

STUDIO TECNICO
ing. Francesco Oteri

ISMETT

Istituto Mediterraneo per i Trapianti e Terapie ad Alta Specializzazione

Via Discesa dei Giudici n.4 - PALERMO

LAVORI: Lotto 3 – Ristrutturazione Edificio 9 (Padiglione Biondo).
CIG 52904487CB – CUP 177E13000060006

RELAZIONE TECNICA CAMPAGNA DI INDAGINI STRUTTURALI E PROVE DI LABORATORIO



Istituto Mediterraneo per i Trapianti e
Terapie ad Alta Specializzazione
ISMETT - Palermo
Il Responsabile Unico del Procedimento
(ing. Vincenzo Sferruzza)

via G. La Farina n.91, Is.R – 98122 MESSINA
tel/fax 090 2921797; cell. 338 7307675
e-mail : tecnostudio.oteri@gmail.com
pec: francesco.oteri@ingpec.eu

Premessa

A seguito delle demolizioni previste in appalto, è emerso un significativo ed esteso degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali costituenti le membrature strutturali.

La sezione di calcestruzzo di molte travi e pilastri è sensibilmente ridotta e le armature si presentano in avanzato stato di ossidazione, con numerosi casi di staffe aperte, se non addirittura rotte.

Ed ancora, un pilastro ed una trave del primo piano presentano interruzioni delle armature longitudinali, con grave pregiudizio per la stabilità globale del fabbricato ed alcuni solai presentano travetti interrotti per l'esecuzione di forometrie per la realizzazione di cavedi impiantistici.

I lavori in appalto prevedono la ristrutturazione integrale dell'edificio.

La situazione di fatto riscontrata, che interessa la stabilità strutturale, richiede uno studio finalizzato alla messa in sicurezza dell'edificio.

In tale direzione, si rende necessario e funzionale rispetto ai futuri utilizzi dell'edificio, procedere alla valutazione della sicurezza dell'intero fabbricato in osservanza della normativa italiana vigente (art. 8.3 del D.M. 14.gennaio 2008).

Per valutazione della sicurezza si intende, così come riportato al punto C8.3 della Circolare 02.02.2009 n. 617, *"un procedimento quantitativo volto a:*

- stabilire se una struttura esistente è in grado o meno di resistere alle combinazioni delle azioni di progetto contenute nelle NTC, oppure

- a determinare l'entità massima delle azioni, considerate nelle combinazioni di progetto previste, che la struttura è capace di sostenere con i margini di sicurezza richiesti dalle NTC, definiti dai coefficienti parziali di sicurezza sulle azioni e sui materiali".

Per effettuare una corretta valutazione della sicurezza bisogna acquisire quante più informazioni possibili sulla struttura da verificare, partendo dall'analisi del progetto esecutivo originario che tuttavia la Committente ha dichiarato l'impossibilità del relativo reperimento.

Un passo fondamentale nell'acquisizione dei dati necessari a mettere a punto un modello di calcolo accurato di un edificio esistente è costituito dalle operazioni di rilievo della geometria strutturale. Il rilievo si compone di un insieme di procedure relazionate e mirate alla conoscenza della geometria esterna delle strutture e dei dettagli costruttivi.

Pertanto, in una prima fase ed allo scopo di pervenire ad un livello di conoscenza in base al quale predisporre la successiva fase di verifica sismica, è indispensabile provvedere alla effettuazione di una

appropriata campagna di indagini e di identificazione meccanica dei materiali. Tale campagna dovrà condurre alla determinazione di un livello di conoscenza dell'edificio almeno di tipo "adeguato", LC2.

Nella presente relazione saranno dapprima illustrate sommariamente le caratteristiche strutturali dell'edificio oggetto della campagna di indagine, riservando una ulteriore parte ad una descrizione della tipologia di indagini strutturali da eseguirsi al fine del raggiungimento del livello di conoscenza LC2 richiesto, nel rispetto della normativa italiana vigente (NTC2008 e la relativa Circolare n. 617/2009).

1. Caratteristiche strutturali dell'edificio

L'edificio in esame, denominato edificio 9 o padiglione "Biondo", si trova all'interno del P.O. Civico di Palermo, in adiacenza con l'edificio ISMETI, al quale dovrà risultare funzionalmente collegato al termine dei lavori di ristrutturazione in corso. La sua edificazione risale agli anni sessanta e si sviluppa su due elevazioni, ciascuna di superficie complessiva pari a circa 350 mq. In particolare, le due elevazioni sono distinte in un primo impalcato dalla quota zero alla quota 4,50 m ed un secondo impalcato da quota 4,50 m alla quota 8,10 m.

Da indagini effettuate, il sistema di fondazione è risultato costituito da plinti isolati. L'ossatura portante dell'edificio è costituita da una struttura intelaiata in c.a. con elementi di tamponatura perimetrale di blocchi di tufo. I solai di interpiano sono in laterocemento di sezione 16+4 cm.

Dall'osservazione dello stato di fatto della struttura, si rileva come la sua progettazione originaria, avvenuta negli anni '60, abbia risentito in maniera sostanziale delle indicazioni normative del tempo.

L'edificio si presenta regolare sia in pianta che in elevazione, dal momento che esso si estende su una impronta a forma rettangolare.

Dalle ispezioni condotte in loco non è emerso, comunque, alcun evidente sintomo di squilibrio globale nel sistema di forze, né fenomeni di collasso conseguenti al superamento della resistenza dei materiali.

La presenza di murature esterne in blocchi di tufo contribuisce alla stabilità statica dell'organismo; i solai rigidi nel proprio piano dovrebbero garantire il comportamento scatolare della costruzione e scongiurare l'insorgere di meccanismi di ribaltamento fuori piano.

Si riscontra uno stato di esteso degrado del calcestruzzo in tutti gli elementi in c.a. con espulsione del copriferro e messa a nudo delle armature, come risulta dalla allegata documentazione fotografica.

2. Indagini di identificazione strutturale (NTC-D.M. 14.01.2008, Circolare 617 del 02.02.2009)

Scopo della campagna di indagine strutturale è quello di pervenire alla determinazione delle caratteristiche di resistenza dei materiali costituenti le strutture portanti dell'edificio. A riguardo si richiede il

raggiungimento di un livello di conoscenza del tipo “adeguato” ossia LC2, così come descritto nell’appendice C8A della Circolare n.617/2009 relativamente sia alle strutture in cemento armato che a quelle con ossatura portante muraria.

Si prevede di effettuare le operazioni elencate di seguito e meglio quantificate nell’elaborato “Computo metrico”, individuate nel rispetto delle procedure e dei quantitativi riportati nell’appendice C8A, da adottare per la stima dei livelli di conoscenza e dei fattori di confidenza corrispondenti.

Esse riguarderanno:

- Prelievo dei provini cilindrici da strutture in calcestruzzo
- Preparazione dei provini da sottoporre a prove di laboratorio
- Prelievo di barre di armatura
- Prove di laboratorio di trazione sulle barre di armatura
- Determinazione in situ della profondità di carbonatazione
- Indagini magnetometriche con pacometro
- Ripristini
- Prove sulle murature con martinetti piatti singoli e doppi

Al fine di determinare le caratteristiche meccaniche delle strutture, esse dovranno essere ottenute mediante un numero esteso di prove in-situ, distruttive e non, da effettuarsi sia sulle parti di calcestruzzo che su quelle di muratura. Tali verifiche, dovranno essere effettuate su un’opportuna percentuale degli elementi strutturali primari per ciascun tipologia di elemento (travi, pilastri, pareti...), privilegiando comunque gli elementi che svolgono un ruolo più critico nella struttura.

Per le parti strutturali in calcestruzzo la misura delle caratteristiche meccaniche si ottiene mediante estrazione di campioni ed esecuzione di prove di compressione fino a rottura.

Accanto alle prove per la determinazione della resistenza del calcestruzzo, dovranno essere eseguite prove per la misura della profondità di carbonatazione del calcestruzzo. Inoltre, si dovranno eseguire delle prove di trazione su campioni di armatura prelevati dalle strutture interessate, oltre che indagini magnetometriche con pacometro al fine della individuazione della disposizione delle barre di armatura nei vari elementi strutturali nonché del loro diametro.

Al fine di conseguire un livello cosiddetto “adeguato” per le verifiche, la quantità e disposizione dell’armatura dovrà essere verificata per almeno il 35% degli elementi strutturali, mentre per i calcestruzzi

prelevando almeno due provini per 300 mq di piano dell'edificio e due campioni di armatura per piano dell'edificio.

E' importante sottolineare il fatto che nel controllo del raggiungimento delle percentuali di elementi strutturali da indagare e dei provini da prelevare sia per la parte in calcestruzzo che per quella in muratura, nelle quantità complessive delle prove riportate nel computo metrico, si è tenuto in conto quanto riportato nella nota esplicativa alla tabella C8A.1.3 (a, b) che fornisce la possibilità di considerare eventuali situazioni ripetitive (ad esempio in base all'omogeneità del materiale...), che consentono di estendere ad una più ampia percentuale i controlli effettuati.

Ad illustrazione di tale fase diagnostica, si dovranno produrre le seguenti relazioni esplicative:

- Relazione sulle indagini di identificazione strutturale eseguite sull'edificio;
- Relazione sulle caratteristiche dei materiali di cui sono costituiti gli elementi portanti della struttura.

3. Conclusioni

Allo scopo di effettuare le opportune verifiche sismiche sull'edificio fabbricato 9, si prevede, preliminarmente, l'esecuzione di una campagna di indagini e conseguenti prove di laboratorio, meglio specificata in precedenza, che conduca ad un livello di conoscenza della struttura del tipo "adeguato".

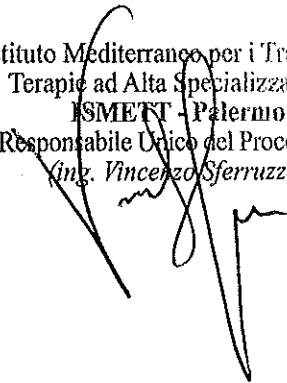
Sulla scorta del rilievo effettuato e delle indagini in situ ed in laboratorio, si dovrà fornire una sintesi dei risultati ottenuti mediante la redazione di una relazione generale sullo stato strutturale dell'edificio, una relazione sui risultati delle operazioni di rilievo, una relazione sulle indagini eseguite e sulla loro localizzazione mediante la redazione di adeguati schemi planimetrici ed una relazione sulle caratteristiche dei materiali di cui sono costituiti gli elementi portanti. Queste relazioni, dovranno essere supportate dalla esecuzione di rilievi fotografici di dettaglio rappresentativi anche dello stato di degrado delle strutture e dell'eventuale quadro fessurativo presente.

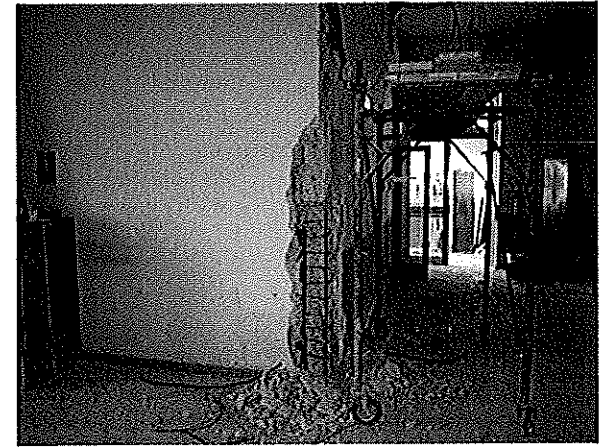
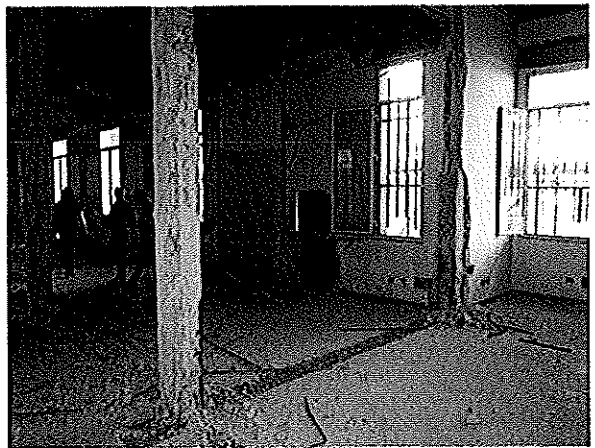
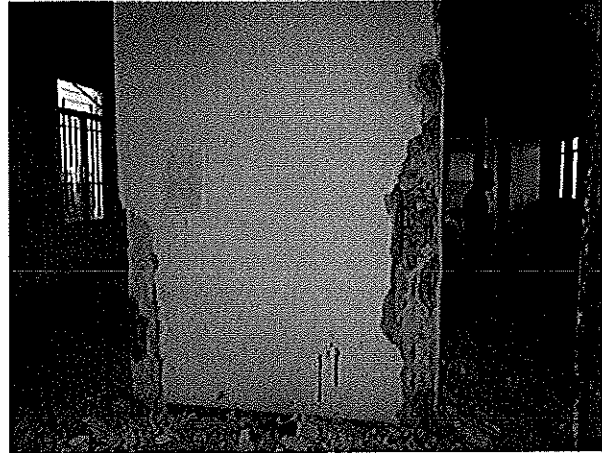
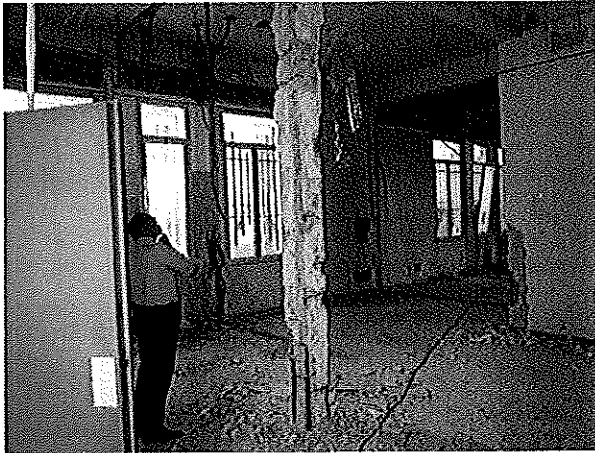
Il Direttore dei Lavori
Ing. Francesco Oteri

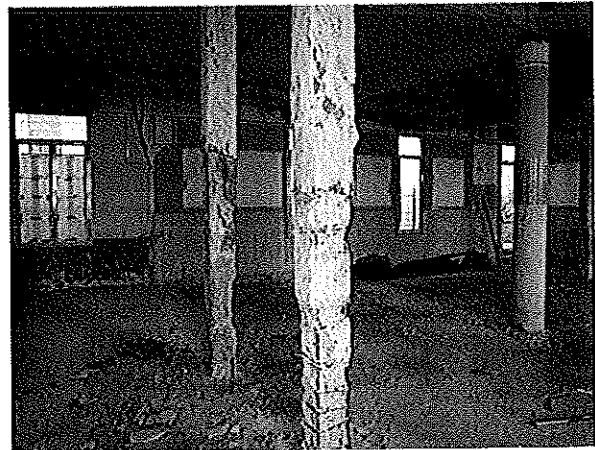
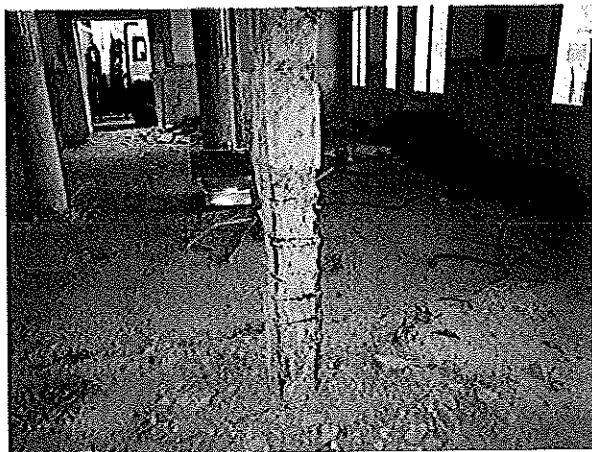
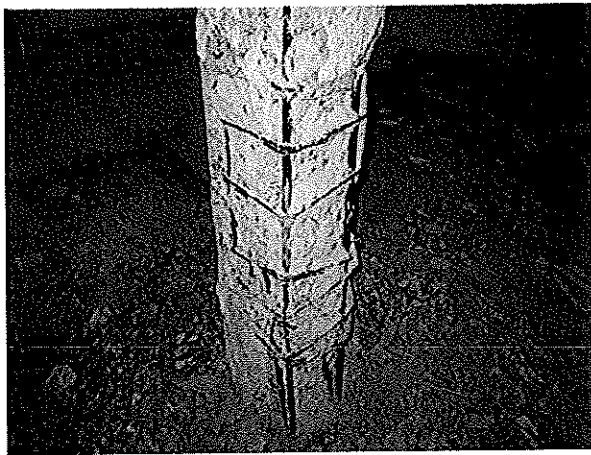
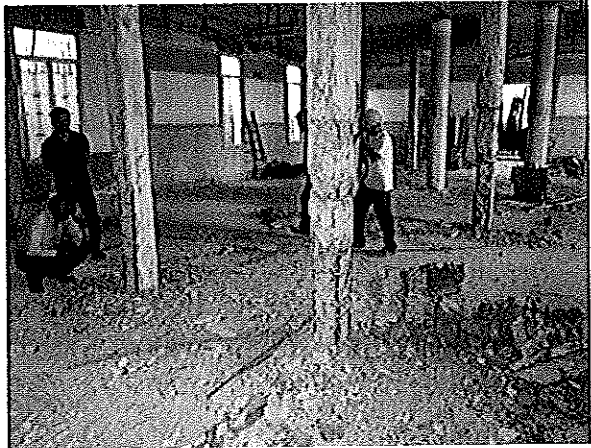
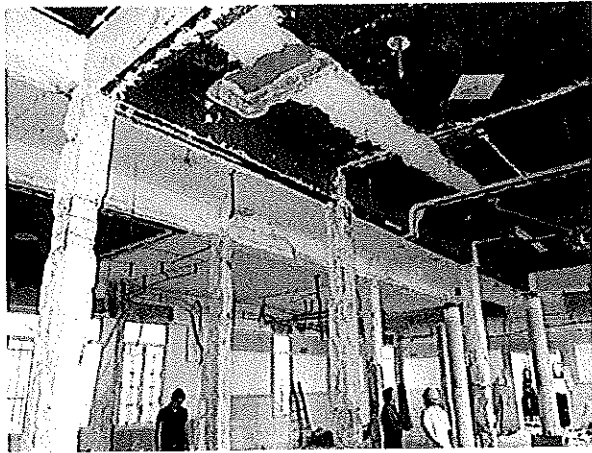
Istituto Mediterraneo per i Trapianti e
Terapie ad Alta Specializzazione
ISMETT Palermo
Il Responsabile Unico del Procedimento
(ing. Vincenzo Sferruzza)

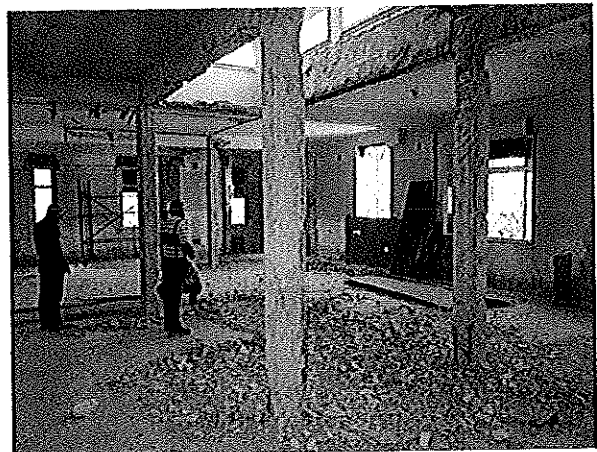
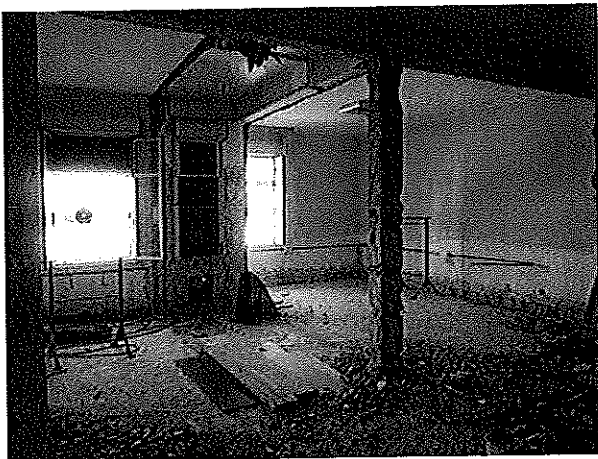
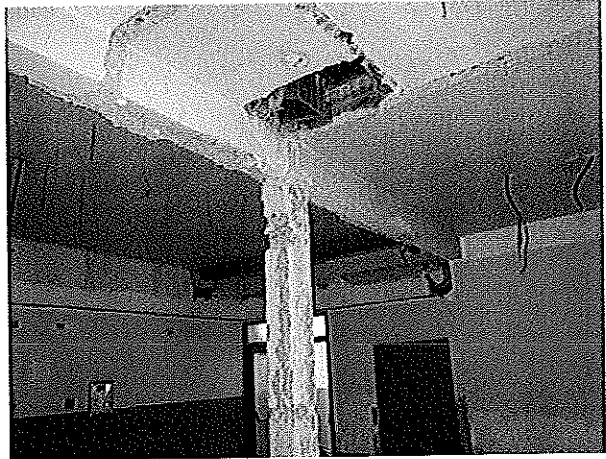
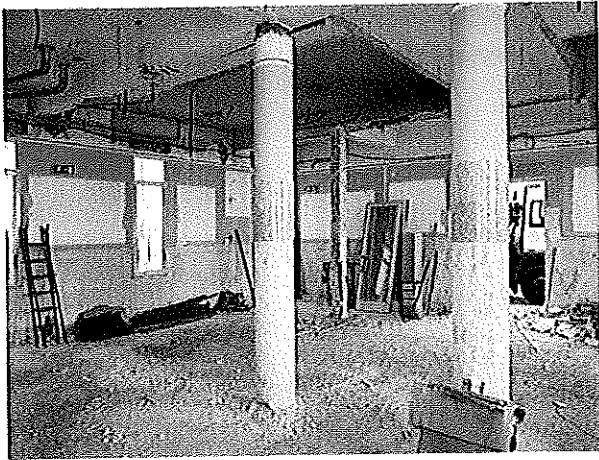
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

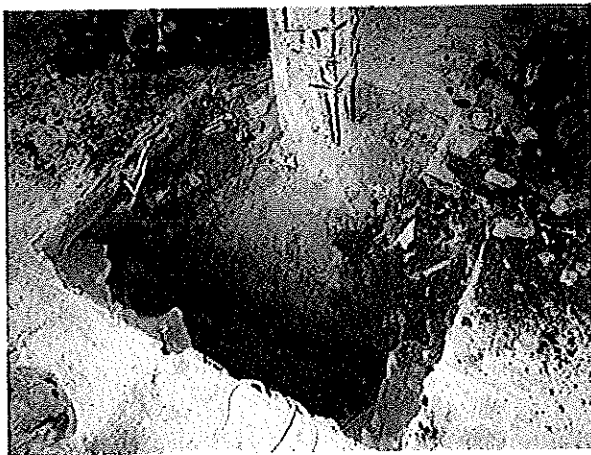
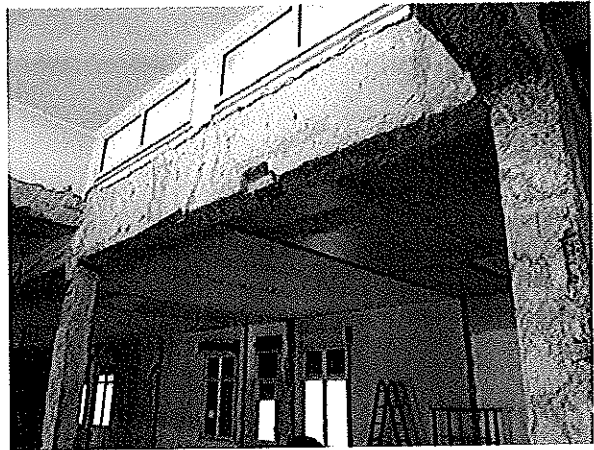
Istituto Mediterraneo per i Trapianti e
Terapie ad Alta Specializzazione
ISMETT - Palermo
Il Responsabile Unico del Procedimento
(ing. Vincenzo Sferruzza)





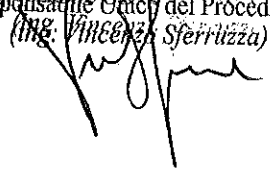







COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DEL PIANO DI INDAGINI STRUTTURALI

Istituto Mediterraneo per i Trapianti e
Terapie ad Alta Specializzazione
ISMETTI - Palermo
Il Responsabile Unico del Procedimento
(*ing. Vincenzo Sferruzza*)



Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
	LAVORI A MISURA							
1 20.11.01 16/10/2014	Resistenza a compressione su provini cubici (15x15x15 cm o 16x16x16 cm) e cilindrici. Prova da eseguirsi su 2 provini. UNI EN 12390-3:2009 - Per ogni coppia di provini Piano terra Piano primo					2,00 2,00		
	SOMMANO cad.					4,00	26,50	106,00
2 20.11.08 16/10/2014	Modulo elastico secante a compressione del calcestruzzo. Sono compresi nel prezzo il resoconto di prova con l'indicazione dei valori della resistenza a compressione dei provini di riferimento e del valore medio di tale resistenza. La prova è eseguita su un campione costituito da tre provini. UNI 6556:1976 - Per ogni provino Piano terra Piano primo					4,00 4,00		
	SOMMANO cad.					8,00	177,20	1'417,60
3 20.11.16 16/10/2014	Taglio e preparazione in laboratorio dei provini di calcestruzzo da sottoporsi a prove di laboratorio. UNI EN 12390-1:2002 - Per ogni campione Piano terra Piano primo					4,00 4,00		
	SOMMANO cad.					8,00	30,70	245,60
4 20.11.17 16/10/2014	Capping o rettifica meccanica di carote e cubetti UNI EN 12390-3:2003 - Per ogni campione Piano terra Piano primo					4,00 4,00		
	SOMMANO cad.					8,00	24,00	192,00
5 20.11.18 16/10/2014	Verifica delle tolleranze di carote o cubetti, da sottoporsi a prove di laboratorio, compresa l'eventuale rapporto di non conformità. UNI EN 12390-1:2002- Per ogni campione Piano terra Piano primo					4,00 4,00		
	SOMMANO cad.					8,00	12,00	96,00
6 20.14.01 16/10/2014	Prova di trazione con determinazione di snervamento, rottura, allungamento. (Per ogni terna di provini). UNI EN ISO 6892-1:2009; D.M. 14.01.2008 - Per ogni prova Piano terra Piano primo					2,00 2,00		
	SOMMANO cad.					4,00	72,10	288,40
7 20.22.01 16/10/2014	Impianto cantiere ed installazione di attrezzatura per l'esecuzione di prove, indagini e prelievi in situ sulle strutture in cemento armato e/o muratura, compresi il carico e lo scarico dell'attrezzatura, il trasporto in andata e ritorno, l'eventuale utilizzo di adeguati mezzi mobili per il trasporto e la conservazione dei campioni prelevati, l'impiego di gruppo elettrogeno alimentato a carburante, l'utilizzo di ponteggi e trabattelli fino a m 3,50 da terra e quanto altro occorra per l'esecuzione delle prove e degli eventuali ripristini, da pagarsi una sola volta per tutta la durata del cantiere. - A corpo per ogni impianto cantiere					1,00		
	SOMMANO cad.					1,00	1'032,00	1'032,00
	A RIPORTARE							3'377,60

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							3'377,60
8 20.22.02.01 16/10/2014	Estrazione di carota o microcarota da strutture in calcestruzzo o muratura, di diametro da 40 a 100 mm da eseguirsi con carotatrice a corona diamantata. UNI 12390-1:2002 D.M.14/01/08 Fino alla profondità di cm 50. Piano terra Piano primo					4,00 4,00		
	SOMMANO cad.					8,00	307,50	2'460,00
9 20.22.04 16/10/2014	Estrazione di barre di armatura da sottoporre a prove di trazione. Sono compresi nel prelievo il ripristino delle aree di indagine con malta espansiva e la sostituzione della barra estratta. UNI EN ISO 6892:2009 - Per ogni barra estratta Piano terra Piano primo					4,00 4,00		
	SOMMANO cad.					8,00	370,40	2'963,20
10 20.22.06 16/10/2014	Indagine magnetometrica con pacometro (per ogni elemento investigato) per la misura dello spessore del copriferro in strutture in cemento armato e la verifica della posizione e delle dimensioni dei ferri di armatura superficiali. BS 1881-204:1988 - Per ogni punto per ogni barra rilevata Fondazioni Piano terra Pilastri perimetrali Travi Piano primo Pilastri perimetrali Travi	4,00 4,00 4,00 4,00 4,00			15,000 9,000 16,000 9,000 16,000	60,00 36,00 64,00 36,00 64,00		
	SOMMANO cad.					260,00	10,30	2'678,00
11 20.22.13 17/10/2014	Prova con martinetto piatto singolo, finalizzata alla valutazione dei carichi effettivamente gravanti sul paramento murario (stato tensionale) preso in esame. Sono previste le misure nelle reali condizioni di normale esercizio del manufatto. Compresi nel prezzo della prova, l'onere per l'asportazione di un giunto di malta con opportuna sega, l'effettuazione di un taglio perfettamente orizzontale, l'installazione di tre basi di misura ed il rilievo degli spostamenti mediante calibro millesimale di precisione. nel prezzo sono altresì compresi tutti gli oneri e magisteri per la preparazione del paramento murario ed il ripristino della muratura. ASTM C1196:1991 - Per ogni prova					1,00		
	SOMMANO cad.					1,00	1'281,00	1'281,00
12 20.22.14 17/10/2014	Prova con doppio martinetto piatto, finalizzata alla valutazione delle caratteristiche di deformabilità del paramento murario preso in esame. Da eseguirsi successivamente alla prova di cui alla voce 20.22.13. E' compreso nella prova l'onere per la realizzazione del secondo taglio parallelo al precedente e l'installazione di 3 basi di misura ortogonali ai tagli ed 1 base parallela ai tagli. Nel prezzo sono altresì compresi tutti gli oneri e magisteri per la preparazione del paramento murario ed il ripristino della muratura. ASTM C1197:1992 - Per ogni prova					1,00		
	SOMMANO cad.					1,00	2'077,00	2'077,00
	Parziale LAVORI A MISURA euro							14'836,80
	A RIPORTARE							14'836,80

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							14'836,80
	TOTALE euro							14'836,80
	Data, 17/10/2014 <div style="text-align: center;">  </div>							
	A RIPORTARE							