POLITECNICO DI TORINO

AREA EDILIZIA E LOGISTICA
C.SO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24 - 10129 TORINO

ID_Intervento **000011_06MS_TO_POL005_RISTRUT_EDIL_IEL_IME**
Sub_Intervento **005_2018_SOTTOTETTI GR 3**

RIQUALIFICAZIONE EDILE E STRUTTURALE DELLE COPERTURE DEGLI EDIFICI DENOMINATI 3G, 3I, 3L E 3Q DEL POLITECNICO DI TORINO

PROGETTO di FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
POLITECNICO DI TORINO - AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Arch. M. Garis

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

PROGETTO ARCHITETTONICO
POLITECNICO DI TORINO - AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Arch. A. Giacardi

Ing. E. Crosetta

Ing. G. Rinaldis
Via XXV Aprile, 20
Nichelino - TO

Iscrizione Ordine Ingegneri
Provincia di Torino - n. 9519K

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
POLITECNICO DI TORINO - AREA EDILIZIA E LOGISTICA

PROGETTO STRUTTURALE
POLITECNICO DI TORINO - AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Ing. G. Rinaldis
Via XXV Aprile, 20
Nichelino - TO

Iscrizione Ordine Ingegneri
Provincia di Torino - n. 9519K

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
POLITECNICO DI TORINO - AREA EDILIZIA E LOGISTICA

PROGETTO IMPIANTI ANTINCENDIO
POLITECNICO DI TORINO - AREA EDILIZIA E LOGISTICA

REVISIONI

N°	Descrizione	Data
1		
2		
3		
4		
5		

Data Redazione	Aprile 2018	Verifica Redazione	
Data Emissione		Verifica Emissione	
Nome file			
File stile di stampa (ctb)			
Modello	M03_CARTIGLIO	N° Revisione 001	Data Revisione 17/07/2015

Codice Tavola
000011_005_FTE_RG

Scala

Titolo Tavola

RELAZIONE GENERALE - TECNICO-ILLUSTRATIVA

N° Tavola
RG

A TERMINE DI LEGGE IL POLITECNICO DI TORINO SI RISERVA LA PROPRIETA' DI QUESTO DOCUMENTO CHE NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O COMUNICATO A TERZI SENZA SPECIFICA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

INTRODUZIONE 2

DESCRIZIONE GENERALE DELLO STATO DI FATTO 2

DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROPOSTA 4

STIMA ECONOMICA 6

FASI INTERFERENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE 6

INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DELLE SUCCESSIVE FASI PROGETTUALI 6

INDICAZIONI PRELIMINARI PER IL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO 7

INTRODUZIONE

La presente relazione ha lo scopo di descrivere i contenuti principali del progetto di "fattibilità tecnica ed economica" degli interventi strutturali di ripristino e rinforzo statico delle coperture dei fabbricati denominati 3G-3I-3L e 3Q della sede centrale del Politecnico di Torino, sita in c.so Duca degli Abruzzi n. 24 a Torino, illustrate nell'elaborato tecnico TAV.001.

I fabbricati in questione sono rappresentati nella fig. 1; le porzioni edilizie oggetto del presente progetto riguardano appunto le coperture e i locali sottotetto sottostanti, che sono risultati affetti da alcune criticità potenzialmente in grado di inficiarne la sicurezza statica.

Le coperture dei fabbricati G,I e Q, in laterizio armato, non presentino le condizioni di sicurezza attese e debbano essere messe in sicurezza, comportando la necessità di eseguire gli interventi proposti.

Le medesime considerazioni, valgono anche per la parte del fabbricato L in quanto presenta la medesima tipologia costruttiva ed è affetta da rilevanti manomissioni conseguenti ad interventi antropici.

DESCRIZIONE GENERALE DELLO STATO DI FATTO

Con riferimento alle premesse introduttive, in merito allo stato di fatto delle coperture in oggetto si riporta nel seguito una sintesi delle informazioni e delle valutazioni acquisite nell'ambito delle verifiche tecniche sulla sicurezza statica.

Innanzitutto, dal punto di vista costruttivo, le coperture dei fabbricati inseriti nel presente d'appalto sono realizzate con travetti di laterizi armati accostati.

La figura sottostante illustra la posizione planimetrica dei fabbricati interessati dagli interventi in appalto.

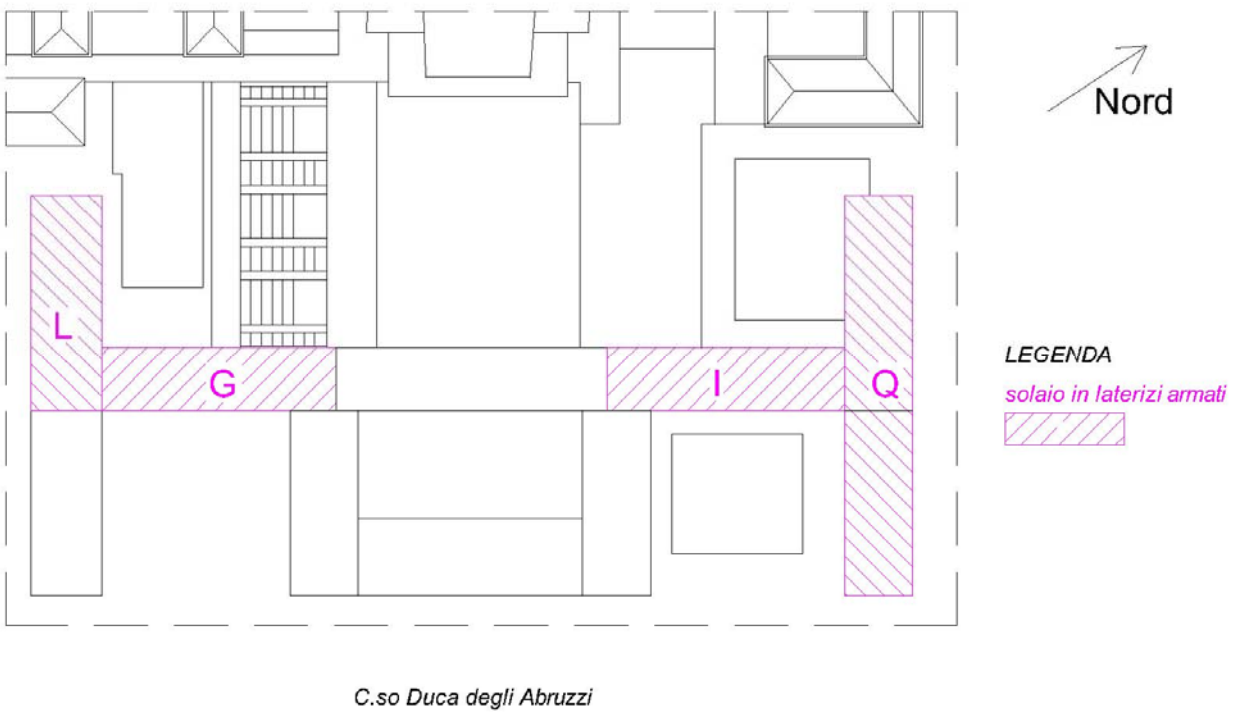

Figura 1 - Individuazione dei fabbricati oggetto d'intervento nel presente appalto

I solai di copertura sono sostenuti perimetralmente da pareti continue, realizzate in muratura di mattoni di laterizio forati, disposti su due file, per uno spessore totale di circa 30 cm. Internamente, i supporti consistono principalmente in pareti di mattoni forati, sempre in laterizio, per i fabbricati 3G, 3I, 3L e 3Q.

Per quanto attiene alla destinazione d'uso, i sottotetti esaminati sono stati lasciati al rustico e non sono attualmente utilizzati, anche perché presentano altezze nette molto ridotte (circa 1.30 / 1.40 m).

L'accesso ai sottotetti avviene tramite piccole porte poste ai lati dei corridoi di collegamento tra gli ultimi livelli agibili dei corpi G-H e H-I e dallo sbarco più alto della scala del corpo L; internamente esistono varchi per il passaggio verso fabbricati più periferici (M, O, Q), non compresi nell'appalto in oggetto.
L'accesso in copertura avviene invece tramite botole, ove presenti (i fabbricati 3G, 3M, 3O e 3Q ne sono sprovvisti e occorre transitare dalle coperture adiacenti).

Allo stato di fatto si sono riscontrate alcune anomalie, che è possibile sintetizzare come segue:

- mancata continuità tra le strutture portanti verticali dei livelli sottostanti con quelle del sottotetto;
- mancato collegamento dei pilastri esistenti in c.a. al piano di copertura, dato che questi sono stati realizzati più bassi (a circa 90-100cm dal piano di calpestio);

- stato di conservazione dei travetti accostati in laterizio armato, che si mostrano ammalorati su estese porzioni di copertura, a causa di infiltrazioni d'acqua pregresse, con armature prive di ricoprimento e dunque affette da corrosione, non omogenea (per fabbricati 3G, 3I, 3L e 3Q);
- cappa in calcestruzzo (caldana) di ridottissimo spessore, talvolta assente, all'estradosso dei solai in laterizio armato, con effetti sulla capacità di collaborazione trasversale dei travetti stessi e ripartizione dei carichi (per fabbricati 3G, 3I, 3L e 3Q);
- tracce diffuse di pregresse infiltrazioni d'acqua, che interessano tutte le coperture esaminate (si vedano le planimetrie per l'individuazione qualitativa delle diverse zone);
- alcuni interventi antropici, di rilevanza strutturale, che potrebbero aver indebolito le strutture preesistenti (ad es. realizzazione copertura rialzata corpo scale in fabbricato 3I, impianti nel fabbricato 3L);

I sottotetti presentano inoltre nuove tubazioni dell'impianto termico dei fabbricati che corrono lungo le maniche, discese pluviali e condutture preesistenti. In particolare è presente una serie di tubazioni incapsulate in ferro, ormai in disuso, con rivestimento isolante in amianto. Allo stato attuale tali tubazioni sono oppurtanamente segnalate con simbolo e lettera identificativa "A". Nella TAV.003 che viene allegata alla presente si traccia la tubazione oggetto di rimozione.

DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROPOSTA

OPERE EDILI – STRUTTURALI E OPERE DI RIMOZIONE TUBAZIONI

Le opere facenti parte del progetto di riqualificazione edile-strutturale consistono principalmente in lavorazioni di natura strutturale, affiancate da lavorazioni di tipo edile ed impiantistico, per le operazioni necessarie all'esecuzione degli interventi di risanamento e rinforzo statico.
Come anticipato nello studio di fattibilità, gli interventi proposti non comportano modifiche di sagoma o volume dei manufatti esistenti, né modifiche prospettiche ai fabbricati.

Le tipologie d'intervento previste sono sintetizzabili come segue e descritte nell'elaborato tecnico TAV.002.

Tipologia d'intervento A (per coperture in laterizio armato):

La proposta d'intervento denominata "A" è finalizzata alla messa in sicurezza dei solai in laterizio armato, per quanto già descritto, ed è sommariamente costituita dalle seguenti fasi lavorative:

1. Apertura di varchi in copertura, previo puntellamento di sicurezza del solaio, aventi posizione e dimensioni sufficienti a consentire la movimentazione dei materiali previsti, in accordo con le specifiche in ambito della sicurezza cantieri (D.Lgs. 81/08 e smi);

2. Demolizioni localizzate di muricci esistenti in blocchi di laterizio, anche con l'ausilio di tagli netti, per consentire l'installazione degli elementi strutturali previsti;
3. Spostamento dei tratti impiantistici eventualmente interferenti con le lavorazioni previste;
4. Messa in opera di montanti in elementi d'acciaio preassemblati, zincati a caldo, atti a prolungare i pilastri esistenti fino alla quota di posa degli elementi di sostegno successivamente descritti;
5. Installazione di capriata in acciaio sulla campata più lunga, con elementi zincati a caldo, in unione bullonata per favorire la realizzazione in officina di kit di montaggio, al fine di agevolare la messa in opera definitiva;
6. Installazione di profilo metallico d'acciaio sulla campata più corta, zincato a caldo;
7. Posa di lamiera grecata d'acciaio zincato, tipo liscio, con altezza e interasse delle nervature idonei a garantire la portata dell'intero pacchetto di copertura soprastante (pesi permanenti del solaio e sovrastruttura, azioni variabili della neve). La lamiera poggia sugli elementi metallici prima descritti e aderisce all'intradosso del solaio esistente;

Si ritiene che la scelta della lamiera presenti aspetti favorevoli in quanto è facilmente movimentabile (peso di circa 17 kg / mq), che è una condizione essenziale visto l'ambiente di lavoro difficoltoso, può essere tagliata e sagomata a piè d'opera con attrezzature comuni.
Il sistema è a secco, eliminando le problematiche relative al trasporto di calcestruzzo o premiscelati a quote considerevoli.
Dal punto di vista dell'impatto strutturale, la lamiera, essendo molto leggera, non comporta aggravio sensibile delle masse esistenti.
Infine, rappresenta una casseratura utile al rifacimento di porzioni di solaio eccessivamente ammalorate.

A margine degli interventi sopra accennati, si prescrive l'attuazione di un programma di monitoraggio periodico dello stato di conservazione degli elementi strutturali e non strutturali, nonché di controllare periodicamente la continuità e l'effettiva tenuta idraulica degli strati impermeabili posati sulle coperture, considerati i deterioramenti che verrebbero prodotti da eventuali infiltrazioni d'acqua ancora residue.

Per quanto riguarda le tubazioni incapsulate, sono previste le seguenti opere nonchè procedure propedeutiche alla lavorazione:

- redazione piano di lavoro ed inoltro all'ASL Torino Città
- realizzazione di confinamenti statici con doppi teli in polietilene sorretti da una struttura lignea sigillati tra loro con nastri adesivi e collanti terra, cielo e pareti;
- confinamenti dinamici mediante fornitura e messa in opera di impianto di estrazione dell'aria, dotato di filtri assoluti, con relative tubazioni di uscita, in grado di garantire 4 ricambi ora per tutta la durata dell'intervento sino alla restitubilità degli ambienti bonificati;
- realizzazione in loco con struttura lignea e doppi teli di polietilene di unità di decontaminazione personale UDP e materiali UDM dotata di doccia ed impianto di depurazione delle acque;

- collaudo cantiere prova fumi e tenuta confinamenti;
- rimozione del coibente delle tubazioni, impregnato costantemente con prodotti surfattanti a base acqua, con mezzi manuali, pulizia dei confinamenti, doppio insaccamento e uscita materiali dall'UDM;
- prelievi ed analisi ambientali in MOCF durante la relizzazione della bonifica
- trasporto e smaltimento dei rifiuti prodotti, in discarica autorizzata
- collaudo finale del cantiere e assistenza ai funzionari ASL ed ARPA per i prelievi ambientali ai fini della restituibilità
- rimozione del cantiere e delle opere provvisionali.

STIMA ECONOMICA

I contenuti economici di progetto sono desunti, in questa fase progettuale, da un'attenta analisi delle varie lavorazioni e dal calcolo sommario della spesa eseguito per il progetto di fattibilità.

Si ricava un importo lavori stimabile in **€ 1.190.000,00** suddiviso in:
- opere strutturali: **€ 680.000,00**
- opere edili: **€ 510.000,00** di cui circa **€ 265.000,00** stimate per la rimozione e bonifica amianto,

oltre IVA, ed esclusi gli oneri della sicurezza, stimati in **€ 40.250,00**.

FASI INTERFERENTI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE

I locali sottotetto oggetto dei lavori inseriti in progetto risultano liberi da persone o cose, poichè sono soltanto utilizzati nei casi di manutenzione degli impianti presenti.

Come descritto, si evidenzia la presenza di tubazioni rivestite con materiale contenente amianto (o MCA), contrassegnate con l'apposita etichetta specifica, la cui gestione dev'essere adeguatamente considerata nell'ottica del coordinamento delle fasi realizzative degli interventi edili e strutturali e più in generale della salute e sicurezza dei lavoratori (secondo D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

Allo stato attuale non si prevedono interferenze dall'esterno con le lavorazioni di cantiere, mentre viceversa le lavorazioni previste hanno un impatto sulle attività estranee al cantiere, per quanto riguarda ad esempio le opere provvisionali di sicurezza, la movimentazione dei carichi, le emissioni acustiche, eccetera.

L'esplicitazione delle prevedibili possibili interferenze con le aree circostanti è demandata agli elaborati riguardanti la gestione della sicurezza del cantiere e dei lavoratori (Piano di Sicurezza), che conterrà le misure atte alla minimizzazione dei rischi e dei disagi.

INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DELLE SUCCESSIVE FASI PROGETTUALI

I successivi livelli di approfondimento progettuale dovranno sviluppare la soluzione proposta, o se del caso modificarla per incontrare ulteriori o rinnovate esigenze, in conformità all'articolazione progettuale prevista dal vigente Codice (D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.).

Dovranno essere affrontate e risolte, oltre alle questioni più strettamente connesse all'ambito strutturale, le problematiche legate alla movimentazione dei carichi, all'esecuzione delle lavorazioni in ambienti aventi altezze ridotte e scarsa illuminazione ed aerazione naturale, nonché di difficoltoso accesso, sia dal punto di vista della salute e sicurezza dei lavoratori sia per la successiva cantierizzazione degli interventi.

INDICAZIONI PRELIMINARI PER IL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

ART. 24, D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii. – Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Area del cantiere

Gli interventi sono previsti nella sede centrale del Politecnico al piano sottotetto del fabbricato 3, pertanto è prevista la formazione di un'area di cantiere nei cortile accessibili da Corso Duca degli Abruzzi, accesso al n.20 e/o n. 26, delimitata da recinzione fissa con all'interno i baraccamenti e sarà interdetto qualsiasi accesso estraneo al cantiere, da questa area tramite percorsi stabiliti gli addetti raggiungeranno i locali interni al Politecnico oggetto di interventi.
In corrispondenza degli ingressi carrai verranno posizionati appositi cartelli di presenza cantiere e indicazioni per i mezzi di procedere a passo d'uomo.

Interventi

La lavorazione prevede la rimozione di tubazioni contenenti amianto nei sottotetti indicate ai paragrafi precedenti.
L'intervento presenta particolari difficoltà dovute all'altezza ridotta dei locali (h < di m 1,50), e l'accesso agli stessi avviene tramite botole e sono presenti nel sottotetto travi reticolari in acciaio.
Andrà verificato preventivamente se la rimozione dei tubi sarà da effettuare per parti oppure si potrà prevedere un intervento radicale su tutto il tratto di condotto.
Vi è la presenza di altre tubazioni non oggetto di intervento che in alcuni tratti rendono difficoltosa l'esecuzione delle lavorazioni, bisognerà prestare particolare attenzione onde evitare danneggiamenti.
Il materiale rimosso dall'area di cantiere interno dovrà essere trasportato alle aree di stoccaggio esterne tramite percorsi stabiliti e protetti accessibili solo agli addetti ai lavori o nei giorni in cui l'ateneo è chiuso, in quanto agli altri piani dell'edificio risulta la presenza di personate del Politecnico e degli studenti.
Si consiglia il trasporto del materiale (seppur idoneamente imballato) in aree in cui NON sussiste libero accesso agli utenti e visitatori del Politecnico.
Stante la criticità dei locali sottotetto dovute all'altezza, si richiede che vengano impartite prescrizioni minime di modalità delle lavorazioni, per esempio: ore massime di lavoro consecutive, dotazione di dispositive per dare l'allarme in caso di necessita, idoneo sistema (es. carrello) per gli spostamenti all'interno dell'ambiente data l'altezza utile limitata, idonei dispositivi di sicurezza per il recupero di addetti in caso di necessità, trattandosi di ambiente di lavoro confinato.
L'intervento di rimozione amianto dovrà essere studiato in dettaglio valutando le lavorazioni di tipo strutturale, tenendo in considerazione eventuali apprestamenti idonei per la successione delle opere.

Rischi esterni principali all'area di cantiere

Nel corso degli interventi non sono previsti fattori esterni che possano comportare rischi per il cantiere, in quanto le attività si svolgono all'interno del complesso edilizio del Politecnico che non risente di fattori provenienti da elementi esterni se non per le normali attività di accesso con i mezzi da strade pubbliche Interferenza con traffico veicolare pubblico e investimento di persone. In ogni caso si fa presente che l'area di cantiere insisterà in una zona altamente frequentata da studenti per la presenza delle attività di didattica del Politecnico e pertanto è necessario organizzare le aree di cantiere in maniera tale che impediscano l'ingresso da persone non autorizzate.

Rischi principali trasmessi all'area circostante

Dovrà essere tenuto conto che gli interventi previsti sono da eseguirsi in edifici occupati da personale del Politecnico, dagli studenti, fruitori esterni oltre alle ditte di manutenzione.
Bisognerà laddove si renda possibile, garantire un "accesso tutelato" ai Docenti afferenti i vari Dipartimenti per motivi strettamente didattici e/o di ricerca alle aree confinanti con il cantiere, purché tale accesso sia condiviso ed autorizzato dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione e dal Direttore Lavori.
Non sarà invece fattibile alcuna commistione di parti terze con le aree prossime al cantiere di bonifica nel caso in cui non si renda possibile garantire la perfetta separazione tra area di cantiere in generale e zona a "transito obbligato" utilizzata da Terzi.
Come da prassi consolidata, tale ipotetico affiancamento di attività didattiche e di ricerca dovrà comunque prevedere che le parti coinvolte si attengano scrupolosamente alle prescrizioni ed alle indicazioni impartite dal personale operante della Ditta appaltatrice, dal Coordinatore della Sicurezza e dalla Direzione Lavori, rispettando inoltre le delimitazioni ed i divieti esposti in tutta la zona ed in particolare nelle aree "a transito obbligato".
Inoltre, si dovrà garantire una adeguata accessibilità degli spazi contigui, impiegando procedure semplici e sicure e garantendo percorsi il più possibile lineari per non pregiudicare la corretta e sicura fruizione delle aree limitrofe non interessate dalla bonifica.

Viabilità principale di cantiere

Accesso al cantiere: per l'accesso al cantiere con automezzi verranno utilizzati n. 2 varchi carrai (principale e secondario).
Durante le fasi di manovra dei mezzi verrà inibito il transito alle persone e l'ingresso e l'uscita degli automezzi verrà sempre regolata da un moviere a terra.