti energetiche rinnovabili;
- una maggiore stabilità ed efficienza del sistema energetico.

Di seguito si illustrano nel dettaglio gli interventi in progetto nei due edifici.

### *Municipio*

- **Efficientamento del sistema di riscaldamento e raffrescamento.** È prevista la sostituzione dell'impianto esistente con un nuovo impianto di climatizzazione alimentato da una nuova pompa di calore aria-acqua inverter ad alta efficienza, con caratteristiche minime come da allegato I del DM 16.02.2016. La vecchia pompa di calore, malfunzionante e ubicata nel terrazzo in copertura, dovrà essere rimossa e sostituita da una nuova pompa di calore aria-acqua con compressori scroll inverter. La caldaia a gasolio, ubicata nel locale centrale termica al piano terra, sarà preservata e connessa al nuovo sistema impiantistico quale alimentazione di emergenza nel periodo invernale in caso di guasti della pompa di calore. Nel vano sottotetto, retrostante la terrazza piana di copertura, sarà realizzata una sottocentrale tecnologica in cui saranno ubicati i collettori di alimentazione delle diverse linee di climatizzazione, i sistemi di gestione, regolazione e controllo della sottocentrale. **Il locale sarà corredato da una lampada Led 40W e presa elettrica multipasso per consentire le normali operazioni di gestione e manutenzione.**

I terminali esistenti, di tipo radiatore, saranno sostituiti da ventilconvettori in tutti i locali ad eccezione dei bagni e del vano scale in cui saranno mantenuti i radiatori.

Al fine di aumentare l'efficienza del nuovo sistema di riscaldamento, consentire il passaggio delle numerose nuove tubazioni (fluidi termovettori, linee dati, linee elettriche 24V e 230V, ecc..) e incrementare l'isolamento termico dei solai si provvederà a realizzare un

controsoffitto modulare ispezionabile a quadrotti 60x60 cm in tutti i locali attualmente sprovvisti ad eccezione dei bagni e del vano scale.

- **Interventi sulla componente edile**

Al fine di ricondurre la trasmittanza termica delle pareti perimetrali esterne entro i limiti di legge è necessario isolarle termicamente. L'intervento in progetto si differenzia in più tipologie in base al tipo di struttura.

Preliminarmente all'intervento di isolamento termico dell'involucro edilizio opaco si dovrà provvedere a rimuovere tutti gli elementi presenti in facciata e al loro successivo riposizionamento facendo uso dei pezzi speciali di fissaggio forniti dal "sistema San Marco Marcotherm" o similare per evitare la formazione dei ponti termici. Le apparecchiature e le condutture impiantistiche presenti in facciata dovranno essere rimossi e riposizionati, sottotraccia, in passaggi interni a controsoffitto o in nuovi passaggi a vista in facciata, secondo le indicazioni particolari riportate negli elaborati progettuali.

Le coibentazioni "a cappotto" dovranno essere corredate di tutti gli accessori (basi di partenza, angolari, scossaline in sommità, accessori per davanzali, ecc...) necessari per dare l'opera realizzata a regola d'arte.

E' inoltre prevista la ventilazione del sottotetto mediante la realizzazione di aperture contrapposte grigliate, con retina antinsetto, e la sostituzione di alcune tegole in sommità con tegole ventilanti.

- **Installazione sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio** relativamente agli impianti termici (caldo/freddo). È prevista la realizzazione di un sistema di controllo, regolazione, gestione e monitoraggio, tramite interfacce locali e da remoto, del sistema impiantistico elettrico e meccanico di climatizzazione.

Il telecontrollo automatizzato degli impianti meccanici sarà reso possibile dalla installazione di n.2 dispositivi di controllo e gestione, una estesa rete bus, controllori locali dei terminali fan coils ed elettrovalvole posizionate sulle tubazioni di adduzione dei fluidi termovettori. Le temperature ambiente saranno regolate mediante dispositivi delocalizzati in ogni stanza con funzione di termostato ambiente "slave" ("TA") che regoleranno l'ON/OFF degli apparecchi, la velocità delle ventole e saranno predisposti per gestire lo spegnimento automatizzato in presenza di infisso esterno aperto. Le temperature ambiente saranno impostate alla temperatura standard di 20°C e potranno essere regolate localmente con un range di +/- 3°C.

Un termostato di piano avrà funzione di termostato di zona ("TZ") e al raggiungimento della



temperatura di 22 °C comanderà la chiusura del circuito in sottocentrale. Si rimanda alle tavole grafiche per il dettaglio della logica di regolazione.

Il telecontrollo automatizzato degli impianti elettrici sarà reso possibile dalla installazione di apparecchi LED dimmerabili con tecnologia DALI, elementi di sistema, interfacce, controllori e rilevatori di presenza e luminosità compatibili con la standard KNX. I sensori determineranno l'ON/OFF delle luci in situazioni di presenza/assenza e, laddove installate lampade DALI, regoleranno il flusso luminoso in relazione all'effettivo valore di illuminamento naturale presente. In alcuni ambienti, laddove potrà essere necessario avere condizioni di buoi anche in presenza di persone (ad. es. per proiezioni), saranno installati dei dispositivi di interfaccia per la forzatura e il comando manuale dell'illuminazione.

Tutte le nuove tubazioni (elettriche e meccaniche) dovranno correre a vista entro il controsoffitto o sottotraccia. Gli unici tratti a vista potranno essere realizzati nei locali archivio e locali tecnici.

- **Sostituzione dei corpi illuminanti dell'edificio con dispositivi ad alta efficienza energetica** con sostituzione corpi luce in essere con tecnologia led integrando l'impianto con sistemi automatici di regolazione, accensione, spegnimento e telecontrollo da remoto. Laddove sarà realizzato un nuovo controsoffitto si dovranno installare sorgenti luminose tipo "Led panel" con tecnologia dimmerabile DALI integrabili nei quadrotti 60x60 cm, negli altri locali si dovrà provvedere alla sostituzione delle sorgenti luminose (tubi fluorescenti e lampadine) con altre sorgenti led di equivalente flusso luminoso.
- **Realizzazione opere edili strettamente connesse.** Al fine della realizzazione degli impianti e della restituzione dei locali in condizioni d'ordine l'impresa dovrà operare piccole quantità di scasso, scavo, demolizione, ripristino (inclusi intonaci e tinteggiature) delle parti edili.
- **Realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica destinata all'autoconsumo minimo del 50 % e integrato nella microrete/smart grid.** L'intervento prevede la realizzazione di una nuova sezione di impianto fotovoltaico di 3 kWp, installato in copertura. Il nuovo inverter dovrà essere installato nel locale inverter in fase di realizzazione (altro intervento) nel vano sottoscala.
- **Realizzazione di sistemi di accumulo elettrochimico funzionale alla smart grid e dotati di sistemi intelligenti di telecontrollo, gestione dei flussi energetici e sonde di misura elettrica.** Il sistema di produzione fotovoltaica dovrà essere dotato di un sistema di accumulo integrato nella smart grid. Una parte di questo accumulo è in fase di realizzazione con altri fondi (altro

- intervento), in questo intervento dovrà essere realizzata una sezione di accumulo di 7,2 kWh funzionale alla nuova sezione di impianto.
- **Installazione e integrazione nella smart grid di colonnine di ricarica per veicoli elettrici.** La ditta appaltatrice dovrà fornire e installare n.1 colonnina di ricarica esterna per autoveicolo elettrico con protocollo di comunicazione aperto Modbus, compatibile con standard V2G e potenza di erogazione 7 kW. Il sistema dovrà essere corredato di interfaccia per le colonnine con riporto in supervisione della scheda di comunicazione su automation server.
  - **Acquisto di un veicolo elettrico in sostituzione di un veicolo con motore a combustione.** L'intervento prevede la fornitura e messa in esercizio di un autoveicolo elettrico 5 posti compatibile con tecnologia V2G.
  - **Installazione di sonde di misure.** AL fine di garantire il funzionamento della smart grid dovranno essere installate sonde di misura delle principali grandezze elettriche (potenza, tensione, intensità di corrente) nelle diverse sezioni di impianto. Le grandezze meteorologiche saranno rilevate dall'impianto tramite interfacce web service. La scelta di optare per l'utilizzo di servizi web service (in luogo di sonde e sensori in campo) consente di:
    - ottenere una maggiore quantità di dati in tempo reale e accedere agli archivi storici e previsionali che un impianto "in situ" non potrebbe fornire.
    - Avere garanzia di affidabilità, precisione e completezza dei dati richiesti
    - Abbattere del 100% i costi di acquisto, installazione e manutenzione. In particolare, questi ultimi si dimostrano spesso insostenibili da parte delle pubbliche amministrazioni e causano inefficienze e abbandono nella maggior parte dei casi.

### *Scuola Elementare*

- **Realizzazione di un impianto fotovoltaico.** L'intervento prevede la realizzazione di una nuova sezione di impianto fotovoltaico di 3 kWp, installato in copertura. Il nuovo inverter dovrà essere installato nel locale inverter nel vano tecnico ex bidelleria.
- **Efficientamento del sistema di riscaldamento:** È prevista l'installazione di una nuova pompa di calore ad alta temperatura e ad alta efficienza, con caratteristiche minime come da allegato I del DM 16.02.2016, per la produzione dell'acqua calda di riscaldamento e dell'eventuale necessità di integrazione per l'impianto solare termico preposto alla produzione di acqua calda sanitaria. La caldaia a gasolio esistente, ubicata nel locale centrale termica al piano

terra, sarà preservata e connessa al nuovo sistema impiantistico quale alimentazione di emergenza nel periodo invernale in caso di guasti della pompa di calore. Nel locale centrale termica, sarà riqualificata la tecnologica con realizzazione dei nuovi collettori di alimentazione delle diverse linee di riscaldamento, i sistemi di gestione, regolazione e controllo della sottocentrale.

I terminali esistenti, di tipo radiatore, saranno preservati. Saranno realizzate ex novo le linee di alimentazione dei terminali.

Saranno realizzate le nuove dorsali di alimentazione di acqua calda e fredda ai bagni e alla Cucina, opportunamente coibentate, e saranno rimosse le tubazioni ora presenti, prive di coibentazione e correnti in copertura sopra il manto di tegole.

- **Installazione sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio** relativamente agli impianti termici (solo caldo). È prevista la realizzazione di un sistema di controllo, regolazione, gestione e monitoraggio, tramite interfacce locali e da remoto, del sistema impiantistico elettrico e meccanico di climatizzazione. La rete di distribuzione è già predisposta per l'eventuale futura sostituzione dei terminali con ventilconvettori e permettere così il funzionamento in regime di raffrescamento.

Il telecontrollo automatizzato degli impianti meccanici sarà reso possibile dalla installazione di n.2 dispositivi di controllo e gestione, una estesa rete bus, controllori locali delle temperature ambiente (nelle Aule didattiche e Sale comuni), elettrovalvole. Le temperature ambiente saranno regolate mediante dispositivi delocalizzati in ogni stanza con funzione di termostato ambiente "slave" ("TA") che regoleranno l'ON/OFF delle elettrovalvole posizionate sulle tubazioni di adduzione dei fluidi termovettori e saranno predisposti per gestire lo spegnimento automatizzato in presenza di infisso esterno aperto. Le temperature ambiente saranno impostate alla temperatura standard di 20°C e potranno essere regolate localmente con un range di +/- 3°C. Al raggiungimento della temperatura impostata in ogni locale di ciascuna ala sarà comandata la chiusura del relativo circuito in sottocentrale (Ala1, Ala2, Ala3). Si rimanda alle tavole grafiche per il dettaglio della logica di regolazione.

Il telecontrollo automatizzato degli impianti elettrici sarà reso possibile dalla installazione di elementi di sistema e comunicazione, interfacce, controllori e rilevatori di presenza e luminosità compatibili con la standard KNX. I sensori integrati nei controllori ambiente determineranno l'ON/OFF delle luci in situazioni di presenza/assenza. In alcuni ambienti, laddove potrà essere necessario avere condizioni di buoi anche in presenza di persone (ad. es.

per proiezioni), saranno installati dei dispositivi di interfaccia per la forzatura e il comando manuale dell'illuminazione.

Tutte le nuove tubazioni (elettriche e meccaniche) dovranno correre a vista, ordinate, entro canalette plastiche bianche nuove o, se disponibili, esistenti.

Si rimanda alle tavole grafiche per il dettaglio dei locali serviti dal sistema.

- **Sostituzione dei corpi illuminanti dell'edificio con dispositivi ad alta efficienza energetica** con sostituzione delle sorgenti luminose (tubi fluorescenti e lampadine) con altre sorgenti led di equivalente flusso luminoso integrate nei sistemi automatici di regolazione, accensione, spegnimento e telecontrollo da remoto.

- **Realizzazione dell'isolamento termico dei pavimenti contro terra e del solaio di copertura.** L'intervento prevede l'isolamento termico dei solai di base e del solaio interpiano del sottotetto, laddove accessibile.

Il solaio di base sarà sottoposto a demolizione e realizzazione di un nuovo massetto con sottostante coibentazione termica e soprastante nuova pavimentazione in gres porcellanato. L'intervento non riguarderà i bagni, per i quali è previsto un futuro intervento di rifacimento complessivo anche della componente impiantistica, la cucina già oggetto di recente ristrutturazione e la centrale termica.

Il solaio di copertura sottotetto sarà isolato mediante stesura di feltro isolante flessibile, in materiale fibroso, sull'estradosso del solaio. L'impresa, per accedere ai locali sottotetto, dovrà utilizzare gli accessi esterni o creare nuovi varchi provvisori.

- **Realizzazione opere edili strettamente connesse.** Al fine della realizzazione degli impianti e della restituzione dei locali in condizioni d'ordine l'impresa dovrà operare piccole quantità di scasso, scavo, demolizione, ripristino (inclusi intonaci e tinteggiature) delle parti edili.
- **Realizzazione di sistemi di accumulo elettrochimico funzionale alla smart grid e dotati di sistemi intelligenti di telecontrollo, gestione dei flussi energetici e sonde di misura elettrica.** Il sistema di produzione fotovoltaica dovrà essere dotato di un sistema di accumulo integrato nella smart grid di 28,8 kWh (4x7,2 kWh).
- **Installazione di sonde di misure.** AL fine di garantire il funzionamento della smart grid dovranno essere installate sonde di misura delle principali grandezze elettriche (potenza, tensione, intensità di corrente) nelle diverse sezioni di impianto. Le grandezze meteorologiche saranno rilevate dall'impianto tramite interfacce web service. La scelta di optare per l'utilizzo di servizi web service (in luogo di sonde e sensori in campo) consente di:

- ottenere una maggiore quantità di dati in tempo reale e accedere agli archivi storici e previsionali che un impianto “in situ” non potrebbe fornire.
- Avere garanzia di affidabilità, precisione e completezza dei dati richiesti
- Abbattere del 100% i costi di acquisto, installazione e manutenzione. In particolare, questi ultimi si dimostrano spesso insostenibili da parte delle pubbliche amministrazioni e causano inefficienze e abbandono nella maggior parte dei casi.
- **Sostituzione degli infissi.** Gli infissi dell’edificio scolastico saranno sostituiti fatta eccezione per i portoncini di ingresso e gli infissi di recente installazione caratterizzati da buone caratteristiche di isolamento termico. Sugli infissi da preservare si dovrà operare un intervento di ripristino della piena funzionalità. Si rimanda al disciplinare tecnico e alle tavole grafiche per i dettagli tecnici.

### Opere Comuni

- **Realizzazione di sistemi di interfaccia con la rete per la gestione della smart grid.** L’intervento prevede la connessione fisica e logica degli impianti elettrici degli impianti elettrici dei due edifici. Ciò avverrà mediante il collegamento elettrico e della rete dati con passaggio sul confine del campetto di calcetto adiacente i due edifici, l’installazione di opportune apparecchiature di gestione della rete (switch e armadi rack), sistemi di misura e supervisione delle grandezze elettriche (*energia prodotta, energia richiesta, energia stoccata disponibile, ecc...*) e la programmazione di un PLC per la gestione automatizzata degli interruttori elettrici motorizzati di sezionamento dei rami della smart grid. Si rimanda alle tavole grafiche per il dettaglio della logica di regolazione.

## QUADRO FINANZIARIO

---

Nell’elaborato Quadro Economico è riportata la ripartizione analitica degli importi comprensivi di IVA.

## CRITERI DI VALUTAZIONE DEL BANDO

---

Di seguito sono riassunti i parametri energetici di valutazione del bando di finanziamento aggiornato in seguito alla progettazione definitiva da cui si evince il rispetto dei criteri valutativi dichiarati in termini di punteggio.

## Municipio

- Miglioramento prestazione energetiche totali dell'edificio EPgl,tot:
  - a) Indice EPgl,tot dell'edificio (ante intervento) 208,33 kWh/m2anno
  - b) Indice EPgl,tot dell'edificio (post intervento) 118,98 kWh/m2anno
  - c) Riduzione del consumo di energia primaria (EPgl, tot) 89,35 kWh/m2 anno
  - d) Riduzione del consumo di energia primaria (c/a) 43 %
  - e) Riduzione totale del consumo di energia primaria (EPgl, tot) 65.502,46 kWh/anno

**È verificato** il rispetto delle condizioni di cui al criterio valutativo Qt1 del Bando e delle schede di finanziamento presentate.

- Miglioramento prestazione energetiche non rinnovabili dell'edificio EPgl,nren:
  - a) Indice EPgl,nren dell'edificio (ante intervento) 180,11 kWh/m2 anno
  - b) Indice EPgl,nren dell'edificio (post intervento) 34,54 kWh/m2 anno
  - c) Riduzione consumo di en. primaria non rinnovabile (EPgl,nren) (a.-b) 145,57 kWh/m2 anno
  - d) Riduzione del consumo di energia primaria non rinnovabile (c./a.) 81%
  - e) Riduzione totale consumo di en. primaria non rinnovabile (EPgl,nren) 98.571,27 kWh/anno

**È verificato** il rispetto delle condizioni di cui al criterio valutativo Qt2 del Bando e delle schede di finanziamento presentate.

- Aumento di autoconsumo di energia prodotta da FER:
  - a) Produzione ante intervento 22.669 kWh/anno
  - b) Percentuale autoconsumo ante intervento: 53,85%
  - c) Produzione post-intervento 27.309,93 kWh/anno
  - d) Percentuale autoconsumo post-intervento: 86,96%
  - e) Aumento dell'autoconsumo: 33,11%

**È verificato** il rispetto delle condizioni di cui al criterio valutativo Qt3 del Bando e delle schede di finanziamento presentate.

- Riduzione percentuale Emissioni CO2: 70,67%

**È verificato** il rispetto delle condizioni di cui al criterio valutativo Qt4 del Bando e delle schede di finanziamento presentate.

### **Scuola elementare**

- Miglioramento prestazione energetiche totali dell'edificio EPgl,tot:
  - a) Indice EPgl,tot dell'edificio (ante intervento) 239,88 kWh/m2anno
  - b) Indice EPgl,tot dell'edificio (post intervento) 101,66 kWh/m2anno
  - c) Riduzione del consumo di energia primaria (EPgl, tot) 138,22 kWh/m2 anno
  - d) Riduzione del consumo di energia primaria (c/a) 58 %
  - e) Riduzione totale del consumo di energia primaria (EPgl, tot) 147.806,94 kWh/anno

**È verificato** il rispetto delle condizioni di cui al criterio valutativo Qt1 del Bando e delle schede di finanziamento presentate.

- Miglioramento prestazione energetiche non rinnovabili dell'edificio EPgl,nren:
  - a) Indice EPgl,nren dell'edificio (ante intervento) 222,28 kWh/m2 anno
  - b) Indice EPgl,nren dell'edificio (post intervento) 40,93 kWh/m2 anno
  - c) Riduzione consumo di en. primaria non rinnovabile (EPgl,nren) (a.-b) 181,35 kWh/m2 anno
  - d) Riduzione del consumo di energia primaria non rinnovabile (c./a.) 82%
  - f) Riduzione totale consumo di en. primaria non rinnovabile (EPgl,nren) 193.928,44 kWh/anno

**È verificato** il rispetto delle condizioni di cui al criterio valutativo Qt2 del Bando e delle schede di finanziamento presentate.

- e) Aumento di autoconsumo di energia prodotta da FER:
  - a) Produzione ante intervento 12.437 kWh/anno
  - b) Percentuale autoconsumo ante intervento: 54,2%
  - c) Produzione post-intervento 15.692,05 kWh/anno
  - d) Percentuale autoconsumo post-intervento: 70,83%
  - e) Aumento dell'autoconsumo: 16,63%

**È verificato** il rispetto delle condizioni di cui al criterio valutativo Qt3 del Bando e delle schede di finanziamento presentate.

- Riduzione percentuale Emissioni CO2: 44,33%

**È verificato** il rispetto delle condizioni di cui al criterio valutativo Qt4 del Bando e delle schede di finanziamento presentate.

ING. GAVINO BRAU