



**COMUNE DI LIVORNO**

**Dipartimento 1 Bis – Lavori Pubblici e gestione emergenza post alluvione**

**SETTORE EDILIZIA PUBBLICA E IMPIANTI - SPP E FUNZIONE DLU**

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Scuola secondaria di 1° grado "G. Bartolena" e scuola d'infanzia "Il Satellite"  
INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO**

# **RELAZIONE TECNICA**



## COMUNE DI LIVORNO

Dipartimento 1 Bis – Lavori Pubblici e gestione emergenza post alluvione

SETTORE EDILIZIA PUBBLICA E IMPIANTI - SPP E FUNZIONE DLU

### Indice generale

1 - INTRODUZIONE.....	3
2 - DESCRIZIONE DEL COMPLESSO EDILIZIO OGGETTO D'INTERVENTO.....	3
3 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	3



## COMUNE DI LIVORNO

**Dipartimento 1 Bis – Lavori Pubblici e gestione emergenza post alluvione**

**SETTORE EDILIZIA PUBBLICA E IMPIANTI - SPP E FUNZIONE DLU**

### 1 - INTRODUZIONE

Il presente progetto è finalizzato all'efficientamento energetico dell'edificio pubblico, utilizzato come sede della scuola secondaria di 1° grado "G. Bartolena" e della scuola d'infanzia "Il Satellite", di proprietà del Comune di Livorno, situato in via E. Michel n.c. 8 a Livorno (LI).

Sono previsti sia interventi di isolamento termico dell'involucro edilizio esistente che interventi di efficientamento dell'impianto di climatizzazione invernale esistente.

### 2 - DESCRIZIONE DEL COMPLESSO EDILIZIO OGGETTO D'INTERVENTO

L'edificio ospitante il complesso scolastico è diviso in due fabbricati, uno denominato "Bartolena" adibito a scuola secondaria di 1° grado ed il secondo edificio denominato "Satellite" adibito a scuola d'infanzia.

I due immobili hanno struttura portante in c.a. con solai in laterocemento, tamponamenti in muratura mista in laterizio e paramento esterno in mattoni faccia vista. Si sviluppano entrambi su un solo piano fuori terra con pianta rettangolare.

L'impianto di riscaldamento è gestito da un generatore di calore a basamento a metano situato nella centrale termica, ubicata in locale tecnico con accesso dall'esterno ed inserito nella volumetria del fabbricato denominato "Bartolena".

Sono riportati i principali dati geometrici dell'edificio.

Superficie in pianta netta	1.780,70 mq
Superficie esterna lorda	2.052,90 mq
Volume netto	6.468,00 mc
Volume lordo	9.365,00 mc
Rapporto S/V	0,7

### 3 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Dall'analisi energetica effettuata ai sensi dell'allegato 2 del D.Lgs. 102/2004 in conformità alle norme tecniche UNI CEI EN 16247, si sono potute individuare le criticità strutturali ed impiantistiche dell'involucro edilizio e valutare gli interventi di riqualificazione compatibili con gli edifici in questione.

Il progetto prevede interventi di efficientamento energetico delle seguenti tipologie:

- 1) sostituzione di serramenti e infissi;
- 2) isolamento termico di strutture orizzontali;



## COMUNE DI LIVORNO

**Dipartimento 1 Bis – Lavori Pubblici e gestione emergenza post alluvione**

**SETTORE EDILIZIA PUBBLICA E IMPIANTI - SPP E FUNZIONE DLU**

3) sostituzione di impianto di climatizzazione con impianti alimentati da caldaie a gas a condensazione ed installazione di valvole termostatiche.

Le modalità d'intervento, le caratteristiche dei materiali e della apparecchiature previste, le soluzioni, le tecniche adottate, le prestazioni energetiche attuali e quelle attese, sono specificati negli elaborati costituenti il presente progetto esecutivo.

Tali elaborati sono elencati e suddivisi come di seguito riportato.

1. La presente Relazione Tecnica ;
2. QTE dell'intervento;
3. Schema di Contratto e Capitolato Speciale d'appalto;
4. Elenco prezzi unitari;
5. Computo metrico estimativo;
6. Relazione Criteri Ambientali Minimi (CAM);
7. Cronoprogramma dei lavori;
8. Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC);
9. Tavola 1: Piante;
10. Tavola 2: Prospetti ed infissi;
11. Tavola 3: Rete distributiva e radiatori;
12. Tavola 4: Schema centrale termica;
13. Elenco elaborati non accessibili.

### **INTERVENTO 1: Sostituzione di serramenti e infissi**

I serramenti finestrati e le porte di accesso presenti sono in alluminio non a taglio termico con vetro camera composto da vetri non stratificati, con guarnizioni e elementi danneggiati, che non garantiscono l'adeguato confort termico e la necessaria tenuta all'acqua.

L'intervento correttivo previsto riguarda la sostituzione di tutti i serramenti esterni.

I nuovi infissi saranno in alluminio a taglio termico con un vetro camera composto da vetri stratificati chiari 44.2 – intercapedine da 16 mm con gas Argon – 33.2 con doppio strato di PVB acustico, con valori di  $U_w$  ricompresi tra 1.800 - 1600 W/mqK.

Si prevede inoltre la sostituzione dei cassonetti coprirullo con nuovi aventi coibentazione interna in polietilene atti a garantire l'isolamento termico ed acustico di legge eliminando i ponti termici. Ciò comporterà in gran parte anche la sostituzione delle serrande avvolgibili.



## COMUNE DI LIVORNO

**Dipartimento 1 Bis – Lavori Pubblici e gestione emergenza post alluvione**

**SETTORE EDILIZIA PUBBLICA E IMPIANTI - SPP E FUNZIONE DLU**

### **INTERVENTO 2: Isolamento termico di strutture orizzontali**

Gli involucri degli edifici non risultano adeguatamente coibentati rispetto al flusso termico ascendente relativamente ai solai di confine con l'esterno (coperture a terrazzo).

Si prevede pertanto di isolare le coperture mediante un sistema a "cappotto" come di seguito specificato:

- rimozione del manto impermeabilizzante esistente che risulta alquanto degradato;
- posa in opera di uno strato impermeabilizzante con guaina da 4 mm con funzione di "freno vapore";
- fornitura e posa in opera di uno strato di coibentazione rappresentato da pannelli in polistirene espanso di uno spessore totale di cm 12, di conduttività termica di 0.034 w/mk, realizzando quindi un solaio con trasmittanza termica di 0.234 W/mqK, valore che risulta inferiore al valore limite imposti dai D.Lgs. 192/2005 e D.Lgs. 311/2006 e D.M. 26 giugno 2015;
- fissaggio meccanico del pacchetto con adeguate viti in tubo di polipropilene;
- posa di un doppio strato di membrana impermeabilizzante elastoplastomerica armata con t.n.t. da 4 mm;
- applicazione di pittura protettiva epossidica bi componente.

All'edificio che ospita le scuole Bartolena saranno inoltre sostituiti i lucernari esistenti con nuovi aventi adeguato isolamento termico.

I lavori saranno completati dalle necessarie opere di lattoneria.

### **INTERVENTO 3: Sostituzione di impianto di climatizzazione con impianto alimentato da caldaie a gas a condensazione e installazione di valvole termostatiche**

L'intervento previsto consiste essenzialmente nella sostituzione dei generatori di calore attuali con altri del tipo in acciaio a condensazione della potenza totale di 160 kW provvisti di bruciatore modulante a gas metano.

La preparazione dell'acqua calda destinata all'impianto termico sarà affidata a due scambiatori di calore del tipo a piastre collegati direttamente sul primario con i generatori a condensazione e sul secondario alla rete dell'impianto termico; la circolazione è garantita da elettropompe con tecnologia inverter sul circuito primario.

La circolazione dell'acqua all'interno dell'impianto termico sarà affidata a due elettropompe del tipo ventilato con tecnologia inverter.



## COMUNE DI LIVORNO

**Dipartimento 1 Bis – Lavori Pubblici e gestione emergenza post alluvione**

**SETTORE EDILIZIA PUBBLICA E IMPIANTI - SPP E FUNZIONE DLU**

E' inoltre prevista la sostituzione di tutti i dispositivi di controllo, regolazione e sicurezza INAIL nonché del rifacimento del canale da fumo e della canna fumaria al servizio dei generatori di calore compresi accessori quali defangatore, filtro a Y, ecc.

All'interno della scuola è prevista l'installazione di valvole termostatiche per ogni corpo radiante.

**Per la predisposizione del presente progetto è stata inoltre elaborata, da un professionista diverso dal progettista, una specifica "Diagnosi di prestazione energetica", con particolare riferimento agli interventi in esso proposti, e sono state redatte le Attestazioni di Prestazione Energetica (APE) dello stato di fatto e di progetto, elaborati tecnici propedeutici alla formulazione della candidatura al bando REGIONE TOSCANA POR FESR 2014 – 2020.**

### I Progettisti

Ing. Vincenzo Toraldo

Geom. Massimo Petagna