

Comune di Cerda

Città Metropolitana di Palermo

Oggetto: Manutenzione straordinaria con adeguamento sismico della scuola materna di via Kennedy

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA GENERALE E ARCHITETTONICA

Codice

A1

Scala disegno

-

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione
0	Gennaio 2023	Prima Emissione	Ing. G. Macaluso	Ing. G. Macaluso	Ing. G. Macaluso

IL PROGETTISTA

Ing. Giuseppe Macaluso

IL RUP

Geom. Giuseppe Chiappone

Approvazioni



Ing. Giuseppe Macaluso Ph.D. - Via Lo Monaco n.2 - 90040 San Cipirello (PA)

P. Iva: 05929570827 - mail: ing.giuseppe.macaluso@gmail.com - pec: giuseppe.macaluso@pec.it - tel.: +390918579020 - cell.: +393348632080

Indice generale

1	PREMESSA.....	1
2	NORME DI RIFERIMENTO.....	1
3	DESCRIZIONE GENERALE DELLO STATO DI FATTO	1
4	PROGETTO.....	2
4.1	Interventi strutturali.....	2
4.2	Impianto idrico-sanitario.....	3
4.3	Impianto elettrico	4
4.4	Interventi su impianto di riscaldamento.....	4
4.5	Impianto di ventilazione elettromeccanica	4
4.6	Efficientamento energetico con coibentazione dell'involucro opaco climatizzato e sostituzione di infissi e serramenti	5
4.7	Impianto per la produzione dell'acqua calda sanitaria.....	7
4.8	Serramenti e porte interne	7
4.9	Impermeabilizzanti.....	8
4.10	Impianto fotovoltaico	8
4.11	Gestione delle materie.....	9
4.12	Criteri ambientali minimi CAM.....	9
4.13	Sistema anticaduta in copertura	10
5	ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI	10
5.1	Calcoli estimativi giustificativi della spesa.....	10
5.2	Quadro Economico	11

RELAZIONE TECNICA GENERALE

1 PREMESSA

A seguito dell'incarico conferitomi dal Comune di Cerda nella persona del Responsabile del settore Tecnico Geom. Giuseppe Chiappone, relativo alla Progettazione Definitiva/Esecutiva ed indagini strutturali per l'intervento di "Manutenzione straordinaria con adeguamento sismico della scuola materna di via Kennedy", il sottoscritto Ing. Giuseppe Macaluso iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo al n.8353, relaziona quanto segue in merito alle attività di progettazione.

Si tratta di un intervento di manutenzione straordinaria dell'edificio scolastico della scuola materna G. Falcone, sito in Cerda (PA), nella via Kennedy, identificato al N.C.E.U. foglio 7 particella 922 avente le seguenti coordinate ED50: latitudine 38,0898° e longitudine 13,5145°.

La proprietà dell'edificio è pubblica del Comune di Cerda.

L'edificio scolastico è isolato, ubicato nella periferia N-E del centro urbano, venne costruito tra la fine degli anni '70 e gli inizi degli anni '80.

2 NORME DI RIFERIMENTO

Le principali norme di riferimento sono le seguenti:

- D.Lgs 50/2016 ss.mm.ii. – *Codice dei contratti pubblici*.
- D.P.R. 207/2010 ss.mm.ii. – *Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163. Per i soli articoli in vigore stante il periodo transitorio del D.Lgs 50/2016.*
- D.Lgs 81/2008 ss.mm.ii. – *Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.*
- D.P.R. 380/2001 ss.mm.ii. – *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.*
- D.L. n. 76/2020.

3 DESCRIZIONE GENERALE DELLO STATO DI FATTO

L'edificio ha un'unica elevazione fuori terra (piano terra), è servito da un'area pertinenziale esterna, sulla quale sono presenti due locali tecnici, in corpi separati.

L'area pertinenziale è delimitata su tre lati da muri di sostegno con altezza variabile tra 2.85 e 6.10 m circa, posti a 5.00 – 6.50 m circa dalle pareti dell'edificio, ciò penalizza l'illuminazione naturale delle aule.

L'edificio è formato da un unico corpo con struttura intelaiata in c.a., i solai di copertura sono piani, hanno tre diversi livelli.

La copertura è piana, articolata su tre livelli con differenza di altezza pari a 85 cm circa, tra la più bassa e la più alta.

L'edificio in pianta ha forma composta da più rettangoli, copre una superficie lorda pari a 335,86 m² circa, l'altezza massima è pari a 4,55 m circa, rilevata dal p.c. fino alla sommità del cornicione di copertura.

I due corpi tecnici ubicati nell'area pertinenziale sono:

- Centrale termica, in pianta di forma rettangolare con superficie lorda pari a 14,94 m² circa, ed altezza massima pari a 3,65 m circa;
- Deposito carburante (per la centrale termica), in pianta di forma rettangolare con superficie lorda pari a 10,70 m² circa, ed altezza massima pari a 4,00 m.

Da progetto è prevista la demolizione del corpo tecnico adibito a deposito di carburante.

L'edificio scolastico, da progetto è composto da una sala polivalente con accesso diretto dall'esterno, un disimpegno, 4 aule didattiche, un locale tecnico per l'installazione di componenti impiantistici, un wc per alunni, un wc per insegnanti, un wc per disabili, un anti-wc.

Da progetto i locali sono controsoffittati, le altezze utili interne sono diverse, per i wc ed anti wc variano tra 2.40 e 2.45 m circa, per gli ambienti principali variano tra 2.74 e 3.35 m circa.

La struttura in oggetto è ad una elevazione fuori terra. La copertura è piana su tre livelli diversi, il primo a quota 4,07 m, il secondo a quota 3,73 m e il terzo a quota 4,54 m tutti misurati rispetto allo spiccatto delle fondazioni.

Il solaio di copertura è di tipo gettato in opera in latero cemento dello spessore complessivo pari a 28 cm (24+4). Le pensiline che costeggiano l'intera struttura sono realizzate con solaio in latero cemento delle stesse caratteristiche del solaio di copertura.

Tutti i pilastri in c.a. della struttura hanno sezione quadrata di lato 30 cm, mentre le travi in c.a. hanno sezione rettangolari di dimensioni pari a 30 x 60 cm. Sono altresì presenti diverse travi "a spessore" delle dimensioni pari a 60 x 28 cm.

Le fondazioni come è stato accertato da indagini in sito sono del tipo a travi rovesce con sezione a quadrata con base e altezza pari a 50 cm.

4 PROGETTO

4.1 Interventi strutturali

L'edificio ricade in zona sismica di 2° grado per come all'allegato 1 dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio n. 3274 del 20.03.2003 pubblicata sulla G.U. n. 105 del 08.05.2003.

Il complesso scolastico è costituito da un unico corpo strutturale.

La struttura è stata realizzata, come comunicatami dall'Ufficio Tecnico del comune di Cerda all'incirca nel 1970.

L'intervento, come disposto dal D.M. 17.01.2018 al paragrafo 8.4 e dalla sua circolare applicativa, è classificato come adeguamento strutturale.

Per poter adeguare sismicamente la struttura adibita a scuola secondo la norma attuale D.M. 17/01/2018 sarà dunque necessario procedere con un insieme sistematico di opere che miglioreranno il comportamento delle strutture.

In particolare si sono delineate le seguenti linee d'intervento:

- 1) aumento della capacità di resistenza/duttilità dei pilastri;
- 2) aumento della capacità di resistenza/duttilità dei nodi;

Gli interventi di adeguamento che dovranno essere realizzati sono:

- 1) Incamiciatura metallica pilastri;
- 2) Allargamento nodi di fondazioni perimetrali.

Per maggiori specifiche vedi relazione specialistica dedicata.

4.2 Impianto idrico-sanitario

In seno ai lavori di manutenzione straordinaria dell'edificio della scuola materna G. Falcone, si rende necessaria l'installazione di impianti idrico-sanitari, di produzione dell'acqua calda sanitaria.

Per adeguare l'edificio scolastico alla normativa igienico-sanitaria il progetto prevede la realizzazione di nuovi servizi igienici.

L'impianto idrico-sanitario da installare è a servizio dei servizi igienici e di altri punti acqua da installare.

Inoltre è necessario realizzare dei punti di erogazione per il recuperatore di calore con umidificatore, da installare nella sala polivalente, a corredo dell'impianto di climatizzazione occorre installare un impianto per gli scarichi di condensa.

L'edificio è dotato di impianto idrico-sanitario non correttamente dimensionato in funzione del numero di utenti e del numero di aule, il serbatoio di accumulo dell'acqua potabile è costituito da una cisterna in c.a. totalmente interrata, priva di intercapedine, non idonea all'uso.

Occorre adeguare l'impianto idrico sanitario nel complesso, a meno di due wc che verranno mantenuti (da progetto wc insegnanti), l'impianto verrà sostituito.

Da progetto si prevede:

- Installazione della riserva idrica, costituita da n. 2 serbatoi in acciaio zincato con capacità nominale 5.000 l/cad, con installazione fuori terra, protetti da una tettoia in acciaio leggera da realizzare;
- Installazione del gruppo di pressurizzazione, nella configurazione sotto-battente;
- Installazione impianto idrico di distribuzione con tubi in polietilene PN 16 all'esterno, interrati o a vista su parete, con tubi in multistrato, posati sottotraccia, e collettori a centralina all'interno dell'edificio;
- Installazione impianto di scarico delle acque reflue con tubi in pvc pesante, dotato di ventilazione primaria, incluso rifacimento di parte del sub-collettore principale, installato interrato nell'area esterna, sarà dotato di pozzetti di derivazione ed ispezione, di cui uno sifonato;
- Installazione di impianto di smaltimento dell'acqua di condensa, prodotta dallo scaldacqua a pompa di calore e dalle macchine dell'impianto di climatizzazione dell'edificio;

- Installazione di sub-collettore con pozzetti di derivazione ed ispezione, interrato nell'area esterna, dedicato allo smaltimento di parte delle acque meteoriche captate dalle coperture dell'edificio;
- Installazione impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria, con scaldacqua a pompa di calore, dotato di boiler con capacità nominale di 300 l circa.

L'impianto di scarico delle acque reflue è collegato alla pubblica fognatura.

Ai fini del risparmio idrico è previsto l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri.

4.3 Impianto elettrico

L'edificio attualmente è dotato di impianto elettrico alimentato da un gruppo di misura in BT.

L'edificio è dotato di impianto di messa a terra, non è dotato di impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

Dovendo apportare diverse modifiche alla distribuzione interna, ed essendo l'impianto elettrico bisognoso di messa a norma, in breve l'intervento prevede la sostituzione completa dell'impianto elettrico, il dispersore di terra verrà mantenuto in quanto efficiente.

Gli interventi previsti sono:

- Installazione ex-novo, dell'impianto elettrico nell'edificio scolastico e nel corpo esterno deposito;
- Sostituzione del conduttore di terra, dal nodo collettore di terra da installare nel QE-2 fino al più vicino paletto dell'impianto di messa a terra;
- Sostituzione dell'impianto citofonico, monoutente;
- Installazione impianto dati, con quadro rack, infrastrutture di rete e rete ethernet.

In seno agli interventi prettamente elettrici è prevista la demolizione della nicchia esterna, dove è collocato il gruppo di misura e la sostituzione con altrettanta di maggiori dimensioni.

4.4 Interventi su impianto di riscaldamento

L'edificio è dotato di impianto di riscaldamento, il generatore di calore è una caldaia in acciaio, con bruciatore a gasolio, ha potenza termica nominale pari a 44,2 kW, il sistema di distribuzione è costituito da tubazioni e collettori a centralina, il fluido termovettore è l'acqua, il sistema di emissione è a radiatori.

Il progetto prevede la dismissione dell'impianto di riscaldamento esistente al suo posto si installerà un impianto di climatizzazione del tipo aria/aria VRF con pompa di calore ad alta efficienza, installata a pavimento all'esterno dell'edificio ed unità interne tali da soddisfare il fabbisogno di riscaldamento e raffrescamento dei locali.

Inoltre si installerà un sistema di termoregolazione centralizzato per consentire il controllo, anche da remoto, della temperatura di ogni ambiente.

4.5 Impianto di ventilazione elettromeccanica

In accordo con i C.A.M. di cui al D.M. 23/06/2022, è prevista l'installazione di impianto di ventilazione elettromeccanica con sistemi tra loro indipendenti a servizio dei servizi igienici, delle aule e della sala polivalente.

L'intervento sotto l'aspetto energetico è definibile come ristrutturazione importante di 2° livello, in tal caso il succitato DM prescrive, nel caso di impossibilità tecnica nel conseguire le portate previste dalla UNI 10339 o la Classe II della UNI EN 16798-1, che sia concesso il conseguimento della Classe III, nel caso specifico sono state rispettate le portate previste dalla UNI 10339 o è stata garantita la Classe II della UNI EN 16798-1.

Le aule e gli altri ambienti principali sono dotati di serramenti apribili, che garantiscono l'aerazione diretta.

Nel progetto degli impianti VMC sono state rispettate le portate d'aria esterna previste dalla norma UNI 10339, nello specifico:

- per la sala polivalente e le aule (scuola materna), $Q_{op} = 4$ l/s per persona

dove:

Q_{op} : portata d'aria esterna per persona.

- per i wc le portate di estrazione, $Q_e = 8$ vol/h

dove:

Q_e : portata di estrazione

Nel calcolo dei volumi dei wc non si tiene conto degli anti-wc.

A meno dei wc insegnati e disabili, dove è prevista la mera estrazione di aria, tenuto conto dei ridotti volumi, i sistemi di ventilazione elettromeccanica prevedono l'installazione di recuperatori di calore con o senza batteria di scambio termico per la climatizzazione, inoltre gli stessi sono dotati di filtri al fine di abbattere gli inquinanti provenienti dall'immissione di aria esterna.

Per maggiori specifiche vedi relazione specialistica dedicata.

4.6 Efficientamento energetico con coibentazione dell'involucro opaco climatizzato e sostituzione di infissi e serramenti

L'intervento è di manutenzione straordinaria e non si configura come ristrutturazione rilevante, secondo la definizione dell'art. 2 del D.Lgs 28/2011, pertanto non trova applicazione l'art. 26 del D.Lgs 199/2021, recante "*Obbligo di utilizzo dell'energia rinnovabile per il miglioramento della prestazione energetica degli edifici*". In ogni caso l'intervento prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico sulla copertura piana dell'edificio scolastico, per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Secondo il D.M. del 26-06-2015, recante "*Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici*", l'intervento si configura come ristrutturazione importante di 2° livello, tenuto conto che l'involucro disperdente è interessato con percentuale compresa tra il 25% ed il 50%, e si sostituisce l'impianto di riscaldamento. Sono stati verificati i limiti di trasmittanza previsti dallo stesso DM per le componenti oggetto di intervento, quali copertura piana e superfici finestrate.

Il comune di Cerda ricade in zona climatica "C", con 1.050 gradi giorno.

Per l'efficientamento energetico, oltre all'installazione dell'impianto fotovoltaico, gli interventi previsti sono:

- isolamento termico della copertura dell'edificio scolastico con pannelli rigidi in polistirene estruso (XPS) spessi 120 mm, con sottostante strato impermeabilizzante costituito da guaina bituminosa, che assolve anche alla funzione di barriera al vapore e sovrastante massetto in c.a. impermeabilizzato con guaina poliuretanic di colore bianco tale da avere una riflettanza solare maggiore di 0,65;
- sostituzione di infissi e serramenti con altrettanti in pvc a taglio termico con vetri camera a doppia lastra di sicurezza, per maggiori dettagli vedi il paragrafo dedicato
- sostituzione dell'impianto di riscaldamento con un impianto di climatizzazione del tipo aria/aria alimentato da pompa di calore ad alta efficienza;
- re-lamping con sostituzione dei corpi illuminanti con altrettanti a led ad elevata efficienza.

Nel merito del miglioramento della prestazione energetica sono stati eseguiti diversi confronti:

- a) Confronto tra situazione ante e post-intervento tenendo conto dei nuovi servizi installati, non presenti nella configurazione ante, ossia impianto fotovoltaico e climatizzazione estiva, il confronto è operato in termini di $EP_{gl,nren}$, ossia di energia primaria globale da fonti non rinnovabili, per la quale si ha una riduzione del 66% circa.

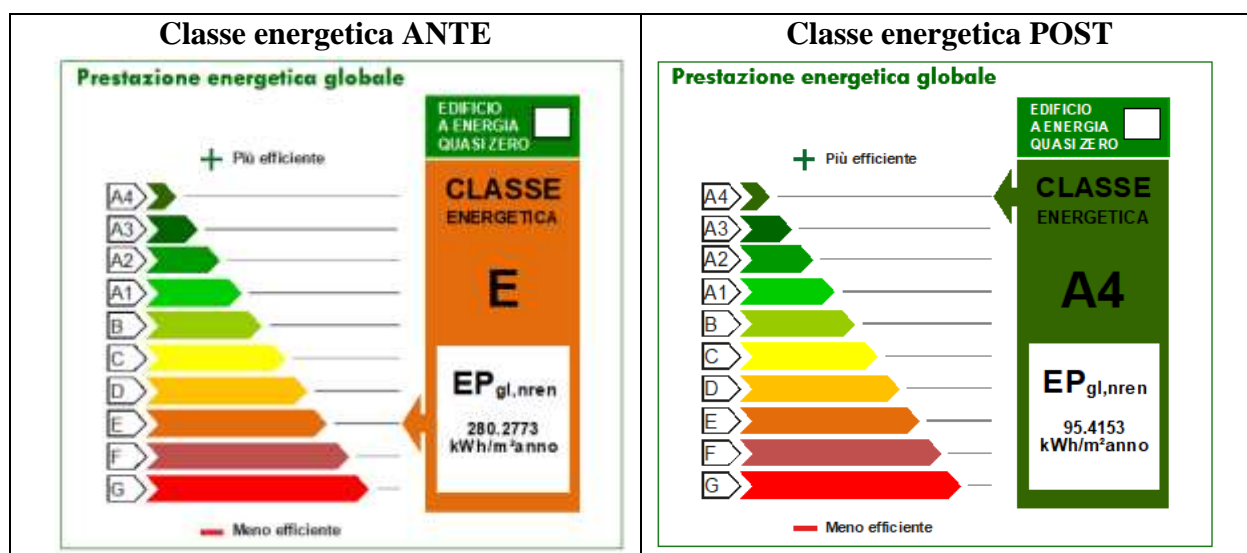


Tabella 1- confronto tra targhe energetiche Ante e Post intervento, nella configurazione comprensiva dei nuovi servi installati (impianto fotovoltaico e climatizzazione estiva)

- b) Confronto tra situazione ante e post-intervento a parità di servizi installati, ossia senza tenere conto dell'impianto fotovoltaico da installare e senza tenere conto della climatizzazione estiva (di cui l'edificio non è attualmente dotato), il confronto è operato in termini di $EP_{gl,nren}$, ossia di energia primaria globale da fonti non rinnovabili, per la quale si ha una riduzione del 82% circa.

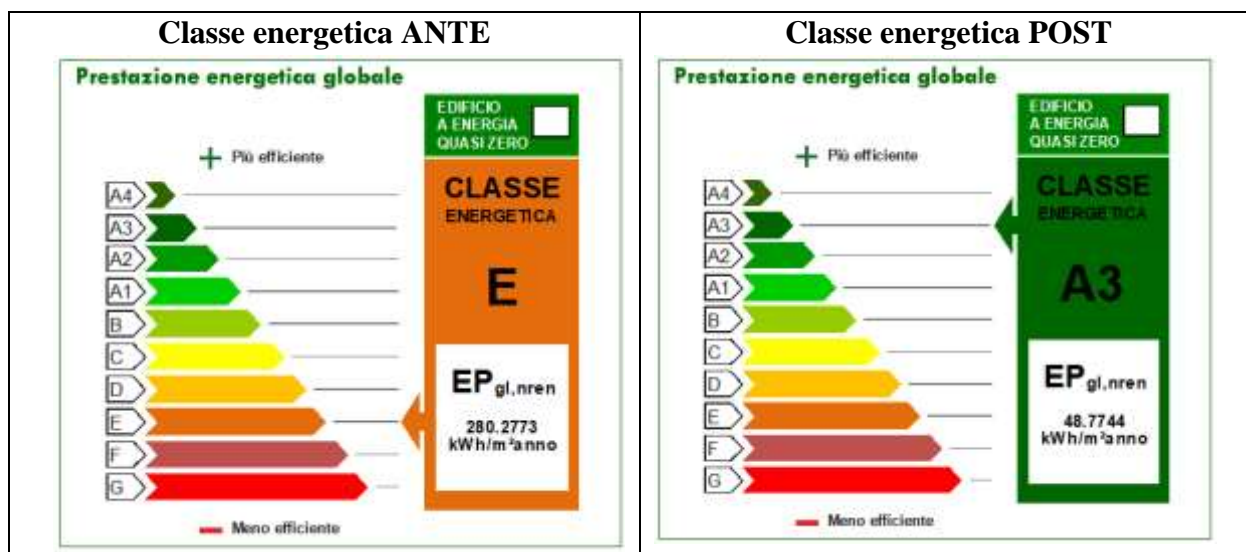


Tabella 2- confronto tra targhe energetiche Ante e Post intervento, nella configurazione a parità di servizi installati

- c) Confronto tra situazione ante e post-intervento a parità di servizi installati, ossia senza tenere conto dell'impianto fotovoltaico da installare e senza tenere conto della climatizzazione estiva (di cui l'edificio non è attualmente dotato), il confronto è operato in termini di EP_{gl} ossia di energia primaria globale sia da fonti non rinnovabili che da fonti rinnovabili, in modo tale che la riduzione presa in considerazione derivi da un'effettiva riduzione del fabbisogno di energia primaria, in cui le riduzioni del fabbisogno netto di energia primaria mediante fonti di energia rinnovabili non sono prese in considerazione. Ante intervento: $EP_{gl} = EP_{gl,nren} + EP_{gl,ren} = 280,28 + 24,31 = 304,59 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$
 Post intervento: $EP_{gl} = EP_{gl,nren} + EP_{gl,ren} = 48,77 + 84,64 = 133,41 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$ (senza fotovoltaico)
 Riduzione di EP_{gl} = $304,59 - 133,41 = 171,18 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$
Riduzione % di EP_{gl} = $171,18/304,59 = 56\%$

4.7 Impianto per la produzione dell'acqua calda sanitaria

È prevista l'installazione di un impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria, dedicato per i servizi igienici della palestra.

Il sistema di produzione dell'ACS sarà costituito da due pompe di calore ad alta efficienza con incorporato un boiler da 270 l, da installare, una nel locale tecnico da realizzare.

Le tubazioni dell'impianto di distribuzione dell'ACS saranno in multistrato coibentate secondo quanto previsto dal DPR 412/93.

L'impianto sarà dotato di sistema di contabilizzazione dell'acqua calda sanitaria prodotta e consumata.

4.8 Serramenti e porte interne

Il progetto prevede la sostituzione complessiva di infissi e serramenti.

Infissi e serramenti sono previsti in pvc, con vetri camera composti da due vetri stratificati di classe 1B1 secondo le norme UNI 7697 e EN 12600, con trasmittanza massima di $1,67 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Le ante dei serramenti installati nelle uscite di sicurezza saranno dotate di maniglioni antipanico a spinta.

Le porte interne da installare sono previste in legno tamburato.

La porta di accesso al locale tecnico è prevista in alluminio non a taglio termico, con pannelli ciechi in stratificato HPL spessi 5 mm.

4.9 Impermeabilizzanti

Il progetto prevede l'impermeabilizzazione delle coperture, sia dell'edificio scolastico che del deposito, entrambe piane.

Si prevede di installare due strati impermeabilizzanti:

- il primo da posare sul massetto cementizio delle pendenze, realizzato con guaina bituminosa armata al poliestere, spessa 4 mm, con flessibilità a freddo fino a -10°C ;
- il secondo da posare sul massetto cementizio di regolarizzazione, realizzato con guaina poliuretana monocomponente bianca, spessore 1,7-2,0 mm, calpestabile da lasciare a vista.

4.10 Impianto fotovoltaico

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico di complessivi 19,32 kW con pannelli in silicio monocristallino. L'impianto verrà suddiviso in due campi da 9,66 kW ciascuno.

Ogni campo avrà una produzione di di energia annua pari a **10.718,93 kWh**, derivante da 21 moduli con una superficie totale dei moduli di 46.79 m^2 .

Ciascuno dei due campi fotovoltaici avrà un inverter trifase.

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico connesso alla rete del distributore è stato effettuato tenendo conto, oltre che della disponibilità economica, di:

- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico;
- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e riflettanza).

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Palermo" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

I valori di irradiazione sono stati desunti per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di Cerda (PA) avente latitudine $37^\circ.9069 \text{ N}$, longitudine $13^\circ.8164 \text{ E}$ e altitudine di 274 m.s.l.m.m.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati specifici.

4.11 Gestione delle materie

Il progetto prevede demolizioni, rimozioni, scavi e ricolmi con utilizzo di materiale inerte proveniente dal riciclo.

Occorre valutare la tipologia di rifiuti, pericolosi e non, stimare le quantità producibili, individuare i centri di recupero adatti al loro conferimento.

Occorre valutare le quantità di inerti necessari all'intervento ed individuare le cave di prestito o i centri di recupero per gli inerti riciclati.

La presente relazione contiene la verifica dei criteri di cui al punto 2.6.2 del D.M. del 23-06-2022 n. 256 del MIT, recante *Criteri ambientali minimi per l'edilizia*.

Nella realizzazione dell'opera verranno prodotti dei rifiuti, pertanto occorre individuare:

- Le diverse tipologie di rifiuti producibili nelle attività di cantiere, valutando previsionamente
- qualità e quantità;
- La definizione delle attività di gestione dei rifiuti;
- I soggetti interessati nelle attività di gestione dei rifiuti derivanti dall'esecuzione del progetto;
- Gli adempimenti normativi in capo ai soggetti responsabili individuati;
- Le indicazioni tecniche per la corretta gestione dei rifiuti prodotti nella fase di esecuzione
- dell'opera.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda agli elaborati specifici.

4.12 Criteri ambientali minimi CAM

Il D.M. 23 giugno 2022 (nel seguito indicato come *DM CAM*) tratta dei criteri ambientali minimi da rispettare nell'affidamento dei servizi di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi. Sotto l'aspetto energetico, l'intervento è classificabile come ristrutturazione importante di 2° livello, come definita dal D.M. del 26-06-2015 recante *"Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici"*.

Conformemente a quanto prevede l'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 "Codice degli Appalti" e ss.mm.ii., si riportano i Criteri Ambientali Minimi (CAM) introdotti con il D.M. 23 giugno 2022 (GURI n. 183 del 06-08-2022), che sono stati applicati al progetto definitivo/esecutivo in oggetto.

L'utilizzazione dei CAM definiti in questo documento consente alla stazione appaltante di ridurre gli impatti ambientali, dell'intervento di manutenzione in oggetto, che è relativo al singolo edificio, considerati in un'ottica di ciclo di vita.

Deve essere tenuto presente che tali criteri non sostituiscono per intero quelli normalmente presenti in un capitolato tecnico, ma si vanno ad aggiungere ad essi, cioè essi specificano dei requisiti ambientali che l'opera deve avere e che si vanno ad aggiungere alle prescrizioni e prestazioni già in uso o a norma per le opere oggetto di questo documento.

Per evitare che in fase di esecuzione dei lavori vengano apportate modifiche non coerenti con la progettazione, è necessario che la P.A. indichi esplicitamente nel bando di gara o nei documenti di affidamento che sono ammesse solo varianti migliorative rispetto al progetto oggetto dell'affidamento

redatto nel rispetto dei CAM, ossia che la variante preveda prestazioni superiori rispetto al progetto approvato.

4.13 Sistema anticaduta in copertura

Per quanto interessa la copertura, l'intervento prevede:

- sostituzione del pacchetto copertura;
- installazione di pannelli fotovoltaici.

La copertura è piana, con pendenza del 1,5 % circa, è articolata su tre livelli con le seguenti quote medie, relative al pavimento interno del piano terra: + 3.30 m, + 3.90 m, +4.10 m.

Da progetto è previsto un pacchetto copertura composto da:

- massetto cementizio delle pendenze con spessore variabile tra 3 e 15 cm;
- strato impermeabilizzante con guaina bituminosa;
- strato isolante con pannelli in XPS spessi 12 cm;
- strato protettivo con telo impermeabile e traspirante;
- massetto cementizio retinato con spessore medio di 6 cm circa;
- strato impermeabilizzante con guaina poliuretanic.

In copertura non saranno presenti:

- linee elettriche non protette a distanza non regolamentare (art. 117 e All. IX Dlgs. 81/08).

E' previsto che:

- la copertura, nel possibile punto di caduta verso il vuoto più alto, si trovi ad un'altezza dal suolo pari a 4.40 m circa, nel punto più basso pari a 3.45 m.

Alla copertura piana si accederà:

- dall'area pertinenziale esterna, come indicato nella pianta allegata, posizionando una scala a pioli che fuoriesca almeno un metro al di sopra del piano di copertura, la scala con lunghezza di 5 m dovrà essere corredata di fune guidata;
- la scala a pioli posizionata con il piede sul pavimento, dovrà essere agganciata in testa al gancio scala installato a prospetto sul cornicione.
- Prima di sbarcare in copertura l'operatore dovrà agganciarsi al gancio fisso "0" installato al di sopra del gancio scala.

5 ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

5.1 Calcoli estimativi giustificativi della spesa

La spesa relativa ai lavori è stata calcolata in maniera analitica e dettagliata, con computo metrico estimativo.

Sono stati utilizzati i prezzi unitari del prezzario della Regione Sicilia 2022 adottato con Decreto dell'Assessore Regionale alle Infrastrutture e Mobilità n. 17/GAB del 29/06/2022, ai sensi dell'articolo 10 della legge regionale 12 luglio 2011, n. 12 e dell'articolo 24 del Decreto del Presidente della Regione Siciliana del 31 gennaio 2012, n. 13, e come da proroga di validità del Decreto dell'Assessore Regionale alle Infrastrutture e Mobilità n.4/GAB del 20/01/2023.

Per le lavorazioni non presenti nel prezzario regionale sono state condotte delle analisi prezzi secondo legge.

5.2 Quadro Economico

Si riporta di seguito il quadro economico estimativo del progetto esecutivo.

A	IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI		€	622.712,35
A.1	Costi della sicurezza esclusi dal ribasso (aliquota A.1/A.3)	3,479%	€	20.936,15
A.2	Importo della manodopera inclusa nei lavori a b.a.	15,345%	€	95.552,98
A.3	Importo dei lavori a base d'asta (A-A.1)		€	601.776,20
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMM.NE		€	317.287,65
B.1	Incentivo art. 113 D.Lgs 50/2016 ss.mm.ii. su lavori	2,00%	€	12.454,25
B.2	Versamenti ANAC per gara d'appalto e affidamenti per servizi (410+35)		€	445,00
B.3.1	Prove sui materiali di collaudo		€	3.000,00
B.3.2	Iva su prove sui materiali di collaudo	22,00%	€	660,00
B.4.1	Oneri di accesso e conferimento a discarica, inclusa caratterizzazione dei rifiuti		€	4.500,00
B.4.2	Iva su oneri di accesso a discarica	22,00%	€	990,00
B.5	Competenze tecniche a professionisti esterni			
B.5.1	Studio geologico ed indagini geologiche <i>(importo al netto del ribasso)</i>		€	10.263,30
B.5.2	Progettazione definitiva/esecutiva ed indagini diagnostiche <i>(importo al netto del ribasso)</i>		€	46.651,15
B.5.3	Direzione dei lavori, mis. e cont., cert.reg.esecuzione e coordinamento della sic. in esecuzione		€	59.686,74
B.5.4	Collaudo statico, redazione APE post		€	5.859,09
B.5.A	Cassa previdenziale EPAP	2,00%	€	205,27
B.5.B	Cassa previdenziale CNPAIA	4,00%	€	4.487,88
B.5.C	Iva 22% su competenze tecniche e cassa previdenziale	22,00%	€	27.973,75
B.6	Spese per approvazione progetto		€	1.000,00
B.7	Spese per gare e pubblicità Iva inclusa		€	10.000,00
B.8	Spese per allacciamenti, aumenti di potenza elettrica, pratiche per cessione energia elettrica, Iva inclusa		€	5.000,00
B.9	Imprevisti ed arrotondamenti < 10% su A		€	56.218,18
B.10	Iva su lavori ed imprevisti (A+B.9)	10,00%	€	67.893,05
TOTALE DEL PROGETTO A+B			€	940.000,00

Il Progettista
Ing. Giuseppe Macaluso