



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PALERMO

AREA TECNICA

PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELL'INVOLUCRO
EDILIZIO DELL'EDIFICIO 17 DI VIALE DELLE SCIENZE A PALERMO. LOTTO 2

COIBENTAZIONE E RIFACIMENTO DEI MANTI DI MANTI DI COPERTURA

TITOLO DOCUMENTO: RELAZIONE ILLUSTRATIVA - EDIFICIO 17 - LOTTO 2

PROGETTAZIONE
AREA TECNICA
Dirigente: Ing. Antonio Sorce

PROGETTISTA
Arch. Carlo Gristina

IL RESPONSABILE DEL
PROCEDIMENTO
Arch. Rosario Lo Piccolo

IL DIRETTORE DEI LAVORI
Arch. Carlo Gristina

IL RETTORE
Prof. Fabrizio Micari

L'IMPRESA

RL.17.2.01

PROGETTO
LOTTO 17.2

Relazione

Scala: /

DATA: Luglio 2018

REV.: 00

SOMMARIO

1	Rilievo dello stato di fatto	2
1.1	Descrizione dell'edificio	2
1.2	Le ispezioni ed i rilevamenti effettuati	3
2	Stato di fatto delle coperture.....	4
3	Criteri e modalità di intervento.....	4
3.1	Riqualificazione energetica dell'edificio	4
3.2	Demolizioni	5
3.3	Ricostruzioni	5
4	Quadro Tecnico Economico	7
5	Conclusioni	8

Premessa

Nell'ambito del programma generale di manutenzione degli edifici universitari siti in Viale delle Scienze al Parco d'Orleans, è prevista l'esecuzione dei lavori di manutenzione straordinaria per la riqualificazione energetica dell'involucro edilizio e ripristino delle capacità impermeabilizzanti delle coperture dell'**Edificio 17**.

In particolare il presente progetto, identificato come "**LOTTO 2**", riguarda il risanamento delle coperture del corpo volto a Sud-Ovest del fabbricato.

L'Area Tecnica ha quindi redatto il presente progetto esecutivo per il rifacimento dei manti di copertura degradati del predetto "**LOTTO 2**", per un importo complessivo dei lavori di **€ 587.837,03**.

1 Rilievo dello stato di fatto

1.1 Descrizione dell'edificio

L'**Edificio 17**, sede del Dipartimento di Chimica, è costituito da due elevazioni fuori terra ed un piano seminterrato adibito a laboratori.

L'edificio ha forma simile ad una grande acca con due stecche laterali più alte, una lato parcheggio di Via E. Basile e una opposta lato Parco Cassarà, sede dei corridoi, dei corpi scala, servizi igienici e gruppi ascensori.

Due corpi più bassi uniscono perpendicolarmente le due ali, in essi vi sono allocati i laboratori, le aule didattiche, gli uffici, ecc...

Le dimensioni in pianta sono complessivamente pari a circa 100 m (lunghezza delle due stecche laterali) per 52 m circa di larghezza, l'altezza massima fuori terra è pari a circa 12,00 m.

Dal punto di vista strutturale l'edificio è costituito interamente da elementi in c.a. di tipo prefabbricato (travi, pilastri, e solai) eOMPAGNATURE perimetrali in pannelli prefabbricati di c.a. e finitura in graniglia.

Le coperture, presenti a varie quote, sono per la quasi totalità realizzate con pavimentazione in quadroni di cemento 70x70 cm e finitura in graniglia, sopraelevati mediante cordoli in mattoni forati o cordoli in cls, posti sotto i quadroni.

L'impermeabilizzazione delle coperture è affidata da una strato di telo in PVC, mentre la coibentazione da pannelli in polistirene espanso.

Nell'immagine seguente è riportata la planimetria delle coperture dell'**Edificio 17**, nella quale sono state numerate le singole terrazze e rappresentate con una cerchiatura marcata quelle maggiormente degradate/dissestare e pertanto oggetto di intervento di ripristino. Il evidenza le coperture facenti parti del "**LOTTO 2**" di intervento.

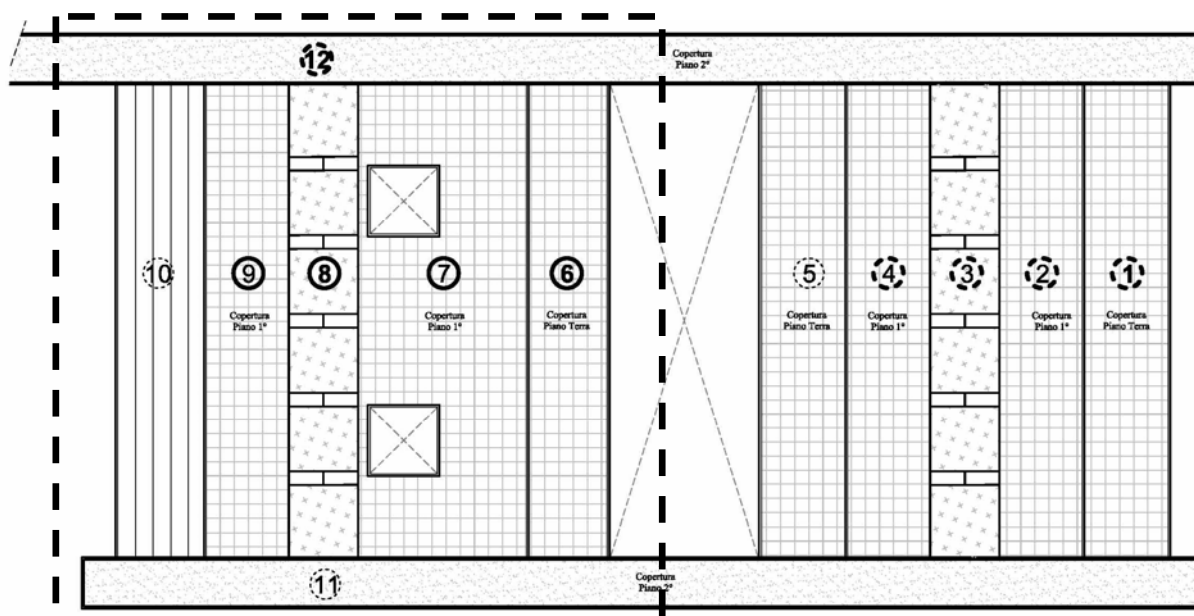


Immagine 1: Pianta delle coperture Edificio 17 con evidenza del "LOTTO 2" di intervento

1.2 Le ispezioni ed i rilevamenti effettuati

Nel mese di Aprile 2018, presso l'immobile in oggetto, sono stati eseguiti diversi sopralluoghi atti a determinare sia le caratteristiche geometriche e costruttive delle coperture, nonché l'effettivo stato di fatto delle terrazze interessate da fenomeni di degrado e/o dissesto.

Nel corso dei sopralluoghi si è quindi proceduto al rilievo dimensionale delle terrazze ed all'elaborazione di appositi grafici di supporto alle successive fasi di progettazione dell'intervento oggetto della presente.

Nella seguente tabella sono riportati i dati metrici, le caratteristiche costruttive e lo stato di fatto rilevato per le singole coperture, le quali sono state battezzate con un numero progressivo che identifica lo specifico "Lotto" di intervento.

EDIFICIO 17 - LOTTO 2										
DATI GENERALI		DATI METRICI		STATO DI FATTO / DEGRADO RILEVATO						Coperture oggetto del presente intervento
Id. Cop.	N° LOTTO	Superficie	Quota	Tipo Copertura	Rivestimento	Copertura Risanata	Avanzato Degrado	Medio Degrado	Nessun Degrado	
1	17.1	300.24 m ²	+4.60 m	Piana	Quadrotti di cem. 70x70 cm					
2	17.2	333.60 m ²	+8.90 m	Piana	Quadrotti di cem. 70x70 cm					
3	17.3	/	var.	Volta	Lamiera metallica					
4	17.4	333.60 m ²	+8.90 m	Piana	Quadrotti di cem. 70x70 cm					
5	17.5	300.24 m ²	+4.60 m	Piana	Quadrotti di cem. 70x70 cm					
6	17.6	300.24 m ²	+4.60 m	Piana	Quadrotti di cem. 70x70 cm					
7	17.7	633.84 m ²	+8.90 m	Piana	Quadrotti di cem. 70x70 cm					
8	17.8	/	var.	Volta	Lamiera metallica					
9	17.9	333.60 m ²	+8.90 m	Piana	Quadrotti di cem. 70x70 cm					
10	17.10	/	var.	Gradonata	/					
11	17.11	402.00 m ²	+12.50 m	Piana	Guaina poliuretanica e ciottoli					
12	17.12	506.00 m ²	+12.50 m	Piana	Guaina bituminosa					

Tabella 1: Identificazione, dati metrici, caratteristiche e stato di fatto delle coperture dell'Edificio 17

2 Stato di fatto delle coperture

Sulla base delle risultanze delle ispezioni effettuate, degli elaborati grafici e della documentazione fotografica allegata, si riporta di seguito la configurazione di degrado riscontrata nelle coperture, oggetto dell'intervento:

Negli ultimi anni, in concomitanza con l'inizio delle piogge, la maggior parte dei laboratori e delle aule didattiche sotto copertura lamentano copiose infiltrazioni, con inevitabili disagi per tecnici e studenti che frequentano il Dipartimento.

In fase analitica si è accertato che il sistema costruttivo originario ha affidato la tenuta idrica delle terrazze ad uno strato di PVC, comunemente usato per la impermeabilizzazione dei rimorchi dei camion, che a distanza di ormai quasi 40 anni ha perso la propria elasticità e si presenta in più parti lesionato, questo comporta in occasione di piogge abbondanti copiose infiltrazione nei locali sottostanti.

Si è inoltre rilevato un insufficiente pendenza del solaio di copertura verso i pluviali con conseguente ristagno delle acque sui solai, lo strato di coibentazione, si presenta pertanto completamente deteriorato e imbibito di acqua.

3 Criteri e modalità di intervento

Con il presente intervento si intende effettuare un risanamento radicale delle coperture, che prevede sia il rifacimento della coibentazione termo/acustica sia il ripristino dei manti impermeabilizzanti degradati.

Tenuto conto dell'ubicazione delle coperture e delle caratteristiche geometriche dell'edificio, circostanze queste che rendono difficoltoso il conferimento dei materiali necessari alle lavorazioni nonché l'allontanamento degli sfabricidi prodotti, il progetto prevede che, prima dell'avvio dei lavori, venga installata una gru da cantiere sul piazzale/parcheggio prospiciente la Via Ernesto Basile.

3.1 *Riqualificazione energetica dell'edificio*

Il presente progetto intende riqualificare energeticamente l'edificio.

L'intervento infatti ha lo scopo di migliorare l'efficienza energetica del patrimonio edilizio esistente dell'Università, in accordo alla direttiva Europea la quale impone una strategia di riduzione delle emissioni climalteranti; questo mediante una riduzione dei consumi energetici ed il miglioramento del benessere dell'individuo.

Il progetto pertanto prevede il miglioramento delle prestazioni delle coperture esistenti mediante la sostituzione delle parti vetuste ed obsolete, che costituiscono l'attuale manto, con altri più efficienti dal punto di vista energetico.

Gli effetti positivi si otterranno con l'utilizzo di tecniche e materiali che permetteranno di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'irraggiamento solare; ciò allo scopo di

migliorarne la classe energetica di appartenenza attraverso il miglioramento dell'isolamento termico e dunque di consentire di riscaldare o raffreddare gli ambienti con un minor consumo di energia.

L'attuale sistema di sistema di isolamento delle coperture dell'edificio è infatti costituito esclusivamente da un pannello isolante in poliestere dello spessore di 4 cm, peraltro gravemente ammalorato.

In particolare si prevede la sostituzione dei pannelli isolanti esistenti con pannelli rigidi isolanti termo acustico di polistirene espanso, dello spessore complessivo di almeno 8 cm, di densità non inferiore a 33 Kg/m³, conducibilità termica non inferiore a 0,033 W/mK, trasmittanza termica non inferiore a 0,413 W/m² K, resistenza termica dichiarata di 2,424 m² K/W, resistenza e compressione pari a 330 KPa, reazione al fuoco di classe E.

Inoltre è previsto in aggiunta un getto di massetto isolante in cls con argilla espansa dello spessore medio di circa 6 cm.

Vengono di seguito sinteticamente elencate le principali categorie di lavoro previste:

3.2 Demolizioni

Il progetto prevede:

- La dismissione dell'impianto in disuso per la protezione delle scariche atmosferiche;
- Lo smontaggio delle tubazioni in acciaio e dei condizionatori d'aria, qual ora presenti in copertura e d'intralcio alle lavorazioni stesse;
- La dismissione della pavimentazione in quadroni di cls 70x70 cm con finitura in graniglia;
- La dismissione totale dei cordoli in mattoni forati a supporto della pavimentazione o la demolizione degli elementi posti sotto i quadroni realizzati in cls;
- La rimozione di pannelli isolanti in poliestere esistenti e la dismissione dei teli impermeabilizzanti in PVC;
- La dismissione della barriera al vapore e del tessuto sino al rinvenimento dell'estradosso della soletta in c.a.;
- La dismissione delle parti ammalorate di calcestruzzo del cordolo delle terrazze e del prospetto aggettante sulla copertura.

3.3 Ricostruzioni

Dopo avere liberato e ripulito l'intera superficie del solaio il progetto prevede:

- La realizzazione di nuovi cordoli in cls, sezione 15x10 cm circa, longitudinali alla copertura ed in adiacenza ai pluviali esistenti, per l'alloggiamento del canale di gronda per il convogliamento delle acque;
- La realizzazione di un nuovo canale di gronda in lamiera, sagomato in officina, collocato sui nuovi cordoli in cls che raccoglierà le acque e le convoglierà agli esistenti pluviali;

- La posa di una barriera al vapore in teli di polietilene da 0.4 mm di spessore al fine di evitare la formazione di condensa all'intradosso del solaio di copertura;
- La posa in opera di isolamento termo acustico eseguito con pannelli rigidi di polistirene espanso dello spessore complessivo non inferiore ad 8 cm;
- Il getto di massetto delle pendenze in cls ed argilla espansa dello spessore medio di 6 cm;
- Il successivo getto di massetto delle pendenze in cls, rasato con regolo, dello spessore medio di 4 cm;
- l'impermeabilizzazione sarà affidata ad una guaina poliuretanica tipo BASF Masterseal 640, applicata a spruzzo o a rullo, composta da tre componenti/strati:
 - 1) Primer poliuretanico monocomponente per supporti cementizi;
 - 2) Membrana poliuretanica monocomponente elastomerica;
 - 3) Finitura poliuretanica monocomponente di colore grigio, UV resistente.
- La collocazione di piedini distanziatori regolabili per pavimenti flottanti in materiale plastico; questi ultimi con lo scopo di consentire la circolazione di aria e di acqua.
- La posa della pavimentazione esistente in quadroni di cls, precedentemente dismessi, previa accurata pulizia e sostituzione dei quadroni rinvenuti danneggiati;
- L'esecuzione, ove necessario, di piccoli interventi di risanamento corticale degli elementi in c.a. degradati, quali il cordolo di copertura in c.a. ed alla sottostante trave di bordo.

In particolare l'intervento prevede l'applicazione di malta reoplastica tixotropica, previo trattamento dei sottostanti ferri di armatura con convertitore di ruggine, intonacatura delle aree interessate e tinteggiatura finale complessiva.
- Fornitura e posa in opera di copertina di lamiera, sagomata in officina, da apporre sul cordolo delle terrazze.

Nella seguente Figura 2 si riporta, con una sezione schematica, il dettaglio costruttivo dell'intervento di ripristino ora descritto.

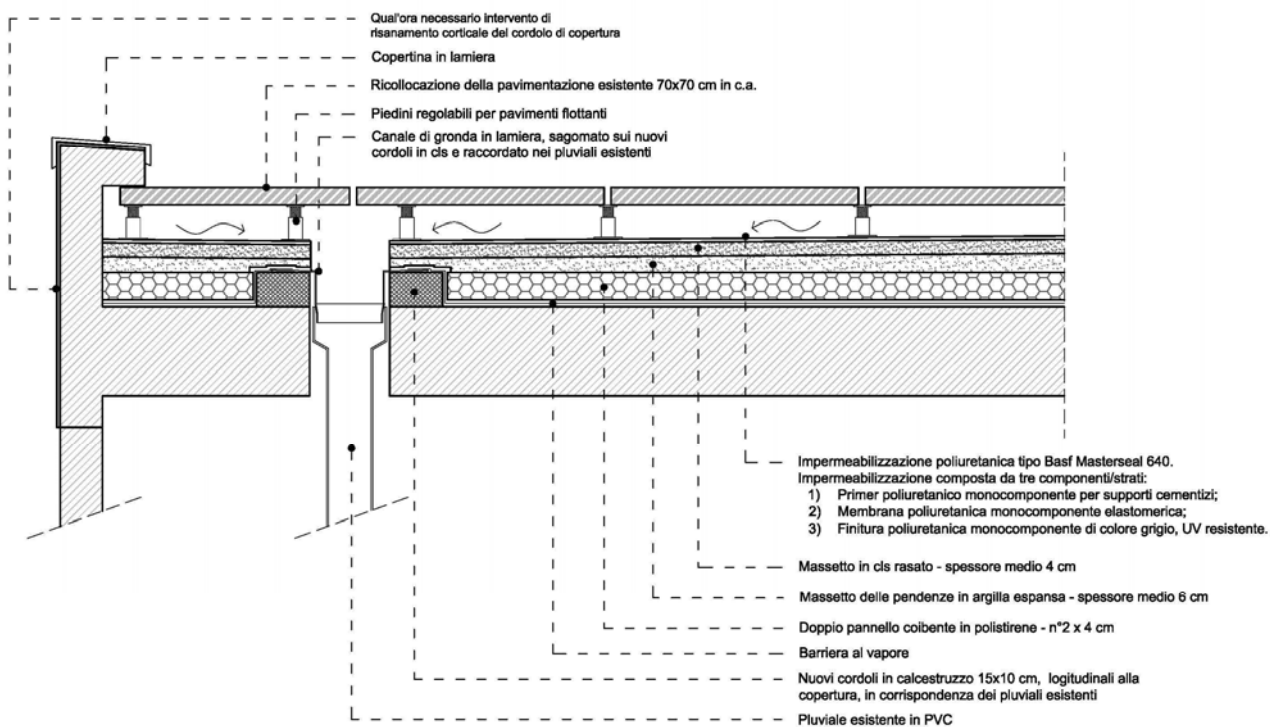


Figura 2: Dettaglio costruttivo intervento di ripristino delle coperture.

4 Quadro Tecnico Economico

Sulla base dei rilievi effettuati e delle previsioni di progetto sopra descritte si è proceduto alla stima dei costi dell'intervento utilizzando i prezzi unitari inclusi nel Prezzario Regionale per le opere pubbliche del 2018 e, per le lavorazioni non previste nel suddetto prezzario, formulando apposite analisi dei prezzi desunte sulla base dei costi elementari attuali, relativi alla mano d'opera, ai noli ed ai materiali. Nella elaborazione delle voci di analisi sono stati inclusi gli oneri della sicurezza ed è stata adottata un'aliquota pari al 13% per le spese generali, ed una percentuale pari al 10% per l'utile di impresa.

Il costo complessivo dell'intervento è risultato pari a **€ 833.636,60** di cui **€ 587.837,03** per lavori e **€ 245.799,57** per somme a disposizione dell'Amministrazione, come si evince dal quadro economico di seguito riportato.

QUADRO TECNICO ECONOMICO

a) Lavori:

<i>Interventi</i>	<i>Costo lavori</i>
Lotto 17.06	152 194,54 €
Lotto 17.07	201 851,45 €
Lotto 17.08	85 743,98 €
Lotto 17.09	137 256,54 €
GRU di cantiere	10 790,52 €
Importo totale dei lavori:	€ 587 837,03

Totale importo lavori	€ 587 837,03	€ 587 837,03
<i>b) Importo per l'attuazione dei piani di sicurezza (diretti)</i>	€ 24 249,70	
Importo a base d'asta soggetto a ribasso	€ 563 587,33	

c) Somme a disposizione dell'Amministrazione:

c.1)	Lavori in economia, previsti in progetto, ed esclusi dall'appalto	€ 30 604,34	
c.2)	Imprevisti	€ 30 604,34	
c.3)	Oneri accesso alla discarica (compreso IVA)	€ 5 000,00	
c.4)	Spese tecniche per assicurazione dei dipendenti	€ 1 000,00	
c.5)	Spese per pubblicità	€ 7 000,00	
c.6)	Spese tecniche per supporto alla DL	€ 10 000,00	
c.7)	Incentivi	€ 13 465,91	
c.8)	IVA ed altre imposte	€ 148 124,99	
	Totale somme a disposizione:	€ 245 799,57	€ 245 799,57

Costo totale dell'intervento € 833 636,60

5 Conclusioni

Sulla base di quanto sin qui esposto, tenuto conto delle risultanze delle ispezioni e dei rilievi sino ad oggi effettuati sulle terrazze oggetto di intervento di risanamento, è possibile desumere le seguenti considerazioni conclusive:

- L'ubicazione delle coperture e le caratteristiche geometriche dell'edificio in questione, rende indispensabile procedere, prima dell'avvio delle lavorazioni, con l'installazione di una o più gru da cantiere finalizzata al trasferimento di tutti materiali necessari alla ricostruzione ed all'allontanamento degli sfabricidi prodotti. Le gru dovranno essere installate sul piazzale/parcheggio prospiciente la Via Ernesto Basile.
- Lo schema costruttivo di tutte le coperture del fabbricato non prevede l'uso di parapetti di alcun genere, pertanto, preliminarmente alle fasi di intervento dovranno essere installate idonee opere di presidio costituite da parapetti (tipo tubi e giunti e/o con tavolato), di altezza minima pari ad 1,0 m, atto a garantire idonee condizioni di sicurezza delle maestranze nelle fasi di lavoro.
- L'importo dell'Appalto a base d'asta soggetto a ribasso è pari ad **€ 587.837,03** di cui **€ 24.249,70** per l'attuazione dei piani di sicurezza (diretti). Le somme a disposizione dell'Amministrazione

risultano pari ad **€ 245.799,57**, pertanto il costo complessivo dell'intervento è pari a **€ 833.636,60**.

Palermo, Luglio 2018

il Progettista
(*Arch. Carlo Gristina*)
