

# ABSTRACT PIANO DELLE INDAGINI

## INDICE

1	Premessa.....	1
2	Il complesso edilizio .....	1
	2.1.1 Corpo A.....	2
	2.1.2 Corpo B.....	3
	2.1.3 Corpo C.....	4
	2.1.4 Corpo D .....	5
3	Le indagini .....	6
3.1	Il livello di conoscenza prefissato .....	6
3.2	Tipo e quantità di indagini .....	6
3.2.1	Stima dei costi .....	9

## 1 Premessa

La presente relazione è parte integrante del progetto di "**Adeguamento sismico della Scuola Media "A. Vespucci", via Stazione II Traversa Fraz. Vibo Marina (VV)**" e descrive il piano delle indagini conoscitive da eseguire sugli edifici sede della scuola. Il bagaglio di conoscenza è frutto da un lato di una ricerca storica-critica e dall'altro di una serie di indagini in situ e relative prove di laboratorio. La ricerca storica e la relativa analisi critica dei dati trovati consente una ricostruzione della vita dell'opera. Le indagini sono invece rivolte all'acquisizione di tutte le caratteristiche necessarie alla conoscenza delle strutture portanti. In relazione al grado di completezza di queste informazioni, le NTC 2008 individuano tre diversi **livelli di conoscenza**:

- LC1 – CONOSCENZA LIMITATA
- LC2 – CONOSCENZA ADEGUATA
- LC3 – CONOSCENZA ACCURATA

I fattori che contribuiscono a formare il livello di conoscenza sono rappresentati da:

- **Geometria** (caratteristiche geometriche degli elementi strutturali);
- **Dettagli strutturali**, (quantità, disposizione e forma di armature longitudinali e staffe);
- **Materiali** (proprietà meccaniche dei calcestruzzi e dell'acciaio d'armatura e di tutti gli eventuali materiali strutturali);

Dal livello di conoscenza ottenuto discendono sia i **fattori di confidenza** da applicare alle proprietà dei materiali, che il **metodo di analisi** da utilizzare.

## 2 Il complesso edilizio

La struttura nel suo insieme è costituita da quattro corpi di fabbrica in c.a. con struttura a telaio, costruiti in epoche diverse e collegati da giunti tecnici.

Seguendo la terminologia utilizzata nelle carte originali, nel prosieguo si parlerà di:

- CORPO A
- CORPO B
- CORPO C
- CORPO D
- 

A tal uopo si riporta in **figura n.1** lo stralcio di una planimetria originaria:

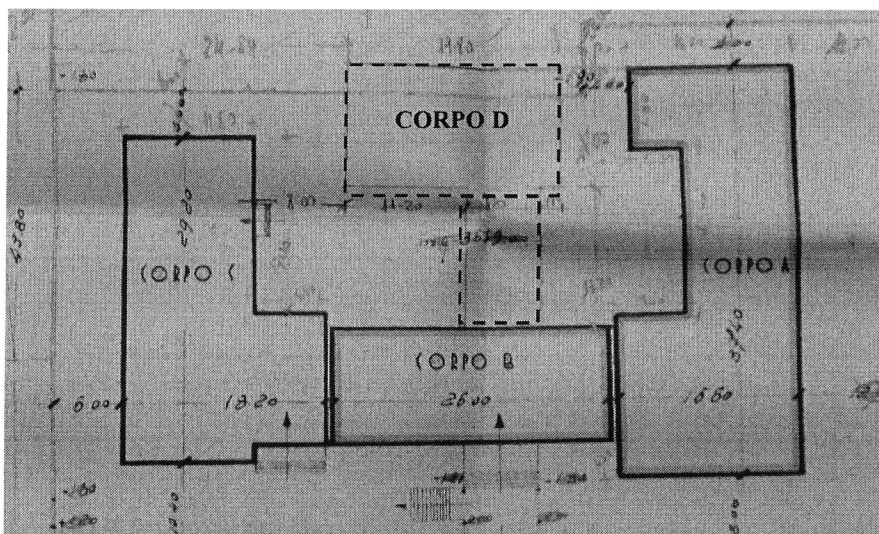


Fig.: n.1

### 2.1.1 Corpo A

Il corpo A è costituito da n. 3 piani fuori terra con struttura intelaiata in c.a. e dalla documentazione ritrovata si rileva come la costruzione della struttura sia avvenuta nell'ambito del 1° lotto a partire dal 16/12/1963.

Esso presenta una struttura di fondazione a travi rovesce su cui si innestano n. 25 pilastri.

La pianta del piano tipo dell'edificio ha la forma di una "C".

Si riportano nella **figura n. 2** la pianta e lo schema volumetrico del corpo A.

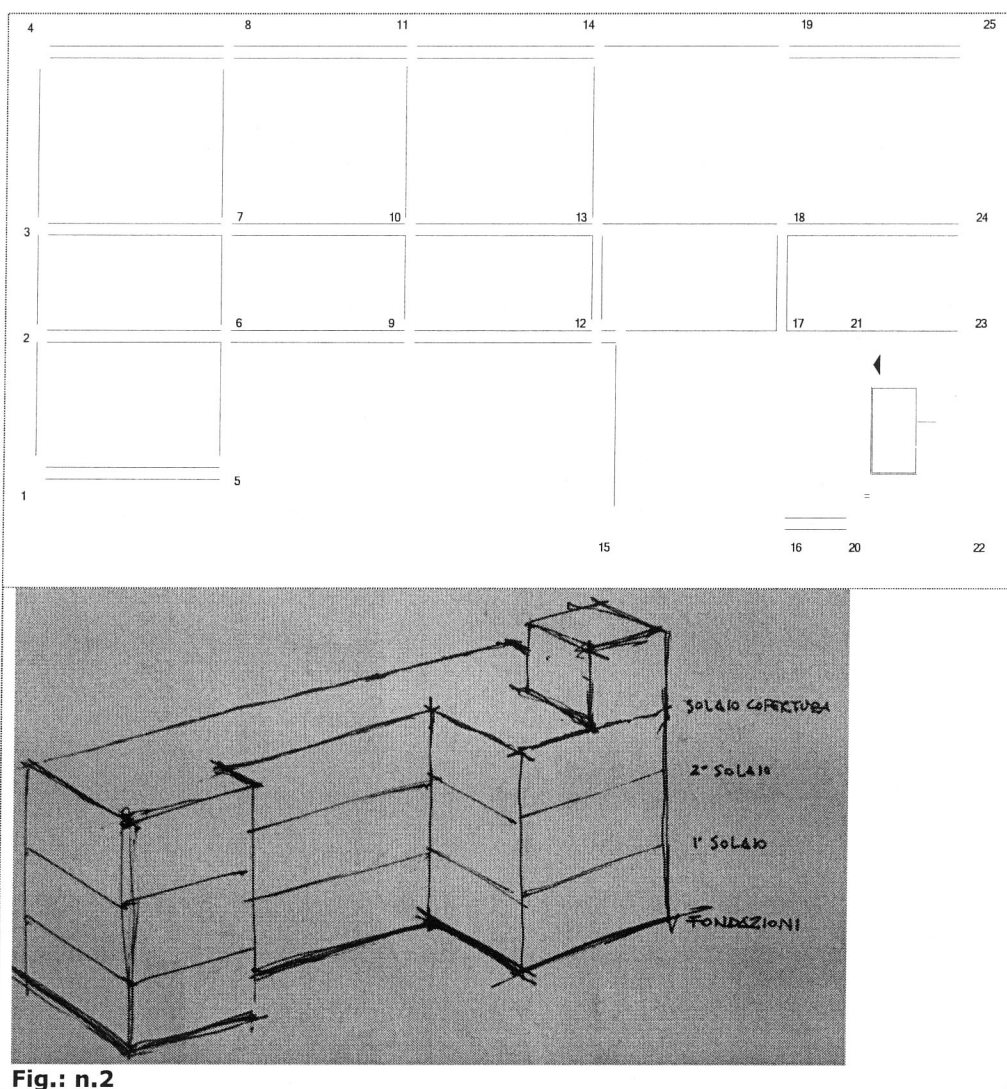


Fig.: n.2

### 2.1.2 Corpo B

Il corpo B è costituito da n. 3 piani fuori terra con struttura intelaiata in c.a. così come il corpo A, a differenza del quale non presenta però corpo scala.

La costruzione della sua struttura è avvenuta nell'ambito del 1° lotto.

Esso presenta una struttura di fondazione a travi rovesce su cui si innestano n.15 pilastri e la sua pianta è di forma rettangolare.

Si riportano nella **figura n. 3** la pianta del piano tipo e lo schema volumetrico del corpo B.

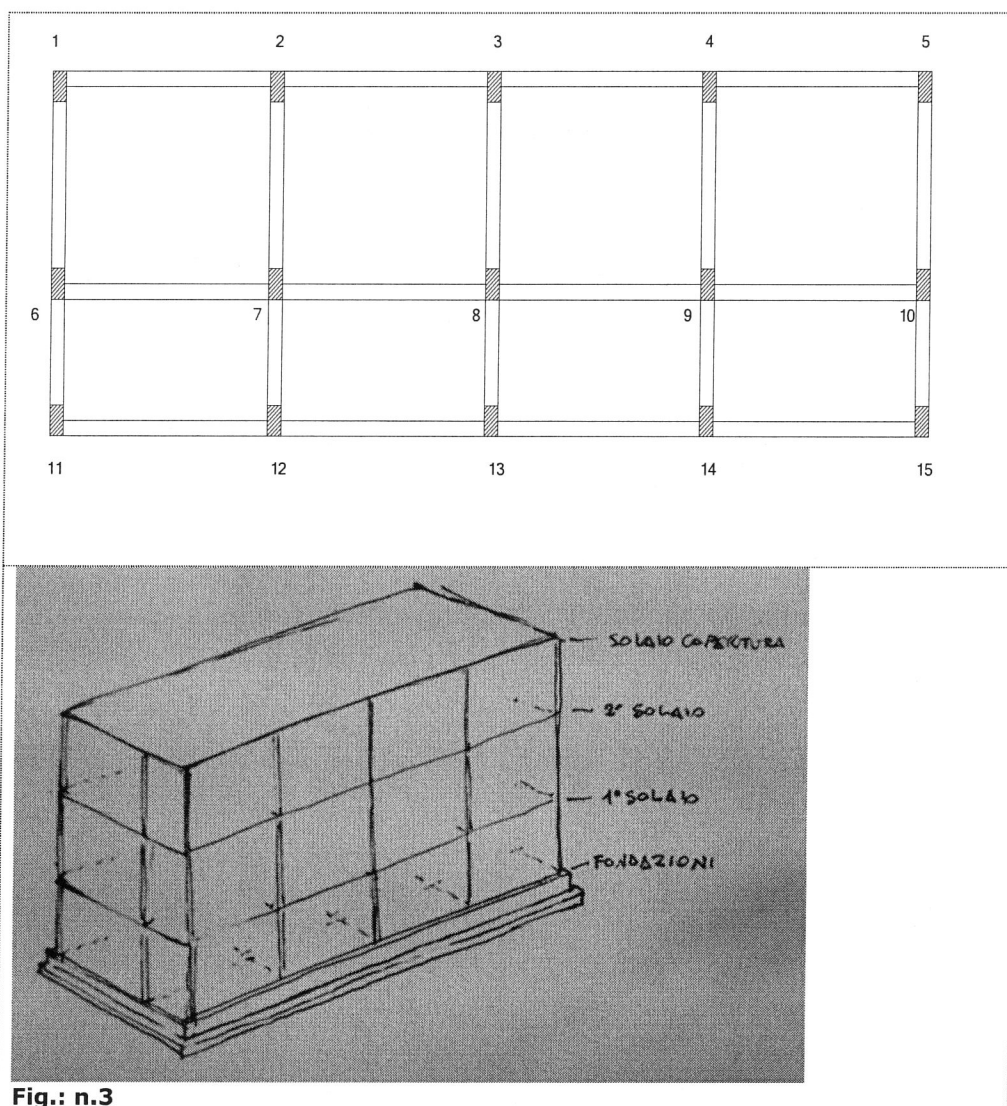


Fig.: n.3

### 2.1.3 Corpo C

Il corpo C è costituito da n. 2 piani fuori terra con struttura intelaiata in c.a. e dai verbali ritrovati si rileva come la costruzione della struttura sia avvenuta nell'ambito del 2° lotto e quindi a partire dal 12/4/1967.

Esso presenta una struttura di fondazione a travi rovesce su cui si innestano n.25 pilastri ed ha la pianta a forma di "L".

Si riportano nella **figura n. 4** la pianta del piano tipo e lo schema volumetrico del corpo C.

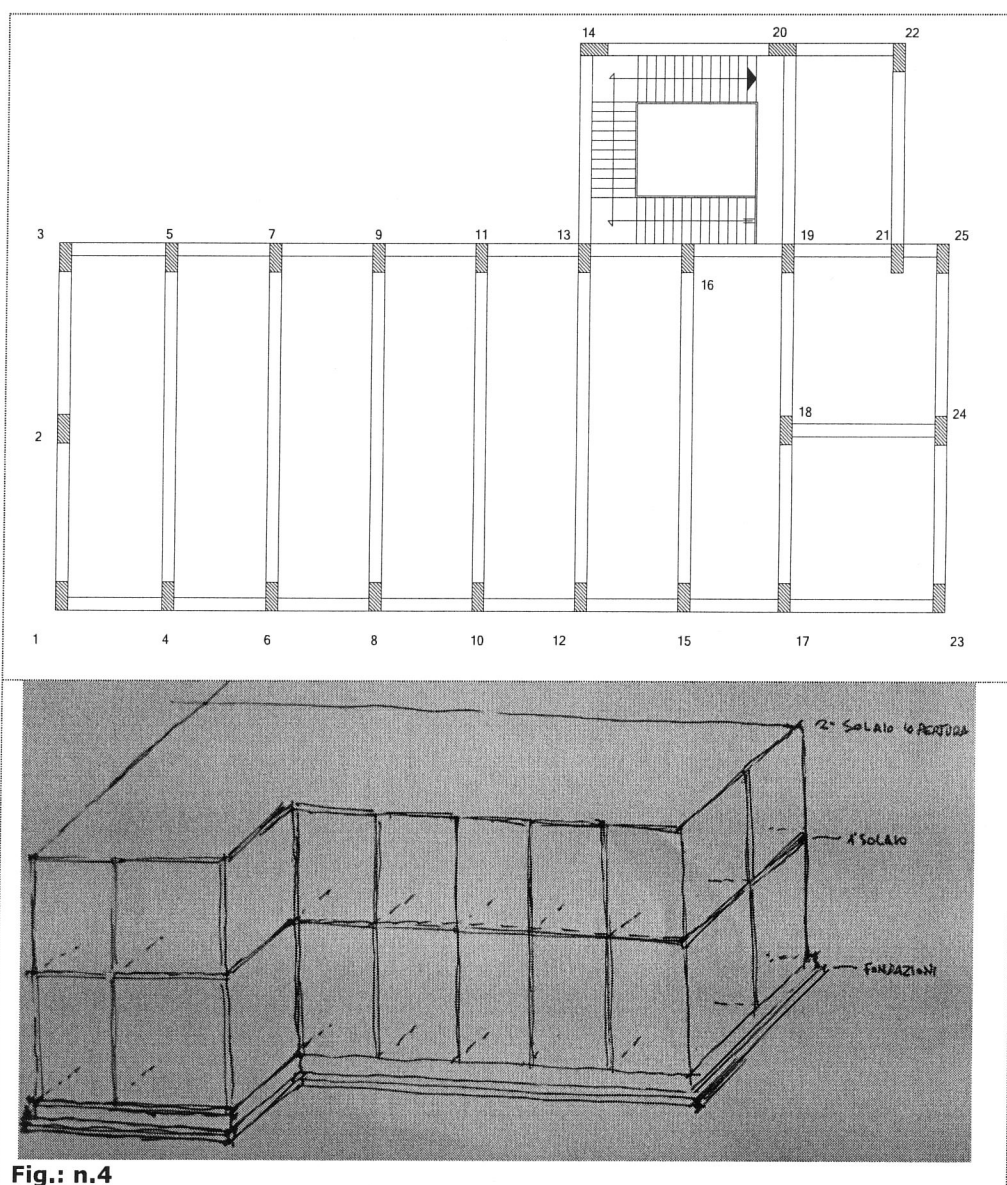


Fig.: n.4

### 2.1.4 Corpo D

Il corpo D è costituito da n. 3 piani fuori terra con struttura intelaiata in c.a. e la forma della pianta è assimilabile ad una "L".

Dai verbali ritrovati si rileva come la costruzione della struttura sia avvenuta nell'ambito del 4°, con un successivo completamento nel corso del 5° lotto che ha riguardato l'elevazione del secondo piano.

Esso presenta una struttura di fondazione a travi rovesce su cui si innestano n. 25 pilastri.

Si riportano nella **figura n. 5** la pianta del piano tipo e lo schema volumetrico del corpo D.

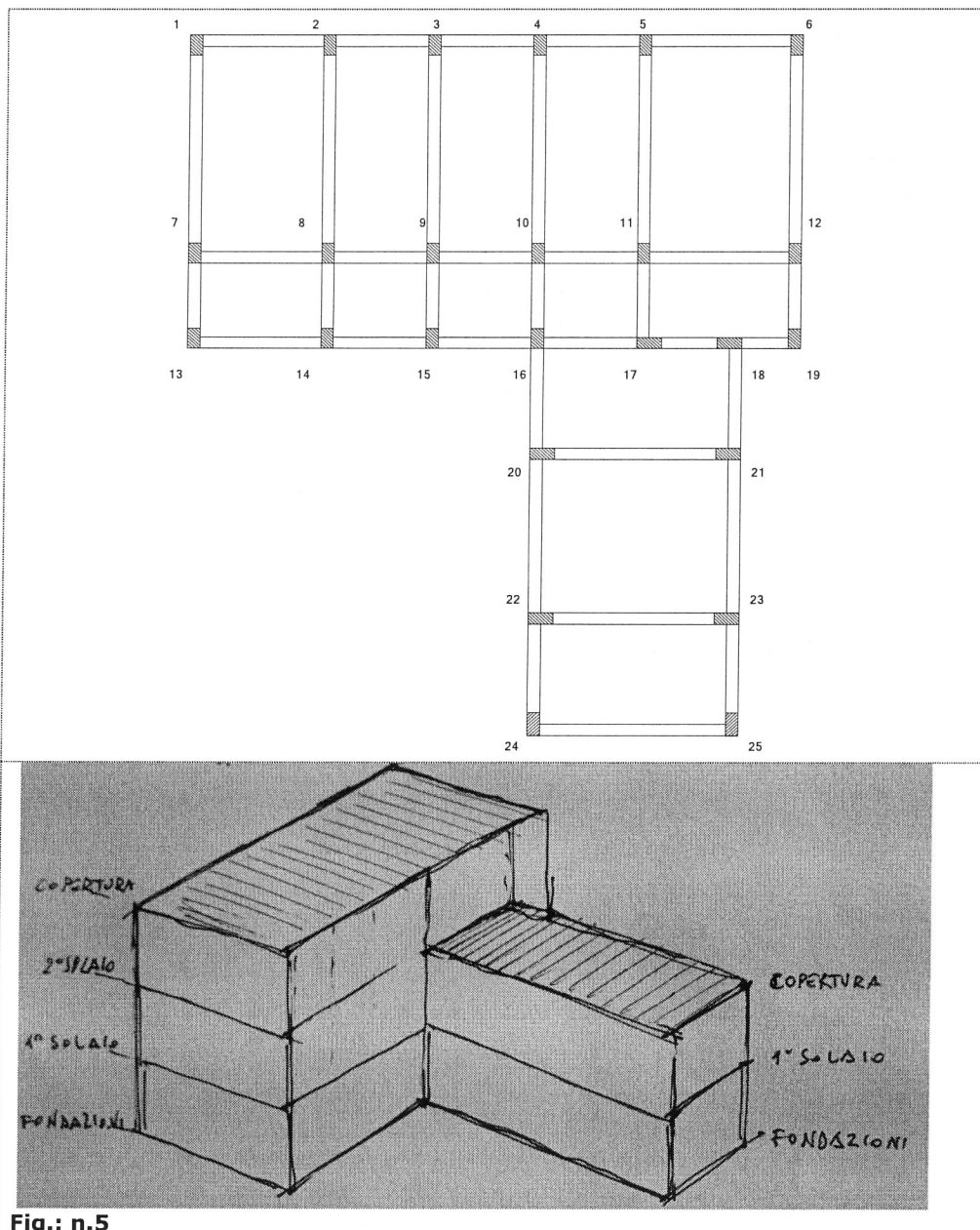


Fig.: n.5

### 3 Le indagini

#### 3.1 Il livello di conoscenza prefissato

Nel caso in questione il bando **PON Calabria FESR 2007-2013 Linea di Intervento 3.2.2.4 "Azioni per l'adeguamento sismico di infrastrutture ed edifici pubblici"**, con il quale viene finanziato il progetto in questione, fa riferimento ad un *adeguato livello di conoscenza*, scartando a priori il livello LC1.

Pertanto, sentiti altresì il parere del **Servizio Tecnico Regionale** e considerato che si tratta di edificio in CLASSE III (D.G.R. n.786 del 27-11-2009), si è deciso di ottenere un **livello di conoscenza LC2**.

In virtù del prefissato livello di conoscenza e della documentazione raccolta, la strada da seguire per l'esecuzione di indagini e prove è ben delineata e può essere predisposto il relativo piano d'indagine.

#### 3.2 Tipo e quantità di indagini

Al fine di esaminare lo stato dell'arte degli edifici, è stata organizzata una campagna di sopralluoghi, nell'ambito dei quali sono state riscontrate situazioni di limitato degrado. Si è pertanto predisposta una serie di indagini, così come definita nei paragrafi precedenti, per qualificare i materiali e indagare i dettagli costruttivi.

A valle di questa campagna di indagini verranno analizzati i dati raccolti e si potrà stilare una diagnosi su l'eventuale degrado dei materiali e su tutti gli aspetti rilevanti dal punto di vista strutturale.

In base al livello di conoscenza prefissato e alla "similarità" di alcuni elementi strutturali, si è proceduto a definire tipologia e numero delle prove da effettuare su ciascun corpo di fabbrica. La similarità e la ripetitività della procedura costruttiva fra alcuni gruppi di elementi, consente di limitare i controlli ai gruppi di elementi con evidenti caratteristiche di ripetibilità di tipo geometrico e del ruolo strutturale.

Quantità e tipo sono riportate nella tabella che segue:

CORPI DI FABBRICA	SUP (mq)	H (m)	V (mc)	N. piani	Destinazione	PACOMETRICHE	SAGGI D'ISPEZIONE	CAROTAGGI/CLS	SONREB	PROVA DI CARBONATAZIONE	ESTRAZIONE ARMATURE	SAGGIO FONDAZIONE-GIUNTI
CORPO A	510	9,00	4590	3	Aule	10	8	7	9	7	3	1
CORPO B	245	9,00	2205	3	Uffici	8	6	4	6	4	3	1
CORPO C	406	10,00	4060	2	Palestra e AulaMagna	8	6	5	7	5	2	1
CORPO D	220+90	9,00/5,80	2502	3	Aule e Laboratori	10	8	7	9	7	3	1

**Resta ovviamente inteso che, dopo l'analisi dei dati raccolti con la campagna d'indagine, qualora il progettista ritenesse insufficienti o inadeguati i risultati ottenuti, lo stesso potrà ordinare un supplemento di indagini prima di procedere all'analisi delle strutture.**

Di seguito sono descritte le indagini richieste e a tali descrizioni dovrà attenersi l'Operatore incaricato dell'esecuzione.

### **1. Carotaggio e prova di compressione**

Estrazione di carota di diametro  $\phi$  100 mm e lunghezza massima 25 ÷ 30 cm, da eseguirsi con carotatrice a corona diamantata, su strutture in calcestruzzo (travi di fondazione, travi in elevazione e pilastri), previa individuazione delle armature metalliche e successiva prova di compressione in laboratorio su provino con rapporto  $h/\phi$  pari a 2, previa preparazione del provino.

Nella voce è compresa la preventiva individuazione delle armature, la spianatura delle facce del provino, la diaria del personale, l'emissione del certificato di prova e quant'altro occorra per la corretta esecuzione del carotaggio e della relativa prova di compressione.

È altresì compreso nella voce il ripristino del foro di carotaggio con l'utilizzo di adeguata malta tixotropica.

Il tutto da eseguirsi nel rispetto della EN 12504-1:2002

### **2. Prova di carbonatazione**

Determinazione della profondità di carbonatazione in situ su carote estratte da strutture in c.a. (prova alla fenolftaleina), escluso l'onere per il prelievo della carota di calcestruzzo o per l'esecuzione dei saggi.

Da eseguirsi secondo UNI 9944:1992

### **3. Estrazione di barre di armatura e prove di trazione**

Estrazione di barre di armatura da pilastri o travi in c.a. e successiva prova di trazione in laboratorio.

Sono compresi nella voce la preventiva demolizione del copriferro per la messa a nudo delle armature, il taglio della barra da testare ed il ripristino delle aree di indagine con malta espansiva, previa saldatura di nuova barra, nonché la preparazione del provino, la diaria del personale, l'emissione del certificato di prova e quant'altro occorra per la corretta esecuzione del lavoro.

Resta altresì compreso nella voce il ripristino dell'intonaco.

Il tutto da eseguirsi nel rispetto della UNI EN ISO 6892:2009

### **4. Prove magnetometriche**

Esecuzione di indagine magnetometrica con pacometro su elementi strutturali in c.a. al fine di stimare lo spessore del copriferro, individuare la posizione delle barre e stimarne il diametro, sia per i ferri longitudinali che per le staffe.

Sono compresi nella voce la diaria del personale e quant'altro occorra per la corretta esecuzione del lavoro.

Il tutto eseguito nel rispetto della BS 1881-204:1988.

### **5. Saggi d'ispezione su elementi in c.a.**

Esecuzione di scarifica su travi e pilastri in c.a., nonché sui travetti dei solai per la verifica dei ferri d'armatura, del loro diametro e dello spessore del copriferro.

La voce comprende il ripristino con adeguata malta, la diaria del personale e quant'altro occorra per la corretta esecuzione del lavoro.

### **6. Saggi in fondazione**

Scavo con mezzo meccanico e messa a nudo della fondazione per il rilievo diretto della stessa e della larghezza dei giunti tecnici in corrispondenza dei quali si effettuerà il saggio.

La voce comprende il successivo ripristino dello stato dei luoghi con modalità e materiali adeguati, nonché la diaria del personale, il nolo a caldo di mezzo meccanico e quant'altro occorra per la corretta esecuzione del lavoro.



## **7. Prove SONREB**

Prove combinate SONREB su strutture in calcestruzzo con ultrasuoni e sclerometro e restituzione dei dati relativi alla velocità di propagazione delle onde nel calcestruzzo ed al rimbalzo medio sclerometrico.

La voce comprende la preparazione di un'unica superficie di prova di dimensioni non inferiori a 30x30 cmq, da utilizzare sia per la prova sclerometrica che per quella ultrasonora, la diaria del personale e quant'altro occorra per la corretta esecuzione del lavoro, nonché il ripristino finale delle superfici oggetto della prova. Alcune delle prove SONREB dovranno essere realizzate preventivamente nei punti da cui verrà estratta la carota di cls.

Il tutto da eseguirsi nel rispetto della (UNI EN 12504-2; UNI EN 12504-4).

Nel prezzo di tutte le indagini è compreso l'onere della pulizia dei luoghi interessati dai lavori.

L'Operatore incaricato dovrà articolare il servizio prevedendo le seguenti attività:

1. Individuazione degli interventi
2. Esecuzione dei necessari sopralluoghi finalizzati alla rilevazione dello stato di fatto dei luoghi
3. Approntamento ed installazione dell'attrezzatura per l'esecuzione di indagini.
4. Produzione, cartacea e digitale, dei certificati di prova, di documentazione fotografica di ciascuna indagine effettuata con riferimento al relativo certificato e di tutti gli allegati

La Committenza metterà a disposizione dell'esecutore incaricato, acqua ed energia elettrica per l'utilizzo di carotatrice, smerigliatrice e ogni altra attrezzatura elettrica necessaria. Sarà invece onere dell'Operatore munirsi di tutte le attrezzature necessarie per il corretto e sicuro svolgimento dei lavori, predisponendo tutte le misure necessarie ad evitare danni a cose o persone. Pertanto, ponteggi o trabatelli per esecuzione di prove oltre i 2 metri di altezza e quant'altro ritenuto necessario, saranno a carico dell'Operatore, che dovrà altresì presentare, almeno 15 gg prima dell'esecuzione delle prove, apposita relazione descrittiva.

Allegata alla planimetria fornita dalla Committenza, tale relazione dovrà riportare indicazione delle date in cui verranno effettuati i saggi e la relativa durata, al fine di consentire la redazione del DUVRI ed eventualmente dare disposizione per l'inibizione temporanea al pubblico e all'attività didattica, delle zone interessate dai suddetti saggi. L'Operatore resta obbligato alla osservanza di tutte le norme vigenti in materia di sicurezza ed igiene dei luoghi di lavoro in applicazione al D.Lgs. 81/2008.

Resta a carico dell'Operatore il ripristino delle armature eventualmente tranciate durante il prelievo di carote di calcestruzzo.

La posizione di ciascuna prova verrà stabilita dal progettista e riportata su appositi elaborati grafici.

### 3.2.1 Stima dei costi

Il costo complessivo delle indagini è stato stimato sulla base dei prezzi di mercato usualmente praticati nel caso di indagini complete dei ripristini finali.

Tali prezzi sono appresso riportati e si riferiscono alle voci descritte in precedenza e comprensive di ripristini:

N. Ord	Descrizione	Prezzo unitario IVA esclusa
1	Carotaggio e prova di compressione	110,00 €
2	Prova di carbonatazione	10,00 €
3	Estrazione di barre di armatura e prove di trazione	120,00 €
4	Prove magnetometriche	30,00 €
5	Saggi d'ispezione su elementi in c.a.	45,00 €
6	Saggi in fondazione	350,00 €
7	Prove SONREB	65,00 €

Tale stima ha tenuto altresì in considerazione tutti gli apprestamenti necessari per realizzare i lavori in sicurezza, nel pieno rispetto delle norme.

Considerate le quantità riportate nella tabella delle prove, la spesa stimata, distinta per i vari corpi di fabbrica, è la seguente:

CORPO DI FABBRICA	IMPORTO INDAGINI IVA INCLUSA
A	3.409,90 €
B	2.549,80 €
C	2.629,10 €
D	3.409,90 €

per un totale di **11.998,70 € iva compresa.**

Vibo Valentia, lì 28/03/2014

Il Progettista