

SO.GE.M.I. S.p.A.
MERCATO ORTOFRUTTICOLO DI MILANO



**RIFACIMENTO DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE DELLA
COPERTURA DELL'EDIFICIO L5 - FRIGOMERCATO
RELAZIONE TECNICA Rev 03**

Data: 16/04/2025

Ing. Luca Tatangelo



INDICE

1.	GENERALITÀ	3
2.	INQUADRAMENTO	3
3.	SCOPO	4
4.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
5.	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	5
6.	INTERVENTI PREVISTI NELLA STIMA COSTI	15
7.	IPOTESI DI INTERVENTO: SOLUZIONE DI RIFERIMENTO ED EVENTUALI ALTERNATIVE	16
7.1.	SOLUZIONE DI RIFERIMENTO (Manto in TPO incollato)	16
7.2.	PRIMA SOLUZIONE ALTERNATIVA (Guaina bituminosa)	18
7.3.	SECONDA SOLUZIONE ALTERNATIVA (Poliurea a spruzzo)	19
8.	STIMA COSTI	21
9.	IPOTESI DI CRONOPROGRAMMA DI INTERVENTO (solo per soluzione di riferimento).....	21
10.	CONCLUSIONI	23
11.	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	24
12.	EVENTUALI OPERE PER RIMOZIONE AMIANTO	24
13.	ALLEGATI.....	24

1. GENERALITÀ

La società SO.GE.MI. S.p.A. ha necessità di eseguire alcuni interventi di messa in sicurezza e manutenzione all'interno del Comprensorio di via Lombroso 54, Milano, nello specifico per quanto riguarda l'edificio L5.

Tali interventi nascono dalla necessità di risolvere problematiche di infiltrazioni riscontrate in diversi punti del fabbricato e dovranno necessariamente tener conto della sua vita utile fino al 2035.

L'edificio è composto da tre piani fuori terra, con coperture ai vari livelli (a parziale copertura del piano primo e del terzo piano fuori terra).

Gli interventi principali riguarderanno il rifacimento della guaina impermeabilizzante delle porzioni di copertura piana dell'edificio e della tettoia fronte nord, oltre che della lattoneria ammalorata od ormai del tutto assente.

L'edificio è stato di recente oggetto di demolizione parziale delle rampe presenti sul fronte est.

Le impermeabilizzazioni sono realizzate con manto bituminoso ardesiato a vista; alcune porzioni sono di recente realizzazione ed altre più datate. Le coperture alte sono sprovviste di presidi contro la caduta dall'alto.

È prevista, inoltre, la realizzazione di una pensilina sul lato est, in corrispondenza del concessionario ForLog, in carpenteria metallica per evitare l'accumulo di acqua piovana all'ingresso dello spazio affidato al Concessionario.

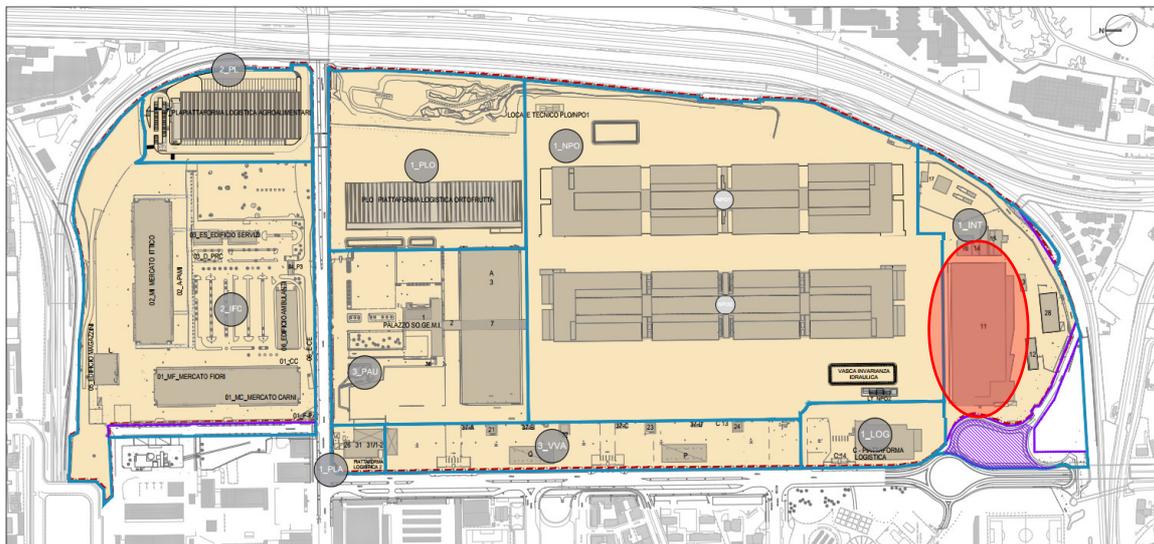
Dato che l'edificio è stato realizzato negli anni 50 non è da escludere la presenza di materiale contenente amianto tra gli strati di guaina impermeabilizzante.

Si consiglia di eseguire una campagna di indagini (anche con piccole demolizioni) con prelievo di campioni e successive analisi di laboratorio per classificare correttamente tutti i materiali presenti (amianto friabile, compatto, FAV, ecc.).

2. INQUADRAMENTO

Gli interventi interessano l'edificio denominato "Frigomercato-L5" all'interno del Mercato Ortofrutticolo, in via Cesare Lombroso 54, a Milano.

Di seguito si riporta una planimetria con evidenziato in rosso la localizzazione del fabbricato oggetto degli interventi previsti in progetto oltre che il perimetro dell'area del Mercato Ortofrutticolo.



3. SCOPO

In seguito ai rilievi e ai sopralluoghi eseguiti in sito, il presente documento si pone come obiettivo quello di individuare la migliore strategia di intervento che possa risolvere il problema delle infiltrazioni provocate dall'eccessiva usura della guaina impermeabilizzante presente in copertura, e/o dal distacco totale della stessa.

Aspetto fondamentale da tenere conto per la scelta progettuale da adottare sarà quello della vita utile residua del fabbricato.

Si cercherà, pertanto, di valutare gli aspetti positivi e negativi di ciascuna soluzione proposta e di fornire una stima degli interventi da appaltare, alla luce di quanto sopra segnalato.

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le normative e le raccomandazioni applicabili sono le seguenti:

- D.Lgs. 36/2023 Codice degli appalti pubblici.
- Linee guida ANAC in attuazione del D.Lgs. 36/2023.
- D.Lgs. 81/2008: Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro -
D.M. 2 maggio 2001: Individuazione e uso dei Dispositivi di Protezione Individuale.
- D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.
- D.M. 17 Gennaio 2018 e s.m.i. "Norme Tecniche per le Costruzioni".

- D.M. 23 giugno 2022, n. 256 “Criteri ambientali minimi per l’affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l’affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l’affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi”.
- D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.
- Legge Regionale n. 33/2015.
- CPR 305/2011 Regolamento prodotti da costruzione.
- D.Lgs.16 giugno 2017, n. 106 - Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.
- DIRETTIVA 2006/42/CE del parlamento europeo e del consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine che modifica la direttiva 95/16/ce (rifusione).
- D.M. 388/2003: Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale.
- D.Lgs. 195/2006: Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore).
- UNI EN 13956:2013 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane di materiale plastico e di gomma per l'impermeabilizzazione delle coperture – Definizioni e caratteristiche.
- UNI EN 928:2002 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della tenuta all’acqua.
- Eurocodici.
- Norme e regolamenti di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.

5. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

La copertura attuale è disposta su 3 livelli principali:

- la copertura alta, in parte piana a quota +13.89m e in parte costituita con volte a botte (cupole) sprovvista di dispositivi di protezione contro la caduta dall’alto;
- la copertura intermedia piana, a quota +6.70m, che coincide con la tettoia fronte nord e si estende lungo il lato ovest del fabbricato e lungo metà del fronte sud;
- la copertura bassa, ad altezza variabile, che si estende per la parte rimanente del fronte sud.

Dai sopralluoghi e dai rilievi eseguiti, la situazione della guaina presente su tutta la copertura piana risulta gravemente compromessa.

Nella maggior parte della superficie la guaina ha pressoché perso le sue proprietà meccaniche e di isolamento dai fenomeni atmosferici. Buona parte della copertura presenta diversi tagli, oltre che segni di vegetazione spontanea, mentre la guaina della copertura alta piana, fronte sud, è stata strappata dal vento.

Lungo i risvolti verticali della guaina si riscontrano stacchi di intonaco in più punti, oltre che il distacco della relativa scossalina metallica, dovuti al distacco della guaina stessa.

Fa eccezione la situazione delle cupole, dove l'impermeabilizzazione pare essere stata ripristinata più recentemente rispetto al resto della copertura. Sono infatti evidenti segni di sigillature postume tra la vecchia guaina e quella posata più recentemente per le cupole.

La situazione della guaina delle cupole, nonostante ciò, può considerarsi al limite, in quanto anche in quelle aree sono comunque segni di usura, dettati dal tempo e dai fenomeni atmosferici.

Aspetto non di poca importanza è quello legato a prodotti a base di amianto. Essendo una guaina particolarmente datata, la probabilità di incorrere in problemi legati all'amianto deve giocoforza essere considerata prima di appaltare qualsiasi tipo di intervento di rifacimento dell'impermeabilizzazione. Ad oggi, non essendo state eseguite analisi sul materiale, la presenza di amianto non viene considerata nella presente stima.

Per quanto riguarda la situazione della tettoia fronte nord si segnalano distaccamenti dei pannelli in cartongesso a plafone, dovuti all'infiltrarsi dell'acqua al di sotto della guaina sovrastante. Si rilevano altri punti al di sotto della tettoia in cui tale configurazione può presentarsi, anche in tempi brevi.

In corrispondenza delle cupole, dei muretti adiacenti e dei giunti, infine, la lattoneria (scossaline, copertine, ecc.) risulta divelta, oppure assente. Il problema è dovuto principalmente dal tipo di fissaggio e dal supporto (i tasselli sono disposti in numero e passo non adeguato su pignatte), che non consentono un adeguato ancoraggio delle scossaline e delle copertine metalliche.

Di seguito un rilievo fotografico dello stato di fatto:



Copertura tettoia, fronte nord



Tettoia fronte nord



Copertura alta, fronte sud



Copertura alta, corridoio di connessione asse N-S



Dettaglio: presenza di vegetazione ed eccessiva usura della guaina



Dettaglio: scossalina divelta e rotta in corrispondenza delle cupole



Dettaglio: fessurazione della guaina della copertura alta, fronte sud



Dettaglio: scossalina divelta in corrispondenza della copertura alta, fronte sud



Copertura bassa, fronte sud



Copertura bassa, fronte sud



Copertura intermedia, porzione sud-ovest



Copertura intermedia, porzione sud-ovest



Dettaglio: distacco di porzioni di intonaco in corrispondenza dei risvolti verticali, copertura intermedia porzione sud-ovest



Dettaglio cupolino, copertura intermedia porzione sud-ovest

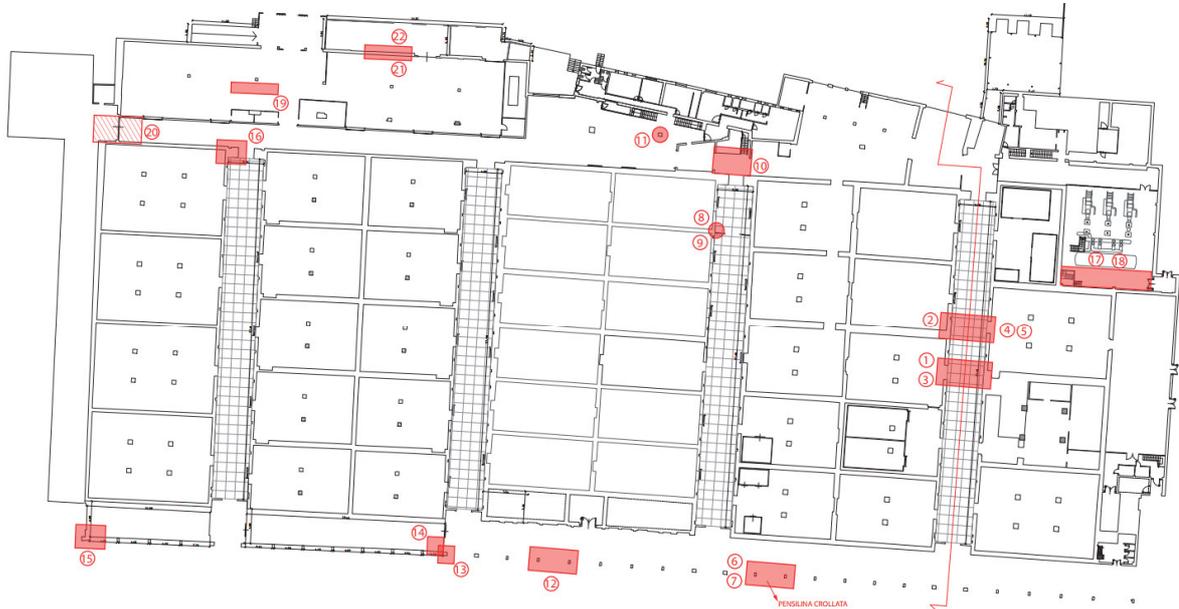


Dettaglio cupolino, segni di infiltrazione a soffitto e lungo la parete



Fronte est, zona di accumulo acqua piovana

Nella planimetria sotto riportata invece sono individuati tutti i punti di infiltrazione rilevati (situazione aggiornata a Novembre 2024):



6. INTERVENTI PREVISTI NELLA STIMA COSTI

Di seguito si riporta un elenco, non esaustivo, di tutte le attività previste:

- rimozione della vecchia guaina divelta dal vento considerata nella stima come rifiuto non pericoloso (esclusa la bonifica se classificata come materiale contenente amianto);
- rimozione delle vecchie scossaline ammalorate/divelte;
- posa del nuovo sistema di impermeabilizzazione, previa regolarizzazione della superficie di supporto;
- sostituzione dei pluviali discendenti;
- sostituzione dei pannelli in policarbonato a chiusura dei 4 lucernari presenti sulla copertura intermedia, lato sud-ovest;
- sostituzione dei pannelli in cartongesso ammalorati (tettoia nord);
- installazione di nuova pensilina in carpenteria metallica sul fronte est, in corrispondenza dell'accesso di ForLog;
- posa di nuova scossalina metallica, laddove necessario.

Si precisa che nella stima dei costi delle ipotesi di intervento sono esclusi i costi legati alla sicurezza e quelli legati all'eventuale bonifica amianto. Durante le lavorazioni dovranno essere previsti parapetti anticaduta in tutte le porzioni di copertura oggetto di intervento,

con la sola esclusione della porzione bassa (lato sud-est) dove sono già presenti dispositivi anticaduta (linea vita).

7. IPOTESI DI INTERVENTO: SOLUZIONE DI RIFERIMENTO ED EVENTUALI ALTERNATIVE

Il nuovo sistema di impermeabilizzazione della copertura dovrà garantire per i prossimi 10 anni le caratteristiche di tenuta, elasticità e di resistenza ai raggi UV e alle condizioni meteorologiche avverse, come neve, ghiaccio e grandine.

Considerando la possibile presenza di fibre a base di amianto all'interno della vecchia guaina bituminosa, si sconsiglia, se non nei punti in cui risulta divelta, la rimozione totale della stessa. Vanno evitate il più possibile le operazioni invasive, come quella di tassellatura, che vanno ad interagire con la vecchia guaina.

Pertanto alla luce di quanto sopra evidenziato, quale approccio di intervento si esclude lo smantellamento totale e il rifacimento della vecchia copertura in favore della tecnica di sovracopertura.

Sono state individuate, in tal senso, tre possibili strategie di intervento:

- la posa di manto sintetico in poliolefina con armatura stabilizzante (TPO) incollato (soluzione di riferimento);
- la posa di un nuovo strato di guaina bituminosa (prima soluzione alternativa);
- l'applicazione del sistema a base di poliurea a spruzzo (seconda soluzione alternativa).

7.1. SOLUZIONE DI RIFERIMENTO (Manto in TPO incollato)

La scelta di un manto in TPO, rispetto a soluzioni bituminose o in PVC, senza stabilizzante, è dovuta principalmente dal fatto di essere in modo minore soggetto a fenomeni di ritiro ed in generale di instabilità dei propri polimeri.

Il manto proposto è di tipo sintetico polimerico, ottenuta per coestrusione di una lega di poliolefine elastomerizzate (TPO) a base polipropilenica con armatura composita in fibra di vetro di produttore primario da azienda in regime di sistema qualità certificato "ISO 9001", dello spessore di 1,5 mm, resistente ai raggi UV e gli agenti atmosferici prodotto con le seguenti caratteristiche:

- Marcature CE e certificato del sistema (UNI EN 13956);
- Impermeabilità e tenuta al battente idraulico (UNI EN 1928);

- Elevata resistenza all'invecchiamento ed alle aggressioni atmosferiche in particolare resistenza ai raggi UV (UNI EN 1297);
- Eccellente stabilità dimensionale con presenza di armatura interna (UNI EN 1107-2);
- Flessibilità e pregiabilità necessaria per la corretta lavorazione, in particolare a basse temperature (uni en 495-5);
- Elevata resistenza meccanica allungamento ed all'azione del vento (sp. 1,8/2mm) (uni en 12310-2 / 12311-2);
- Resistenza al punzonamento statico e dinamico (uni en 12730 – 12691 – 13583);
- Insensibilità ai cicli caldo-freddo;
- Resistente ai microorganismi e muffe;
- Comportamento adeguato per classificazione pacchetto copertura BroofT2;
- Compatibili con criteri e punteggi nei protocolli energy-saving / possesso dichiarazione ambientale di prodotto EPD (ISO 14025) / materiale utile al punteggio crediti certificazione Leed.

I vantaggi dei manti sintetici rispetto alle membrane in bitume polimero sono:

- Possibilità di ricopertura del manto attuale evitando la rimozione e smaltimento del vecchio manto;
- Possibilità di mantenere il vecchio manto come manto di rispetto transitorio durante i lavori;
- Riduzione del peso complessivo del manto sintetico rispetto al doppio manto bituminoso che evita aggravii di massa;
- Minore fenomeno di reptazione con deformazione progressiva dei manti in bitume soggetti ai cicli caldi / freddi e quindi più stabilità dimensionale;
- Minore temperatura di esercizio della copertura idoneo all'ottenimento dei crediti nei protocolli Energy Saving ed aumento dell'efficienza dei moduli FTV;
- Colorazione del manto chiara evitando trattamenti di pitturazione successiva;
- Minori tempi di esecuzione;
- Maggiore sicurezza in cantiere evitando fiamme libere (manto saldabile ad aria calda);
- Maggiore pedonalità della copertura per accesso e manutenzione.

Dovendo interagire il meno possibile con la guaina esistente si deve escludere il fissaggio meccanico con tasselli, a favore della tecnica di incollaggio mediante l'impiego di adesivi.

L'intervento prevede la rimozione della vecchia guaina di copertura laddove risulta strappata e l'apposizione di un nuovo strato di impermeabilizzazione in TPO in totale aderenza con incollaggio al supporto realizzato con idoneo adesivo poliuretano monocomponente, previa regolarizzazione della superficie di supporto, in particolar modo in corrispondenza dei risvolti verticali, dove si nota come le guaine precedentemente applicate stiano provocando il distacco della muratura su cui sono state applicate.

E' prevista contestualmente la rimozione di tutta la lattoneria ammalorata, con la posa di nuove scossaline metalliche in corrispondenza delle cupole, l'installazione di nuovi bocchettoni di scarico delle acque pluviali, comprensivi di nuove griglie parafoglie e la sostituzione dei pluviali ammalorati.

Il costo unitario di questo tipo di manto, per posa e fornitura, è di circa 50 €/mq per una superficie complessiva da rinnovare di circa 8.500 mq.

Per un dettaglio sul costo complessivo di tale soluzione si rimanda al computo metrico estimativo allegato.

7.2. PRIMA SOLUZIONE ALTERNATIVA (Guaina bituminosa)

Una soluzione alternativa a quella del manto in TPO può essere considerata quella della guaina bituminosa. Viene largamente impiegata anch'essa per l'impermeabilizzazione di tetti piani e terrazzi.

Le guaine bituminose sono vendute in rotoli e vengono posate con il metodo a fiamma, che consente una perfetta adesione alla superficie di applicazione.

Sono rinforzate con feltro in poliestere e realizzate in bitume modificato, durevole. La parte superiore viene solitamente ricoperta con aggregati di ardesia per poter conferire una migliore resistenza ai raggi UV.

Gli aspetti a favore per questo tipo di soluzione sono indubbiamente:

- Facilità e rapidità di posa: possono essere applicate in qualsiasi condizione atmosferica con range (-5/+40°C), con metodo della stesura dei rotoli a fiamma;
- Ottima capacità impermeabilizzante: risolvono in maniera pressoché definitiva il problema delle infiltrazioni d'acqua causate dagli agenti atmosferici;
- Ottima resistenza termica e meccanica: sono in grado di garantire un elevato grado di impermeabilizzazione grazie all'elevato grado di adesione, bloccando il passaggio dell'acqua e allo stesso tempo garantendo la traspirabilità della superficie, evitando la formazione di vapori di umidità;

- Basso costo: in genere il prezzo di una guaina bituminosa supera difficilmente i 15 €/mq (si rimanda al computo metrico estimativo allegato).

Al contrario gli elementi che risultano di maggiore criticità possono essere riassunti così:

- Difficoltà di smaltimento: in un'ottica di una futura e prossima demolizione, la guaina bituminosa andrà smaltita come materiale pericoloso in apposita discarica, con i relativi costi che ne conseguono;
- Difficoltà di applicazione su alcuni materiali e/o su alcuni tipi di superficie;
- L'aspetto scuro della superficie non consente una riflessione dei raggi solari, anzi ne provoca un assorbimento, causando un impatto di costi a livello energetico dell'edificio stesso.

L'intervento prevede la rimozione della vecchia guaina di copertura laddove risulta strappata e l'apposizione di un nuovo strato di impermeabilizzazione in guaina bituminosa, previa regolarizzazione della superficie di supporto, in particolar modo in corrispondenza dei risvolti verticali, dove si nota come le guaine precedentemente applicate stiano provocando il distacco della muratura su cui sono state applicate.

E' prevista contestualmente la rimozione di tutta la lattoneria ammalorata, con la posa di nuove scossaline metalliche sui parapetti perimetrali, nonché in corrispondenza dei muri presenti nella zona delle cupole e delle cupole stesse, l'installazione di nuovi bocchettoni di scarico delle acque pluviali, comprensivi di nuove griglie parafoglie e la sostituzione dei pluviali ammalorati.

Il costo unitario di questo tipo di impermeabilizzazione, per posa e fornitura, è di circa 40 €/mq per una superficie complessiva da rinnovare di circa 8.500 mq.

Per un dettaglio sul costo complessivo di tale soluzione si rimanda al computo metrico estimativo allegato.

7.3. SECONDA SOLUZIONE ALTERNATIVA (Poliurea a spruzzo)

Un'ulteriore soluzione alternativa valutata è quella del sistema a base di poliurea a spruzzo. La poliurea è un polimero elastomerico sintetico dotato di elevata elasticità, che la rende particolarmente adatta all'impermeabilizzazione delle superfici industriali.

Tra tutti gli ambiti di applicazione viene impiegata per risolvere le problematiche di infiltrazione per tetti industriali piani, rivestiti con guaina bituminosa.

Gli aspetti a favore per questo tipo di soluzione sono indubbiamente:

- Copertura uniforme e priva di giunzioni, eliminando il rischio di infiltrazioni d'acqua;
- Efficienza economica dovuta alla sua lunga durata e alla ridotta necessità di manutenzione;
- Miglioramento dell'efficienza energetica dovuta alla capacità di riflettere i raggi UV;
- Ottima resistenza meccanica e termica: resiste al punzonamento, all'impatto e agli agenti atmosferici e resiste in condizioni di temperature estreme (-40/+180°C);

Al contrario gli elementi che risultano di maggiore criticità possono essere riassunti così:

- Difficoltà di adesione al supporto: la capacità di far aderire la poliurea al supporto sottostante è aspetto fondamentale nella buona realizzazione dell'impermeabilizzazione;
- Sono necessari tecnologie complesse e macchinari idonei per poter realizzare un intervento a regola d'arte;
- In genere il prezzo della poliurea a spruzzo varia da un minimo di 35 ad un massimo di 100 €/mq (si rimanda al computo metrico estimativo allegato).

L'intervento prevede la rimozione della vecchia guaina di copertura laddove risulta strappata e l'apposizione di un nuovo ciclo applicativo a base di poliurea pura, che prevede l'applicazione di un primer poliuretano, necessario a consolidare il fondo (ove necessario, va previsto uno strato di compensazione autoadesivo bituminoso con faccia superiore di tessuto pre-spruzzato di poliurea), l'applicazione di primer epossidico, come promotore di adesione su tutte le parti metalliche presenti in copertura ed infine l'applicazione a spruzzo di uno strato impermeabile a base di poliurea pura bicomponente, con uno spessore minimo di 2-2,5mm.

E' prevista contestualmente la rimozione di tutta la lattoneria ammalorata, con la posa di nuove scossaline metalliche sui parapetti perimetrali, nonché in corrispondenza dei muri presenti nella zona delle cupole e delle cupole stesse, l'installazione di nuovi bocchettoni di scarico delle acque pluviali, comprensivi di nuove griglie parafoglie e la sostituzione dei pluviali ammalorati.

Il costo unitario di questo tipo di impermeabilizzazione, per posa e fornitura, è di circa 80 €/mq per una superficie complessiva da rinnovare di circa 8.500 mq.

Per un dettaglio sul costo complessivo di tale soluzione si rimanda al computo metrico estimativo allegato.

8. STIMA COSTI

Il grado di accuratezza della stima è di +/- 15% e sono stati esclusi tutti i costi della sicurezza ed eventuali bonifiche di materiali contenenti amianto.

Per la stima dei costi è stato utilizzato il prezzario della regione Lombardia 2024, ed ove non presenti i prezzi di listino, sono state redatti dei nuovi prezzi desunti da offerte e/o prezzi di mercato (non sono considerati gli eventuali costi integrativi associati alla presenza di amianto nelle guaine distaccate da rimuovere)

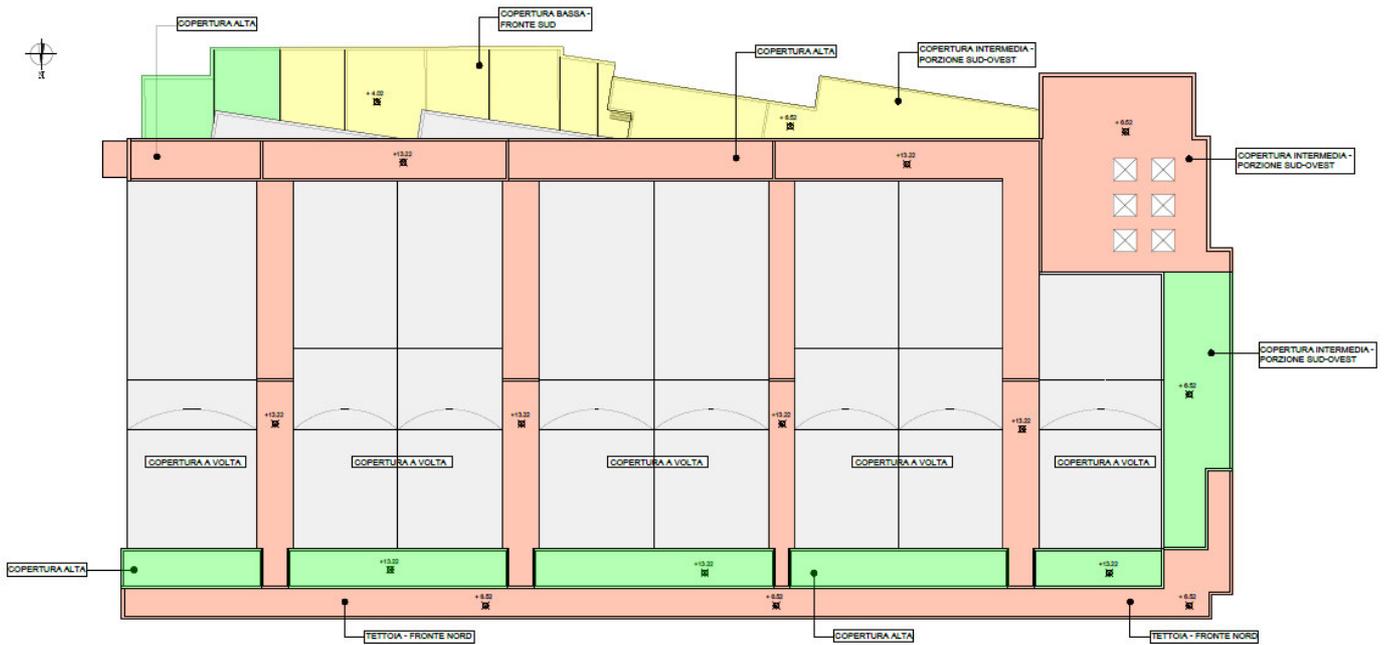
STIMA COSTI		
SOLUZIONE DI RIFERIMENTO - MANTO IN TPO		
Manto in poliolefine elastomerizzate (TPO)	COSTO COMPLESSIVO	536.052,72 €
	INCIDENZA	63,00 €/m²
SOLUZIONE ALTERNATIVA 1 - GUAINA BITUMINOSA		
Nuovo strato di guaina bituminosa	COSTO COMPLESSIVO	552.257,90 €
	INCIDENZA	64,90 €/m²
SOLUZIONE ALTERNATIVA 2 - POLIUREA A SPRUZZO		
Sistema a base di poliurea pura	COSTO COMPLESSIVO	760.220,79 €
	INCIDENZA	89,34 €/m²

9. IPOTESI DI CRONOPROGRAMMA DI INTERVENTO (solo per soluzione di riferimento)

Tenuto conto della mappatura delle infiltrazioni, che di fatto è in continua evoluzione, e della conformazione delle coperture dell'edificio che ben si prestano ad eseguire i lavori per fasi, si riporta di seguito un'ipotesi di cronoprogramma di intervento (dall'area che necessita di sistemazioni urgenti a quella con minor criticità).

Le fasi possono essere eseguite anche in modo non consecutivo, ma a distanza di qualche mese così da verificare gli effetti sulle infiltrazioni.

Sotto si riporta lo schema delle fasi di intervento:



LEGENDA

	FASE 1
	FASE 2
	FASE 3
	AREA NON OGGETTO DI INTERVENTO

- Fase 1: prevede la rimozione della porzione di vecchia guaina strappata presente in copertura alta; la rimozione e, ove previsto, la sostituzione della lattoneria; il rifacimento dell'impermeabilizzazione delle aree evidenziate in planimetria con il colore arancione; la rimozione di una porzione di pannelli in cartongesso della tettoia fronte nord; la sostituzione dei pluviali e dei bocchettoni di scarico delle acque meteoriche; la sostituzione dei pannelli plastici dei 6 cupolini; la creazione di una pensilina in carpenteria metallica sul fronte est, in corrispondenza dello spazio ForLog – si stimano circa 35gg di lavoro;
- Fase 2: prevede la rimozione della lattoneria; il rifacimento dell'impermeabilizzazione delle aree evidenziate in planimetria con il colore giallo; la sostituzione dei pluviali e dei bocchettoni di scarico delle acque meteoriche – si stimano circa 15gg di lavoro;

- Fase 3: prevede la rimozione della lattoneria; il rifacimento dell'impermeabilizzazione delle aree evidenziate in planimetria con il colore verde; la sostituzione dei pluviali e dei bocchettoni di scarico delle acque meteoriche – si stimano circa 20gg di lavoro.

Vanno aggiunti poi i giorni per l'esecuzione delle opere di accantieramento e gli eventuali giorni per la bonifica di materiali contenenti amianto, escluse dalla presente stima.

Di seguito si riporta uno schema della stima dei costi, per la sola soluzione di riferimento, di ciascuna fase:

STIMA COSTI - SUDDIVISIONE PER FASI	
SOLUZIONE DI RIFERIMENTO - MANTO IN TPO	
FASE 1	
COSTO FASE 1	360.240,42 €
FASE 2	
COSTO FASE 2	77.545,54 €
FASE 3	
COSTO FASE 3	98.266,76 €
TOTALE	
COSTO FASE 1+2+3	536.052,72 €

Sono esclusi in questa stima i costi della sicurezza, che dovranno essere stimati e inseriti nell'apposito PSC.

10. CONCLUSIONI

SOLUZIONE DI RIFERIMENTO (MANTO IN TPO)

La soluzione che a nostro avviso risulta essere la migliore, sia a livello di costi che di praticità, ed in linea con le aspettative di vita dell'edificio risulta essere quella della sovracopertura della vecchia impermeabilizzazione con il manto in poliolefine elastomerizzate (TPO).

Risulta, infatti, una delle soluzioni ormai ampiamente utilizzate nelle coperture piane degli edifici industriali, per le sue ottime proprietà di resistenza agli agenti atmosferici e di stabilità ai cicli di gelo/disgelo, oltre che rispetto al fenomeno di reptazione.

Si risparmierebbe la spesa per la lattoneria delle scossaline e copertine, ad eccezione di quella prevista da sostituire in corrispondenza delle cupole.

11. TIPOLOGIA DI INTERVENTO

Sulla base della tipologia di interventi proposti nella stima, si ipotizza che la categoria SOA principale è la OS8 (opere di impermeabilizzazione).

Si ritiene che l'entità di altre limitate lavorazioni specialistiche previste nella stima irrilevante ai fini della classificazione delle categorie.

12. EVENTUALI OPERE PER RIMOZIONE AMIANTO

Di seguito si riportano le valutazioni fatte dalla società Planeta Studio Associato, e fornitoci dalla Committenza, nel caso in cui sia confermata la presenza di amianto all'interno della guaina bituminosa.

In tal caso si renderà necessario l'intervento di una ditta iscritta al Categoria 10 dell'Albo Nazionale Gestori Ambientali che dovrà presentare un Piano di lavoro ex Art. 256 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

La stima degli importi da considerare per la rimozione di guaina contenente amianto da superfici oggetto di bonifica è pari a circa 150 Euro/m², quindi poiché la superficie distaccata risulta pari a 430 m², si considera un onere integrativo di circa **60.000 Euro** (categoria OG12 - opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale).

13. ALLEGATI

- Pianta copertura – Divisione per aree
- Pianta copertura – Divisione per fasi di lavorazione
- Computo metrico estimativo Frigomercato – Soluzione di riferimento
- Computo metrico estimativo Frigomercato – Sol. alternativa 1
- Computo metrico estimativo Frigomercato – Sol. alternativa 2
- Computo metrico estimativo Frigomercato – Soluzione di riferimento –
suddivisione per fasi