

LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO

(L.R. N°15/2015)

ex Provincia Regionale di Agrigento

Progetto: lavori di manutenzione straordinaria Liceo classico Linares di Licata

(messa in sicurezza intradosso solai e controsoffitti
sostituzione infissi)

cod. edificio 0840211619(A) 0840211622(P)

CUP-B64H17000150003



UFFICIO TECNICO
SETTORE
EDILIZIA SCOLASTICA

Elaborati

1	Relazione Tecnica generale	13	Piano di sicurezza e coordinamento
2	Stralcio P.R.G.		
3	Planimetria Generale		
4	Elaborati grafici -Piante -Prospetti		Verificato il 14-02-17
5	Rilievo fotografico		
6	Abaco infissi		
7	Elenco dei prezzi		
8	Analisi prezzi		
9	Computo metrico estimativo		
10	Schema di contratto		
11	Capitolato Speciale d'appalto		
12	Cronoprogramma lavori		

Il collaboratore

(Geom. Francesco Franco)

Il Progettista e coord. sicurezza

(Geom. Giuseppe Agnello)



Validato ai sensi
dell'art. 26 comma 8
del **D.LGS. n.50/2016**

Agrigento li 14-02-17

Il Responsabile del
procedimento

(Arch. Casimiro Gerardi)

AGRIGENTO 14-02-2017



LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO

L.R. 15/2015

SETTORE EDILIZIA E GESTIONE PATRIMONIALE

OGGETTO: LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA LICEO LINARES DI LICATA(messa in sicurezza intradosso solai e controsoffitti, sostituzione infissi)

CUP-B64H17000150003

RELAZIONE TECNICA

PREMESSA:

La presente relazione, parte integrante insieme agli elaborati grafici del progetto per i lavori di LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA LICEO LINARES DI LICATA(messa in sicurezza intradosso solai e controsoffitti, sostituzione infissi) **Codice Edificio: 0840211619(A) 0840211622(P)**- redatta dal sottoscritto Funzionario tecnico Geom. Giuseppe Agnello, in qualità di progettista e coordinatore della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, giusta Disposizione Dirigenziale n. 10 del 12/01/2017 . L'intervento è principalmente volto a migliorare la sicurezza all'interno della scuola attraverso la realizzazione di alcuni lavori mirati consistenti in:

- 1)Intervento di ripristino delle parti ammalorate dell'indradosso dei solai,mediante revisione degli intonaci tramite spicconatura delle zone pericolanti, con successivo trattamento dei ferri d'armatura e successiva posa in opera di malta tixotropica fibrorinforzata per il risanamento del calcestruzzo. (per interventi puntuali)
- 2). Interventi finalizzati alla messa in sicurezza dei solai consistenti nella *realizzazione di controsoffittatura cosiddetta in aderenza;(quasi tutte le aule v. planimetrie allegate)*
- 3). Rimozione e ricollocazione parziale dei corpi illuminanti con sostituzione di quelli non funzionanti;

- 4) eliminazione ponti termici con pitturazione aule con *membrana termoceramica*;
- 5) impermeabilizzazione coperture mediante *impermeabilizzante elastomerico bianco riflettente a base acquosa*;
- 6) sostituzioni infissi esterni con collocazione nuovi serramenti con vetro camera;
- 7) sostituzioni di alcuni punti luce aule e punti prese aule;
- 8) pitturazione corridoi ed imbotti interni infissi ed altri interventi vari.

Tutti gli interventi previsti, saranno di seguito dettagliatamente descritti e riportati in forma grafica negli elaborati componenti il progetto esecutivo.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO

La Scuola Liceo Classico Linares è ubicata nella via Malfitano n°2, nel centro abitato del Comune di Licata, il plesso scolastico si trova in una zona centrale, ove sono presenti altri servizi comunali.



L'area su cui insiste la scuola è classificata dal Piano Urbanistico Comunale come sottozona F1, ovvero come area da adibire scuole secondarie superiori ed impianti annessi

DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

L'edificio è composto da quattro elevazioni fuori terra. (Dal piano terra al terzo piano) (*quest'ultima elevazione insiste solo su una porzione di fabbricato*), più un ulteriore corpo di fabbrica adibito a palestra. L'immobile ha una struttura intelaiata in c.a. e i solai risultano essere in latero-cemento con travetti in c.a.p. (*spessore al finito del calpestio del 3° piano*)

$s = 0,40 \text{ m}$).

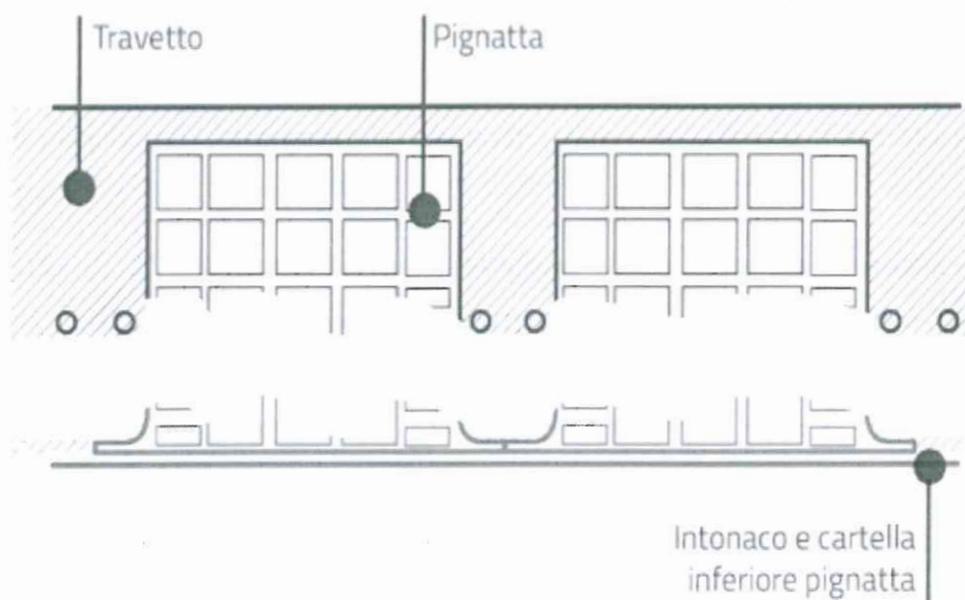
L'edificio ospita n. 18 aule, cui si aggiungono n. 6(sei) aule per laboratori(due di scienze naturali due d' informatica, due aule speciali)al piano terra si trovano la sala professori, la presidenza e gli uffici amministrativi.

La copertura dell'edificio è piana realizzata con solaio latero-cementizio con travetti in c.a.p..

L'indagine non strutturale (termografica e della battitura degli intradossi dei solai) eseguita dalla 4 Emme, datata Aprile 2016, costituisce la base dell'intervento in oggetto ed ha evidenziato: livelli di rischio notevoli, per potenziali distacchi di fondelli di laterizio e degli intonaci.

DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E DELLE PRINCIPALI PROBLEMATICHE

Le indagini ci hanno consentito di valutare in modo sperimentale lo stato di conservazione dei solai in relazione al rischio di "sfondellamento" o di distacco di intonaco. Spesso la caduta di piccole porzioni di intonaco (o la semplice fessurazione dello stesso) può essere visto come una avvisaglia di una situazione ben più grave, in termini di rischio per gli occupanti, quale il distacco della porzione inferiore del laterizio; da qui il termine "sfondellamento": distacco del fondello del blocco di laterizio comunemente chiamato



"pignatta".

Questa situazione di rischio **non è facilmente visibile** in quanto le fessure della pignatta sono coperte dall'intonaco. E' opportuno ricordare che una porzione di 1 mq di materiale

(fondello + pignatta) può arrivare a pesare da 30 a 70 kg.

La verifica delle condizioni della struttura si è basata su un insieme di informazioni ottenute da indagini complementari tra loro.

In particolare le zone ritenute a rischio sono state verificate con la battitura e la "auscultazione" sonora dei solai, e con successiva indagine con termocamera ad infrarossi che ci ha consentito di definire l'orditura e la tipologia del solaio. L'analisi delle immagini acquisite in transitorio termico ci hanno consentito di individuare, in modo non invasivo, aree con imperfezioni che possono far ipotizzare un inizio del fenomeno di distacco di materiale.

CONSIDERAZIONI TECNICHE

Le indagini "non strutturali" eseguite ci hanno permesso di asserire:

- Diverse sono sia al piano terreno che al piano primo le zone caratterizzate da anomalie termiche ed acustiche indicative di potenziali lesioni e futuri distacchi di fondelli di laterizio e di intonaci;
- Sono visibili molte **microlesioni**, indicate in planimetria con la lettera **L**, (**V. allegati grafici**) la cui presenza indica la potenziale insorgenza del fenomeno di ossidazione delle barre d'armatura con il conseguente loro rigonfiamento e la genesi di forze demolitrici ed espulsive che sono una delle principali cause innescanti i fenomeni di che trattasi, pertanto è necessario realizzare gli interventi di manutenzione, come ad esempio la demolizione delle parti pericolanti, il trattamento e/o sostituzione delle barre d'armatura ed il ripristino della malta.

La presenza di diversi **ponti termici (evidenti nelle zone perimetrali soprattutto se d'angolo) vedi foto allegate- o comunque di zone "fredde" è potenzialmente dannosa**, non soltanto per l'ovvia dispersione di calore ma, soprattutto perché a causa dei diversi coefficienti di dilatazione termica dei materiali costituenti, le variazioni di temperatura causano movimenti differenziali fra queste parti e le limitrofe ed anche fra i vari elementi costituenti con l'insorgenza di tensioni interne che, a lungo andare, portano alla lesione, al distacco ed alla caduta di essi. Pertanto si provvederà ad **una più opportuna coibentazione delle superfici esterne ed interne con l'ausilio di idonei intonaci o pitture che ci permetteranno il miglioramento delle prestazioni termiche ed energetiche dell'involucro edilizio**. Tutte quelle zone rappresentate da figure nelle quali le frecce rosse (**V.allegati grafici**) indicano la presenza di potenziali o concrete

criticità, come meglio si evidenziano nelle immagini relative all'indagine termografica (foto 1) ci hanno permesso di rilevare molte zone di degrado che **costituiscono un grave fattore di rischio**.

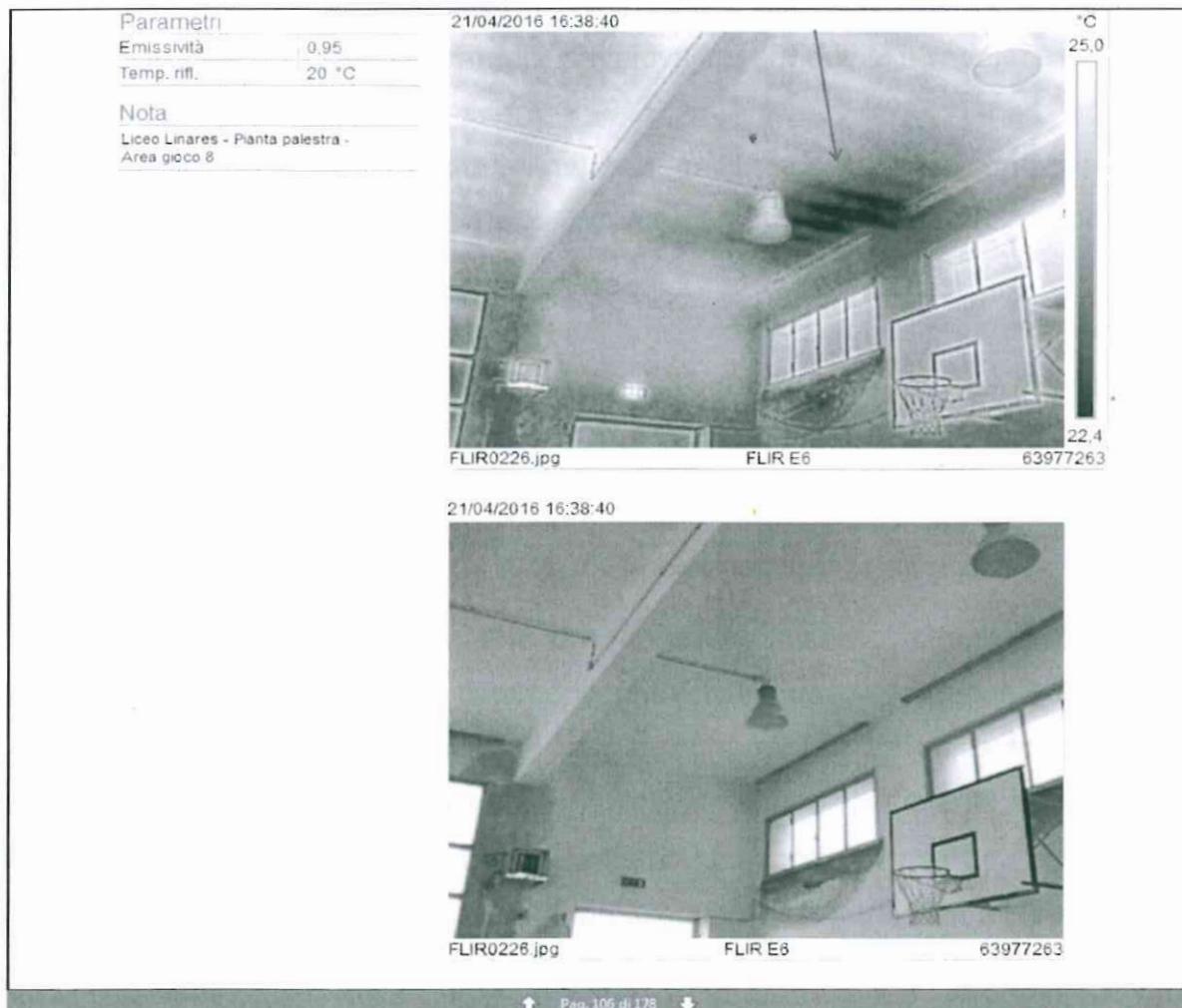


foto 1

CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

1)INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEI SOLAI.(per interventi puntuali)

Nello specifico con l'intervento in oggetto si provvederà:

Alla rimozione dei corpi illuminanti e delle apparecchiature elettriche presenti;

Alla successiva revisione degli intonaci tramite spicconatura delle zone pericolanti;

L'intervento di ripristino delle parti ammalorate si articola nelle seguenti fasi:

Demolizione dell'intonaco, ove presente, del fondello, e di tutto lo spessore di calcestruzzo degradato e carbonatato in corrispondenza dei ferri d'armatura, che andranno accuratamente puliti dalla ruggine e da tutte le sostanze estranee

presenti, mediante sabbiatura o idrosabbiatura.

Pulizia della superficie interessata al fine di eliminare polvere e residui di cls non coerenti o non completamente rimossi durante la demolizione così da predisporre un supporto sano e compatto.

Sui ferri d'armatura perfettamente ripuliti dalla ruggine viene applicato malta passivante capace di creare una barriera protettiva impermeabile all'acqua e agli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera.

Si procede alla stesura di malta cementizia anticorrosiva monocomponente per la protezione dei ferri d'armatura, e malta tixotropica fibrinforzata a ritiro compensato e presa rapida, per il risanamento del calcestruzzo.

L'intervento sopra descritto dovrà essere effettuato con particolare cura in maniera tale da non causare alcun danno alla pavimentazione ed agli arredi presenti all'interno delle aule, pertanto sarà necessario predisporre adeguato sistema di protezione.

2)PROTEZIONE INDRADOSSI SOLAI AULE (controsoffitti in aderenza)

La soluzione progettuale , consiste in un intervento "a secco" che soddisfa i seguenti requisiti: rapidità di esecuzione; minimo ingombro del nuovo orizzontamento (circa 5 cm al di sotto dell'intradosso del solaio); minimo disagio per i fruitori della scuola; con una totale protezione ma anche un significativo miglioramento dell'ambiente sia sotto l'aspetto estetico che funzionale. utilizzo di soli sistemi "a secco" (+ rasatura delle superfici); capacità portante della nuova struttura di protezione di sopportare in sicurezza un carico ripartito medio di 40 kg/mq (peso di intonaco + pignatta); ripristino dell'estetica e della funzionalità del soffitto.

L'intervento "a secco" consistente nella realizzazione di controsoffittatura cosiddetta in aderenza, brevettata e certificata, avente la funzione di sostenere il peso derivante dai distacchi, così come segue: - Applicazione di profilo di supporto delle lastre in acciaio zincato ad alta resistenza meccanica; - Applicazione di lastre in cartongesso ad alta resistenza meccanica in grado di fornire una risposta flessionale complessiva di almeno Kg 100/mq, ovvero con coefficiente di sicurezza pari almeno a 2,5 8peso dell'intonaco e della pignatta circa 40 Kg/mq); -

La controsoffittatura avrà caratteristiche ignifughe (ignilastra) e di tenuta all'umidità (idrolastre) ,senza opere di demolizione e costose assistenze. Propedeuticamente all'intervento di realizzazione del controsoffitto, si rendono altresì necessarie le seguenti lavorazioni: - Rimozione e ricollocazioni di corpi illuminanti e di apparecchiature elettriche;

- Tinteggiatura del nuovo controsoffitto –

3)RIDUZIONE PONTI TERMICI:

Tutte le aule saranno rivestite mediante la posa in opera della membrana termoceramica con effetti endotermici per interni per la prevenzione delle muffe, lavabile, idrorepellente e nicotina-repellente, con caratteristiche di elasticità dopo stagionatura, avente capacità di filtraggio. Il rivestimento andrà posto in opera su qualsiasi superficie pulita e non oleosa, retta o curva, orizzontale o verticale, vecchia o nuova, e dovrà avere uno spessore complessivo non inferiore a 0,3 mm in ogni punto, questo tipo d'intervento ci permette di regolare il tasso di umidità mantenendolo intorno al 55%, riducendo i tempi di riscaldamento e raffreddamento dell'ambiente e distribuendo il calore su tutta la superficie riducendo i **ponti termici** prevenendo la formazione di condense e muffe, con miglioramento del confort termico, con conseguente risparmio energetico.

4)SOSTITUZIONE DEGLI INFISSI

Lo scopo dell'intervento è quello di conseguire una riduzione dei consumi energetici nonché di migliorare il confort termico ed acustico, all'interno delle aule, per limitare le perdite di calore attraverso gli elementi finestrati .

Pertanto sostituiranno gli attuali serramenti (lamierino smaltato) e con vetri singoli (lastre da 3 mm), aventi caratteristiche tecniche non più rispondenti alla normativa attuale in merito alla trasmittanza termica, e di sicurezza .

I nuovi infissi esterni saranno realizzati con profili estrusi d'alluminio lega 6060 (UNI EN 573-3), a taglio termico, sezione mm 50 ÷ 60, verniciati a polvere, colore standard RAL 1013. La verniciatura dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI EN 12206-1. Altri tipi di vernicianti saranno ammessi purché lo spessore del film di vernice sia idoneo al tipo prodotto scelto e alla tecnologia d'applicazione in accordo con la norma UNI 3952. Il sistema di tenuta dell'acqua dovrà essere a giunto aperto. I profili dovranno avere sezioni adeguate a garantire al serramento le seguenti prestazioni: classe di permeabilità all'aria 3 (UNI EN 12207); classe di tenuta all'acqua 9A (UNI EN 12208); classe di resistenza al vento 4 (UNI EN 12210); trasmittanza termica complessiva U, calcolata secondo il procedimento previsto dalla norma UNI EN 10077-1 non superiore ai valori limite imposti per zona climatica secondo quanto indicato nei D.Lgs. 192/05 e s.m.i ; marcatura CE secondo UNI EN 14351-1. Inoltre dovrà garantire un isolamento acustico secondo quanto indicato dal D.P.C.M. pubblicato in G.U. del 22/12/97. I serramenti dovranno essere completi di: guarnizioni in EPDM o neoprene; tutti gli accessori di movimentazione come indicato per ogni tipologia di serramento; controtelai in profilo d'acciaio zincato (compresa

posa). Sono inclusi la fornitura e posa in opera dei vetri. A uno o più battenti (accessori: maniglia tipo cremonese o maniglione e cerniere); a vasistas (accessori: cricchetto, cerniere e aste d'arresto); scorrevole (accessori: chiusura con maniglia, carrello fisso più un carrello regolabile per ogni anta):

Superficie minima di misurazione m² 0,90 per singolo battente o anta anche scorrevole. Con trasmittanza termica complessiva non superiore a 1,7 W/(m²/K) completi di vetri isolanti (vetrocamera), con caratteristiche termoisolanti secondo quanto indicato dal D.lgs. 192/05 all. C punto 4 e s.m.i., per quanto riguarda l'individuazione delle classi minime riferite alle zone climatiche interessate, con attenuazione acustica secondo quanto dettato dal D.P.C.M. pubblicato in G.U. del 22/12/97, composti da due cristalli (basso emissivi) stratificati incolori da almeno 3 mm per singolo vetro, tagliati a misura e collegati fra loro con un'intercapedine d'aria o argon di 6-16 mm, compresi distanziatori e tutto quanto altro occorre per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte. collocazione di avvolgibile con marcatura CE secondo UNI EN 13659, completo di rullo con cuscinetti a sfera, cinghie, guide, etc., compreso opere murarie, accessori e tutto quanto altro occorre ed ogni magistero per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte. Successiva collocazione di serrande in plastica del tipo pesante (peso non inferiore a 4,5 kg per ogni m²).

5)IMPERMEABILIZZAZIONI COPERTURE PIANE

La copertura dell'edificio scolastico in oggetto, costruito nei primi anni '70, è piana ed impermeabilizzata con guaina bituminosa ardesiata, risvoltata sui muretti perimetrali. Il solaio di copertura, di tipo a terrazzo non praticabile, con le giunture saldate a caldo. I fogli di guaina posata per l'impermeabilizzazione della copertura, per effetto del naturale invecchiamento e considerando l'erosione dovuta agli agenti atmosferici, sono fessurate causando infiltrazioni nei locali sottostanti. Sempre per effetto degli agenti atmosferici (caldo/freddo) si riscontrano ritiri della guaina che ha perso le sue caratteristiche di elasticità, creando grinze e distacchi. Di conseguenza la scelta progettuale è caduta sulla posa in opera dell'impermeabilizzante elastomerico bianco riflettente a base acquosa, dalle eccezionali caratteristiche di resistenza e durabilità, perfettamente resistente al ristagno di acqua ed a sottofondi soggetti a tensioni e movimenti, in grado di abbattere fino al 50% la temperatura della superficie direttamente irraggiata dal sole. Applicato sulla guaina ardesiata esistente, al ci consentirà di migliorare i **ponti termici** e abbassare notevolmente il calore irradiato dal sole con conseguente risparmio di energia, ed alla protezione della membrana bituminosa sottostante con conseguente risparmio di rimozione e smaltimento. Applicheremo il prodotto a pennellessa, o rullo,

successivamente per migliorare le caratteristiche di riflettanza, applicheremo, a prodotto essiccato, una mano di , protettivo trasparente a bassa presa di sporco. Previa pulizia accurata del supporto per rimuovere la polvere, parti friabili, sostanze estranee o anti-aderenti. L'applicazione avverrà su superficie asciutta, previo controllo dell'umidità occulta, che non deve superare sulla superficie il 3-4%. Per il rinforzo degli angoli, utilizzeremo il nastro butilico autoadesivo auto protetto con TNT in polipropilene. Mentre in prossimità dei giunti di dilatazione sarà collocato il nastro sigillante ad altissima elasticità.

6)IMPIANTI

Si prevede la sostituzione di alcuni punti presa di corrente, tipo bipasso 2x10/16 A, realizzati con linea in tubazione sottotraccia a partire dalla cassetta di derivazione del locale al punto luce dell'aula;

si prevedono nuovi punti luce semplice, interrotto o commutato, realizzata con linea in tubazione sottotraccia a partire dalla cassetta di derivazione, sia nelle aule che negli uffici amministrativi.

La sostituzione di alcune plafoniere (aule) ormai obsolete, con la posa in opera di nuove plafoniera con lampade FL 4x36 W- lamellare IP20, per fissaggio a soffitto, realizzata con corpo in lamiera di acciaio verniciato con polvere poliestere, ottica dark light ad alveoli a doppia parabolicità in alluminio speculare 99,99 antiriflesso ed antiridescente a bassa luminanza, fissata a scatto, equipaggiata con fusibile di protezione, idonea anche per installazione su superfici normalmente infiammabili. Apparecchio provvisto di Marchio CE e di qualità IMQ.

7)PITTURAZIONI

GLI imbotti interni degli infissi saranno trattati , con mano di antiruggine e due mani di colore a smalto, mentre le pareti e i soffitti dei corridoi saranno rifiniti con due mani di pittura lavabile di resina vinilacrilica emulsionabile (idropittura), con elevato potere coprente.

CONCLUSIONI:

Il progetto prevede una significativa opera di manutenzione il cui obiettivo principale è la messa in sicurezza dei solai per evitare fenomeni di sfondamento, l'efficientamento energetico dell'edificio con il miglioramento disperdente delle pareti interne grazie alla eliminazione dei ponti termici ;la sostituzione degli attuali infissi con nuovi infissi in alluminio

a giunto termico con due cristalli (vetro camera basso emissivi), la posa in opera di impermeabilizzante elastomerico bianco riflettente a base acquosa al fine di migliorare i **ponti termici** e abbassare notevolmente il calore irradiato dal sole con conseguente risparmio di energia.

QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

A	Importo dei lavori			€.	676.926,13
A.1	Oneri diretti della sicurezza inclusi nei lavori(1,3199) % sull'importo dei lavori	€.*	8.935,18		
	A DEDURRE:			€.	<u>8.935,18</u>
A.2	Importo dei lavori a base d'asta soggetti a ribasso			€.	667.990,95
B	Somme a disposizione dell'amministrazione:				
B.1	I.V.A. al 22%	€.	148.923,75		
B.2	Polizza assicurazione progettista, autorità di vigilanza e spesa di pubblicazione	€.	4.500,00		*
B.3	Incentivi per funzioni tecniche per dipendenti P.A.(art.113 D.lgs 50/16)	€.	13,53852		
B.4	oneri conferimento a discarica	€.	5,765,29		
B.5	Imprevisti	€.	<u>30.346,31</u>		
	Totale somme a disposizione	€.	203.073,87	€.	<u>203.073,87</u>
	IMPORTO COMPLESSIVO			€.	880.000,00

La durata dei lavori è prevista in (g.g. 210) naturali e consecutivi, decorrenti dalla data di consegna dei lavori. L'esecuzione dei lavori sarà regolata dalle disposizioni contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto e da quelle impartite dalla Direzione dei Lavori.

I prezzi applicati sono quelli previsti dal Prezziario Regionale per i Lavori Pubblici della Regione Siciliana pubblicato sul S.O. della G.U.R.S. n. 13 del 15 marzo 2013 e per le categorie di lavoro non comprese in detto prezziario sono state redatte le relative analisi;

Agrigento, lì 14/02/2017

IL PROGETTISTA

Geom. Giuseppe Agnello

