

POLITECNICO DI MILANO



RELAZIONE GENERALE

POLITECNICO DI MILANO

Via Mancinelli, 7 - Milano



**REALIZZAZIONE NUOVA COPERTURA ADATTA AL CONTENIMENTO DELLE
EMISSIONI SONORE PROVENIENTI DAGLI IMPIANTI MECCANICI DELL'ED.02
"LABORATORI STUDENTI"**

Politecnico di Milano
Area Tecnico Edilizia

Piazza Leonardo da Vinci, 32
20133 Milano
TEL 02 2399.9336/37
FAX 02 2399.9326
E-MAIL ate@ceda.polimi.it
URL www.polimi.it

PARTITA IVA 04376620151

INDICE

1. INTRODUZIONE 3

2. INQUADRAMENTO DESCRITTIVO E STATO DI FATTO 4

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 5

4. IMMAGINI DELL'INTERVENTO..... 8

5. ALLEGATI: 14

 Elaborati generali e Documentazione grafica:..... 14

6. RIFERIMENTI A.T.E. Politecnico di Milano: 14

 Arch. Mauro Rizzieri 14

 Arch. Marco Fumi 14

1. INTRODUZIONE

La sede del Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica “Giulio Natta” del Politecnico di Milano si trova nel tessuto urbano residenziale di Milano in via Mancinelli. Il Dipartimento ha nel “Campus Mancinelli” le sezioni di Chimica e Chimica dei Materiali, nel Campus Mancinelli sono ospitati laboratori didattici, aule, laboratori di ricerca e studi. Gli edifici si trovano nelle immediate vicinanze di abitazioni spesso poste in aderenza al confine di proprietà.

Il complesso edilizio è composto da un edificio principale posto sulla via Luigi Mancinelli con andamento Nord-Sud da cui si staccano a pettine altri tre corpi (Ed. 5, Ed. 8 e Ed.9) e due corpi secondari ai confini nord e sud accessori e un edificio parallelo principale sul confine Est (Ed. 10). Racchiuso dagli edifici principali un cortile trapezoidale e all'esterno degli edifici principali zone di passaggio pedonale e/o di parcheggio.

In origine, e fino all'insediamento del Politecnico che risale al 1992, il complesso immobiliare apparteneva alla ditta Schering che vi aveva attrezzato attività produttive e di ricerca nell'ambito della chimica farmaceutica.

Il Politecnico ha attrezzato negli edifici principali (Ed. 5, Ed. 8) costituiti rispettivamente da cinque e da quattro piani fuori terra, laboratori di ricerca mentre nel corpo basso posto a sud (Ed. 02) i laboratori chimici didattici.

Nell'edificio 02, al piano terra è allocato il laboratorio con 21 cappe chimiche dotate ciascuna di un estraattore centrifugo a velocità costante tutte con il motore posto sulla copertura e un armadio di sicurezza R.E.I. 90 aspirato con il motore posto sulla copertura.

L'edificio ospitante i laboratori non è condizionato, ma viene riscaldata e raffrescata l'aria primaria trattata da due Unità di Trattamento dell'Aria poste anch'esse sulla copertura dell'edificio agli estremi EST ed OVEST, tali U.T.A. servono all'integrazione dell'aria estratta e vengono attivate dall'utilizzo delle cappe di aspirazione.

In particolare la struttura dei laboratori prevede la lavorazione delle sostanze chimiche sotto cappa e lo stoccaggio in appositi locali dei prodotti delle lavorazioni e dei reagenti, mentre solventi ed altro materiale analogamente pericoloso viene contenuto in appositi armadi di sicurezza REI 90 posti nel laboratorio e aspirati in continuo giorno e notte.

In data 19 dicembre 2005 il Politecnico di Milano riceveva una comunicazione da parte del Comune di Milano, Settore Ambiente ed Energia Ufficio Inquinamento Acustico, il quale faceva richiesta all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (A.R.P.A.) della Lombardia di predisporre un sopralluogo di misura presso il condominio di via Mancinelli 5, al fine di verificare i livelli di rumore prodotti dagli impianti tecnologici installati sulla copertura dello stabile del Politecnico di Milano Dipartimento di Fisica Applicata sito in via Mancinelli 7.

Nel corso del sopralluogo, effettuato dai tecnici A.R.P.A. in data 11 gennaio 2006, ed in base ai risultati delle misurazioni fonometriche eseguite, è stato accertato che le immissioni sonore negli ambienti abitativi confinanti con lo stabile in oggetto, derivanti dagli impianti tecnologici ivi installati, non sono conformi ai limiti di cui all'art. 2-3° comma, lettera b), Legge n. 447 del 26 ottobre 1995, così come fissati dall'art. 4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 e dall'art. 6 – comma 2 – del D.P.C.M. 1 marzo 1991.

A seguito del sopralluogo, vista l'esigenza di procedere con celerità al fine di limitare gli effetti negativi del superamento dei valori limite di rumorosità, in data 27 febbraio 2006, il Comune di Milano sollecitava il Politecnico di Milano ad adottare tutti gli accorgimenti necessari a limitare le emissioni rumorose, con particolare riguardo alle aree confinanti con le abitazioni.

Il Politecnico di Milano si è pertanto attivato ed ha realizzato un notevole contenimento delle emissioni sonore provenienti dal Campus Mancinelli, ed in particolare dagli edifici 4 e 5, attraverso l'opera di bonifica acustica che risale all'ottobre 2006. In quell'occasione si è proceduto attraverso la sostituzione delle macchine di estrazione, ora di tipo multiplo e super-silenziato, mediante la modifica dei sistemi di estrazione dalle stanze deposito prodotti e grazie alle modifiche su parti di canali dell'aria di mandata e di estrazione e ad una differente logica dei sistemi di gestione.

Il presente intervento ha, in modo analogo, lo scopo di limitare le emissioni sonore provenienti dagli impianti del laboratorio studenti che per caratteristiche morfologiche pone ulteriori criticità al complesso soprattutto nella direzione del vicino complesso residenziale di via Luigi Mancinelli 5.

Considerata tale problematica, si è reso necessario provvedere alla progettazione di una struttura fonoassorbente posta sulla copertura piana dell'edificio che confina l'area dove sono ubicati gli apparati e limiti in maniera considerevole il tasso di rumore emesso dagli stessi. La struttura prevede una copertura con chiusure verticali esterne costituite da pannelli fonoassorbenti. Tale copertura risulta inoltre utile ai fini di proteggere gli impianti dall'esposizione agli agenti atmosferici che limitano fortemente la durabilità e la funzionalità degli impianti stessi, proprio la massiccia presenza di impianti comporta difficoltà nell'eseguire le opere di manutenzione della copertura con conseguenti infiltrazioni e ammaloramenti degli strati sottostanti e disagi nei locali.

2. INQUADRAMENTO DESCRITTIVO E STATO DI FATTO

L'edificio in oggetto è sito in Milano, via Mancinelli n° 7, individuato catastalmente Foglio 236, mappale n. 128, compreso in base allo Strumento Urbanistico Vigente in Zona omogenea B1 Destinazione funzionale IR, zona industriale con significativa presenza residenziale.

Attualmente è sede della sezione "Chimica Fisica applicata" del Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta" del Politecnico di Milano. I locali interni sono pertanto adibiti a laboratorio didattico e locali deposito e di servizio annesso.

L'edificio si sviluppa su di un solo piano per un'altezza complessiva di circa 4.50 m.

La struttura verticale è costituita da murature perimetrali piene.

I rivestimenti esterni sono così composti:

- cemento martellinato fino all'altezza di 1.00 m da terra,
- intonaco color azzurro pastello.

La copertura piana, oggetto d'intervento, ha pianta rettangolare di dimensioni 6,90m X 45,00m. Nella porzione sud della copertura lungo il lato lungo dell'edificio sono presenti i cassonetti in muratura che contengono-rivestono le canalizzazioni in PVC di espulsione delle cappe. Lungo l'asse longitudinale sono inoltre presenti cavedi dai quali fuoriescono i tubi provenienti dalle cappe dei laboratori (diametro 250-300 mm).

Il manto di copertura è costituito da una doppia guaina ardesiata con scarichi dei pluviali sul lato nord. In sede di sopralluoghi è stata riscontrata la presenza di infiltrazioni nei locali sottostanti dovuta alla difficoltà di manutenzione delle guaine a causa della disposizione caotica dei sostegni delle attrezzature impiantistiche.

Sono inoltre presenti le 2 UTA nell'area terminale degli estremi di copertura.

In copertura sono ubicate le tubazioni di espulsione degli estrattori che salgono lungo la parete sud del contiguo edificio 4 fino alla copertura dell'edificio confinante posta al quarto livello fuori terra.

I tubi sono collegati ai ventilatori per l'estrazione dell'aria dai laboratori attraverso un collegamento elastico, appoggiati sulla copertura per mezzo di blocchetti di cemento. E' da notare che questo collegamento rigido tra i ventilatori e la struttura fa sì che le vibrazioni dei primi vengano trasferite a quest'ultima. Nel complesso ci sono venti ventilatori di grandi dimensioni (1500 mc/h) e due di dimensioni più ridotte.

E' da evidenziare il cattivo stato di conservazione degli impianti, in particolare dei tubi in PVC, dovuto ad usura e alla costante esposizione diretta agli agenti atmosferici.

Rilevante è il problema dell'impatto acustico che gli apparati tecnologici generano negli edifici confinanti col dipartimento. In sede di sopralluogo è stato infatti rilevato che gli impianti funzionano in modo costante per tutta la giornata, dalle 7.00 alle 19.00, e che i valori limite differenziali di immissione (differenza tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo) sono fissati a 5 dB in periodo diurno e 3 dB in periodo notturno, superiori ai valori massimi accettabili per legge.

Viene di seguito riportata in allegato l'ubicazione con supporto aerofotogrammetrico e la documentazione fotografica.

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Come descritto ai paragrafi precedenti, le principali problematiche cui l'opera si propone di porre rimedio sono le seguenti:

- abbattimento del livello di rumore generato dagli impianti sia per effetti diretti (rumore proprio dei ventilatori), sia per effetti indiretti (trasmissione di vibrazione attraverso i supporti);
- deterioramento degli impianti tecnologici a causa della continua esposizione agli agenti atmosferici;
- difficoltà di manutenzione del manto di copertura a causa della presenza dei ventilatori, delle tubazioni e dei molteplici supporti in tubolare di acciaio disposti lungo l'asse longitudinale e coprenti buona parte della superficie della copertura.

La soluzione del problema primario, ossia l'abbattimento del rumore è stata individuata nella realizzazione di una struttura di contenimento in acciaio con relativa copertura in pannelli fonoassorbenti, il rifacimento delle tubazioni in PVC e della relativa struttura di supporto e il rifacimento dell'impermeabilizzazione della copertura con guaina bituminosa.

La copertura apporterà i seguenti miglioramenti:

- l'assorbimento della quota parte principale delle sorgenti sonore prodotte in copertura attraverso la finitura della faccia inferiore del pannello;
- l'insonorizzazione del lato verso i vicini di via L. Mancinelli, 5;

- viene eliminata quasi totalmente l'esposizione agli agenti atmosferici (sole ed acqua), sia degli impianti tecnologici che del manto di copertura.
- ulteriore miglioria è costituita dalla posa di smorzatori antivibranti alla base dei gruppi ventilatori.

Nel seguito si descrivono in dettaglio le caratteristiche delle opere in realizzazione.

Guaine

A seguito delle problematiche di infiltrazione emerse dovute al cattivo stato di manutenzione dell'attuale manto di copertura in guaina ardesiata ed alla oggettiva difficoltà d'intervento, si ritiene opportuno provvedere alla rimozione e sostituzione dello stesso manto impermeabile.

In particolare vengono rimossi i ventilatori ed il castello di tubazioni di espulsione e ripristinati il massetto in pendenza, la coibentazione e il massetto di protezione. Il nuovo manto di copertura sul solaio e lungo il risvolto del cordolo è costituito da una doppia guaina da 4 mm elastoplastomerica con guaina superficiale ardesiata. Le pendenze e i dislivelli presenti verranno risagomati per migliorare l'eliminazione delle acque.

Struttura portante di copertura

Per porre rimedio al problema acustico e per preservare gli impianti dal deterioramento dovuto all'esposizione diretta agli agenti atmosferici, è stata progettata una struttura di copertura a capanna in acciaio con chiusura esterna in pannelli fonoassorbenti.

Ripresa della struttura portante verticale con preparazione e formazione delle zone di appoggio in calcestruzzo per i pilastri della struttura delle capriate di copertura;

Le capriate della struttura di sostegno sono in acciaio zincato a caldo con profili trafilati tipo HE posizionate in asse alla struttura principale sottostante in cemento dell'edificio.

Copertura

La forma della copertura è stata studiata in modo da prevedere lungo l'intero asse longitudinale un'apertura di circa 0.80 m sulla sommità della copertura e un'apertura nella parte inferiore di entrambi i lati di circa 0.20 m.

L'apertura sommitale è stata volutamente orientata verso il cortile del Politecnico per proteggere ulteriormente dal rumore gli edifici confinanti. Per schermare l'eventuale fuoriuscita di rumore, in seguito ad analisi acustiche si è deciso di posizionare in corrispondenza dell'apertura uno schermo deviatore costituito da due serie di pannelli disposte parallelamente ad una distanza di circa 90 cm.

Per consentire un'aerazione adeguata i pannelli verticali vengono mantenuti rialzati di circa 20 cm dal cordolo parapetto lungo tutto il perimetro, ciò consente naturalmente per effetto camino l'aerazione del locale impedendo il surriscaldamento dei motori elettrici e favorisce il ricambio e l'espulsione dell'aria esausta proveniente dalle UTA.

I pannelli utilizzati, del tipo Hipertec Wall Sound e Hipertec Roof Sound, per le eccellenti qualità di assorbimento acustico su un ampio spettro di frequenze, sono particolarmente indicati per problematiche di controllo acustico. Unitamente alle elevate proprietà acustiche, essi sono caratterizzati da resistenza al fuoco, in particolare per lo spessore impiegato di 10 cm i pannelli sono certificati REI 60.

I pannelli sono costituiti da una lastra grecata in acciaio esterna e da uno strato interno di isolante di lana di roccia altamente denso, foderato, orientato perpendicolarmente rispetto al piano del pannello e posizionato in strisce. I pannelli vengono posati verticalmente, affiancati e giuntati grazie alla particolare forma maschio-femmina delle superfici di contatto.

La tonalità chiara dei pannelli fonoassorbenti è stata scelta per diminuire l'impatto ambientale con il contesto. E' stato inoltre preso in considerazione il deterioramento dovuto allo smog che col tempo porta ad opacizzare e scurire le superfici esterne. Si è pertanto deciso di adottare rivestimenti esterni dei pannelli di color grigio chiaro.

Struttura di sostegno fascio tubiero

Le tubazioni di espulsione dell'aria dalle cappe in PVC rigido diam. 250mm da sostituire totalmente perché ormai deteriorate dal passare del tempo saranno nuovamente sostenute da una struttura in acciaio zincato costituita da profili aperti a "C" in sostituzione degli attuali profili scatolari maggiormente aggrediti da fenomeni di corrosione.

Accesso al locale impianti

L'accesso al nuovo locale avverrà dalla scala alla marinara esistente attigua all'ed.04 attraverso un'apertura di larghezza 120 cm circa, altre aperture saranno realizzate in entrambi i lati corti orientati ad Est e ad Ovest.

Le aperture vengono realizzate sagomando il pannello mentre le porte sono costituite dalla parte di scarto del pannello sagomato e da idonea intelaiatura metallica.

Per superare la quota delle tubazioni sono state disposte rampe di scale in acciaio opportunamente dimensionate.

Alimentazioni impianti elettrici e gas

Attualmente sulla copertura transita la linea di adduzione gas metano degli edifici 4 e 5 che verrà smantellata e ricostruita in posizione differente. Inoltre verranno smantellate e ricostruite le linee elettriche di alimentazione impianti in copertura dal Q.E. di edificio.

Camini

Due dei camini di evacuazione di fumo in caso di incendio, precisamente quelli ubicati in prossimità della scala di accesso, vengono prolungati e orientati in modo da incanalare i fumi uscenti in prossimità dell'apertura in copertura.

Opere interne di ripristino

Al termine delle opere di sistemazione delle guaine impermeabilizzanti verranno ripristinati localmente, laddove ammalorati, gli strati di intonaco e gesso presenti all'intradosso del solaio e successivamente verrà ripristinata la verniciatura del locale.

Di seguito vengono sintetizzate le fasi dell'intervento:

Smantellamento impianti, rimozione guaine e preparazione supporti strutturali;
Ripristino della coibentazione, della guaina e del massetto di protezione;
Posa della struttura portante della copertura in profili in acciaio zincato;
Realizzazione linee e supporti tubazioni, ricollocazione ventilatori;
Realizzazione impianti alimentazione elettrica e ventilatori in ambiente;
Posizionamento pannelli fonoassorbenti di copertura e verticali;
Sistemazioni interne e tinteggiature.

4. IMMAGINI DELL'INTERVENTO



Fotografia 1): Vista dei cassonetti in muratura di chiusura tubazioni di collegamento cappe-ventilatori e della recinzione in rete metallica di contenimento del campo sportivo in confine



Fotografia 2): Vista della sede dei ventilatori e dell'attacco delle tubazioni flessibili ai cassonetti delle tubazioni di collegamento cappe-ventilatori a cui è fissato il canale porta linee di alimentazione.



Fotografia 3): Vista dei cassonetti di chiusura delle tubazioni di collegamento cappe-ventilatori, della linea gas, della recinzione in rete metallica di contenimento del campo sportivo in confine e della UTA 2.



Fotografia 4): Vista dell'Unità Trattamento Aria (UTA-2) e dei canali aeraulici sul lato EST.



Foto. 5): Ventilatori d'estrazione centrifughi gemellari in ambiente previsti per l'aspirazione degli armadi.



Fotografia 6): Imbocco delle tubazioni di collegamento tra le cappe ed i ventilatori ed effetti delle infiltrazioni sull'intonaco sottostante.



Fotografia 7): Vista di tubazione di espulsione cappa 1 e particolare struttura di supporto tubazioni.



Fotografia 8): Vista del castello di supporto e fascio di tubazioni per espulsione in aderenza all'ed. 4.



Fotografia 9): Vista dall'alto della copertura con i ventilatori ed il fascio di tubazioni per l'espulsione.



Fotografia 10): Vista del castello di supporto e del tratto d'espulsione sulla copertura dell'ed. 4.



Fotografia 11): Vista del castello di supporto e della guaina d'impermeabilizzazione della copertura.



Fotografia 12): Vista degli impianti meccanici presenti sulla copertura dell'ed.2 Laboratori didattici.

5. ALLEGATI:

Elaborati generali e Documentazione grafica:

0	EG	0	Elenco elaborati	Elaborati Generali
1	AR	1	Rilievo esistente e inquadramento urbanistico	Architettonico
2	AR	2	stato di progetto – planimetria singoli interventi	Architettonico
3	AR	3	stato di prog.to – ambient.ne e prospetti tensostruttura	Architettonico
4	AR	4	stato di progetto – palazzina servizi	Architettonico
5	AR	5	stato di progetto – ambientazione e rendering	Architettonico

6. RIFERIMENTI A.T.E. Politecnico di Milano:

Arch. Mauro Rizzieri

Mobile: 335.7755157

tel. Ufficio 02.2399.9329

e-mail: mauro.rizzieri@polimi.it

Arch. Marco Fumi

Mobile: 335.7755154

tel. Ufficio 02.2399.9309

e-mail: marco.fumi@polimi.it