

**RIFACIMENTO MANTO DI COPERTURA
COMPLESSO SCOLASTICO M.E. LEPIDO e BARTALI
codice: V_253 anno 2020**



DOCUMENTO DI FATTIBILITÀ DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Progettista
Ermes Torreggiani ingegnere
Responsabile del Procedimento
Ermes Torreggiani ingegnere

Reggio Emilia, Marzo 2020

Indice generale

DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	3
BISOGNI DA SODDISFARE.....	5
SCELTA DELLE ALTERNATIVE.....	6
CRITICITÀ.....	6
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	6
FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO.....	7
SUDDIVISIONE IN LOTTI.....	7
STIMA SOMMARIA.....	7
FABBISOGNO FINANZIARIO E QUADRO ECONOMICO.....	8
LIVELLI DELLA PROGETTAZIONE.....	8
CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE.....	9
MODALITÀ DI APPALTO.....	9

DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

L'edificio che ospita la scuola primaria "Bartali" e la scuola secondaria di 1° grado "Lepido" si compone di un unico corpo di fabbrica con locali adibiti ad aule dedicate alle attività didattiche, palestra, e spazi comuni.

Dati dimensionali principali: Sup.lotto: 17.500m² Sup.coperta: 3.500m² Sup. calpestabile: 5.500m² Sup. lorda: 5.800m² Volume lordo 23.500m³

È adeguatamente inserito nel contesto urbano esistente e risulta facilmente accessibile sia ciclopedonalmente perché è adiacente alla rete ciclopedonale principale della città, sia veicolarmente poiché si trova nei pressi di via Inghilterra.

È accessibile e fruibile da parte dei diversi utenti, comprese le persone con disabilità.

È facilmente accessibile dai mezzi di soccorso (ambulanze) e dai mezzi di pronto intervento (Polizia, Vigili del Fuoco, ecc.).

L'edificio a due piani è stato costruito nel 1982-1983 ha una copertura con leggera pendenza realizzata con lastre di alluminio della ditta Riverclack.

Nel 2014 la ditta Koinos per conto di Iren Rinnovabili, alla quale il comune di Reggio Emilia rilasciò apposita concessione, ha realizzato un impianto fotovoltaico sulla copertura dell'edificio, impianto fissato con rivetti direttamente sulle lastre di copertura.

L'impianto, denominato "Complesso Scolastico Via Premuda" (codice POD -), è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in bassa tensione multisezione.

Ha una potenza totale pari a 96.600 kW e una produzione di energia annua pari a 111 477.31 kWh (equivalente a 1 154.01 kWh/kW), derivante da 420 moduli che occupano una superficie di 675.78 m² e si estendono su una superficie di 1.600m², circa la metà dell'intera copertura.

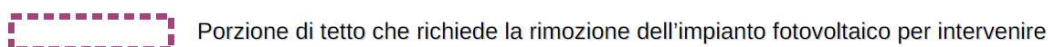
La copertura dell'edificio in oggetto è stata realizzata con un prodotto di buona qualità, per la maggior parte (3.400m²) con lastre sono del tipo Riverclack® 450, e solo una piccola parte (100 m²) realizzata nel 2003, a seguito di una parziale chiusura di un cavedio, con lastre del tipo Riverclack® 550.

Non si conosce la stratigrafia della copertura esistente ma è ipotizzabile che appoggi su una struttura in cemento.

Il materiale con cui sono prodotte le lastre è alluminio naturale.

In seguito a numerosi sopralluoghi, anche con l'ausilio di un tecnico della Riverclack, si è potuto verificare che:

- in alcune zone al secondo piano dell'edificio si manifestano copiose infiltrazioni provenienti dalla copertura dai bordi della copertura, evidenziate nella figura seguente;



- la parte centrale della copertura risulta ben agganciata ed adeguatamente funzionante a riprova della bontà del sistema di copertura utilizzato;
- Il fissaggio dell'impianto fotovoltaico alla copertura (pannelli e canaline passa cavi) è stato realizzato forando con rivetti la greca delle lastre di copertura ma non è detto che il foro del rivetto sia necessariamente e costantemente un punto di infiltrazione, per quanto la singola situazione vada moltiplicata per il numero di fori totali effettuati;
- esistono 5 situazioni palesemente critiche:
 - 1.nella conversa centrale in corrispondenza del cavedio interno si manifestano fenomeni apprezzabili di ristagno di acqua per alcuni centimetri. Al momento della verifica non si è potuto stabilire con certezza se il ristagno in caso di pioggia possa portare ad un tracimamento dell'intera sezione del canale ma quel che è rilevabile è che sembra essere venuta meno la pendenza del canale, dato

- che la zona in corrispondenza dello scarico risultava asciutta; questa contropendenza può dipendere da diversi fattori, a partire dalla realizzazione errata iniziale del canale, piuttosto che a causa di movimenti della struttura nel corso del tempo. Inoltre, ristagno delle acque a parte, il canale stesso può avere subito microfessurazioni sulla base a causa dei movimenti di dilatazione termica;
- 2.in corrispondenza del cavedio, circa a metà conversa, è presente uno scarico un tempo raccordato con un discendente che è stato chiuso;
 - 3.in corrispondenza di un salto di quota tra vecchio (sotto) e nuovo profilo (sopra) sono state realizzate delle lattonerie di chiusura che, fissate con rivetti sulla parte terminale della lastra superiore, creano un semicolmo sulla lastra inferiore; per quanto possibile è stato possibile verificare senza poter smontare la lattoneria esistente, si può notare che le lastre sottostanti sono correttamente risvoltate verso l'alto per evitare fenomeni di risalita dell'acqua in bassa pendenza mentre non si è capito se le lastre sovrastanti sono adeguatamente sporgenti in lunghezza di modo che l'acqua, che defluisce dalle stesse ed a cascata versa sulle sottostanti, cada a valle del sormonto effettuato sulle lastre basse; non si esclude inoltre che fenomeni di capillarità per bassa pendenza, possano portare indietro l'acqua all'intradosso delle lastre superiori in quanto non si è potuto verificare l'impiego di un gocciolatoio o di un risbordo verso il basso delle stesse nella parte terminale;
 - 4.nella stessa zona sopraindicata è presente un taglio in corrispondenza di una lattoneria laterale;
 - 5.i giunti di dilatazione in epdm dei canali di gronda risultano esposti alla luce del sole che col tempo potrebbe portare a seccare l'epdm stesso dando adito a fenomeni di microfessurazione.

BISOGNI DA SODDISFARE

Sono necessari diversi interventi sulla copertura per eliminare le infiltrazioni d'acqua:

- la ricostruzione del canale di conversa centrale in corrispondenza del cavedio interno, prevedendo anche la realizzazione di un elemento rigido liscio sotto la base del canale per evitare che il canale dilati su una superficie ruvida come il cemento;
- la riapertura dello scarico che è stato chiuso in corrispondenza del cavedio, posizionato circa a metà conversa, per facilitare il deflusso delle acque;
- lo smontaggio e la sostituzione della lattoneria in corrispondenza del salto di quota tra vecchio e nuovo profilo realizzando un gocciolatoio e un risbordo verso il basso delle stesse nella parte terminale;
- il ripristino della lattoneria tagliata nella zona sopraindicata ripristinando una

corretta chiusura.

- la copertura dei giunti di dilatazione in epdm dei canali di gronda con una lattoneria;
- la sostituzione parziale delle lastre nelle zone in cui non è presente l'impianto fotovoltaico.

SCELTA DELLE ALTERNATIVE

Le alternative principali sono due:

1. **migliorare la copertura esistente con rifacimento parziale;**
2. **ricoprire la copertura esistente con nuove lastre;**
3. **rimuovere completamente la copertura e ricostruirne una nuova.**

È stata individuata l'alternativa 1 come la soluzione che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire, per le motivazioni che vengono descritte nel seguito.

Motivazioni della scelta 1 di migliorare la copertura esistente:

- ricoprire la copertura esistente con nuove lastre non è possibile per come è conformato l'aggancio della lastra esistente;
- rimuovere completamente la copertura e ricostruirne una nuova comporta tempi e costi eccessivi, perché richiederebbe anche la rimozione e poi rimessa in opera dell'impianto fotovoltaico [smontaggio e rimontaggio fotovoltaico 70€/modulo(bisogna smontare anche i supporti e i collegamenti elettrici) x 420moduli=30.000€ + rimozione copertura esistente (compresi canali di gronda e scossaline) 10€/m² x 3.500m²=35.000€ + nuova copertura 50€/m² x 3.500m²=175.000€ + nuove lattonerie (canali di gronda, converse, scossaline, ...) 80€/m x 400m=32.000€ → totale 280.000 compresi oneri di sicurezza + IVA e spese tecniche → 370.000€).

CRITICITÀ

La presenza dell'attività scolastica e le condizioni meteorologiche rendono necessario eseguire i lavori durante la stagione estiva.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

IL progetto dovrà prevedere lavori di:

- sostituzione parziale, su circa metà della copertura, delle lastre di copertura.
- rifacimento di tutte le lattonerie.

FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

L'intervento dal punto di vista edilizio si configura come Manutenzione Straordinaria.
È fattibile perché:

- Le risorse economiche e finanziarie per realizzare l'opera sono state stanziare, cioè sono state inserite nel Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2020-2022 del Comune di Reggio Emilia e sono previste nel bilancio annuale 2022 del Comune di Reggio Emilia di prossima approvazione;
- la proprietà dell'edificio è comunale;
- è conforme dal punto di vista edilizio-urbanistico;
- non ci sono vincoli ambientali o di altro genere che impediscano la realizzazione dell'intervento.

SUDDIVISIONE IN LOTTI

I lavori sono da eseguirsi in un unico lotto in quanto la suddivisione non è possibile.

STIMA SOMMARIA

LAVORI DA REALIZZARE	PARAMETRO (superficie, a corpo)	COSTO PARAMETRICO	COSTO LAVORI
Rimozione e rifacimento parziale della copertura	1.900,00 m ²	60 €/m ²	€ 114.000
Rifacimento lattonerie	4000,00 m	80 €/m	€ 32.000
TOTALE LAVORI			€ 146.000

FABBISOGNO FINANZIARIO E QUADRO ECONOMICO

Il fabbisogno finanziario per la realizzazione dell'opera è di 200.000,00€ come dettagliato nel seguente Quadro Economico.

Codici	DESCRIZIONE DELLE VOCI	IMPORTI SINGOLE VOCI	TOTALI
A LAVORI A BASE D'ASTA			
A.1	Lavori	€ 146.000,00	
A.2	Oneri per la sicurezza (5%)	€ 7.300,00	
TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA			€ 153.300,00
B SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			
B.1	I.V.A sui LAVORI (22%)	€ 33.726,00	
B.2	Spese tecniche Coord. Sicurezza (IVA 22% e 4% CNPAIA comprese)	€ 7.381,00	
B.3	Incentivo x funzioni tecniche dipendenti pubblici Art.113 c.1 D.Lgs 50/2016 (1,0%)	€ 3.066,00	
B.4	Contributo ANAC, Imprevisti, allacciamenti e arrotondamenti	€ 2.527,00	
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			€ 46.700,00
TOTALE			€ 200.000,00

LIVELLI DELLA PROGETTAZIONE

La progettazione sarà articolata secondo un unico livello, il progetto esecutivo, e sarà interna così come la direzione dei lavori.

Verranno affidate a professionista esterno solamente il coordinamento della sicurezza in progettazione ed esecuzione.

Si ritiene che sia sufficiente il solo livello esecutivo considerata la limitata complessità tecnica delle opere da realizzare.

La progettazione deve assicurare:

- il soddisfacimento dei fabbisogni della collettività;
- la qualità architettonica e tecnico funzionale e di relazione nel contesto dell'opera;
- la conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici, nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza;
- un limitato consumo del suolo;

- f) il risparmio e l'efficientamento ed il recupero energetico nella realizzazione e nella successiva vita dell'opera nonché la valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità delle opere;
- h) la razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche attraverso il progressivo uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture;
- i) la compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica dell'opera;
- l) l'accessibilità secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti in materia di barriere architettoniche.

CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

Progettazione

Affidamento incarico coordinamento sicurezza	da inizio MARZO 2020 a fine MARZO 2020 (1 mese)
Progetto Esecutivo	da inizio APRILE 2020 a fine MAGGIO 2020 (2 mesi)

Appalto / Esecuzione Lavori

Gara d'appalto	da GIUGNO 2020 a LUGLIO 2020 (2 mesi)
Contratto	da AGOSTO 2020 a OTTOBRE 2020 (3 mesi)
Inizio lavori	GIUGNO 2021
Fine lavori	LUGLIO 2021 (2 mesi)

Collaudo

Collaudo impianti	AGOSTO 2021
-------------------	-------------

MODALITÀ DI APPALTO

Ai fini dell'aggiudicazione dell'appalto la procedura di scelta del contraente sarà di tipo aperto con pubblicazione di un bando aperto a tutti gli operatori economici in possesso dei requisiti.

Trattandosi di un appalto di lavori, l'appalto sarà affidato ponendo a base di gara il progetto esecutivo.

Il criterio di aggiudicazione sarà l'offerta economicamente più vantaggiosa.

Il Progettista e Responsabile Unico del Procedimento
ing. Ermes Torreggiani