

Città di Torino  
Settore edilizia scolastica nuove opere

VERIFICHE TECNICHE  
STRUTTURALI SU EDIFICI SCOLASTICI  
INSERITI NELLE OPERE DI MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA  
CIRCOSCRIZIONI 7-8-1 PARTE (CENTRO)

**Progetto della campagna  
di indagini strutturali in situ**  
*(fase 1)*

*Scuola Elementare statale "San Giacomo"*

*Strada S.Vincenzo n. 42 - TORINO*

**Relazione Specialistica**

## 1. Introduzione

La presente relazione si inserisce nel contesto delle opere di manutenzione straordinaria di alcuni edifici scolastici appartenenti alle circoscrizioni 7, 8 e parte della 1, nel territorio della Città di Torino, e ha per oggetto la verifica statica del fabbricato sede della scuola elementare “San Giacomo”, sito in strada S.Vincenzo n. 42 a Torino.

Nello specifico, è richiesta la progettazione di una campagna di indagini conoscitive da eseguirsi sulle strutture del fabbricato predetto, a supporto ed integrazione della relativa perizia statica conclusiva. Questo al fine di consentire il raggiungimento del livello di conoscenza prefissato e indicato nella perizia statica stessa, come previsto dalla procedura di valutazione della sicurezza secondo il D.M. 14/1/2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e Circolare esplicativa.

## 2. Scopo dell'indagine

Nello specifico del fabbricato in esame, la campagna di indagini conoscitive ha lo scopo di acquisire una:

- a. Localizzazione ed identificazione degli elementi portanti, orizzontali e verticali, non direttamente visibili;
- b. Valutazione dello spessore medio del copriferro;
- c. Mappatura del reticolo di armatura e stima dei diametri delle barre d'acciaio, per un numero predeterminato di elementi portanti primari;
- d. Valutazione della resistenza meccanica del calcestruzzo e dell'acciaio d'armatura;
- e. Valutazione delle caratteristiche e dei parametri geologico-tecnici del terreno di fondazione;
- f. Identificazione della tipologia, dimensioni e livello di posa delle strutture di fondazione;

Sulla scorta degli obiettivi elencati nei punti precedenti, sono descritte nel seguito le indagini e le prove da eseguirsi.

La Ditta incaricata dovrà eseguire tutte le operazioni in sicurezza, ottemperando ai disposti delle vigenti Normative in materia di sicurezza (D.Lgs. 81/08 e s.m.i.); dovrà altresì provvedere ad evitare interferenze con gli occupanti dell'edificio e minimizzare il disagio arrecato.

### 3. Descrizione indagini e prove su strutture in elevazione

Le indagini e le prove previste per le strutture in elevazione dell'edificio in oggetto sono articolate nelle fasi descritte nel seguito, per ciascun elemento da analizzare.

#### 1) **Localizzazione elemento**

Sulla base di quanto rappresentato nelle tavole grafiche (cfr. Allegato 1) e in ogni caso secondo le disposizioni impartite dal Direttore Operativo, si dovrà individuare la posizione reale dell'elemento da sottoporre a rilievo; qualora questo fosse nascosto da uno strato d'intonaco, si dovrà preliminarmente localizzarlo utilizzando un pacometro transistorizzato a riluttanza magnetica e conseguentemente rimuovere gli strati d'intonaco, fino alla completa scopertura del calcestruzzo, per tutta la larghezza dell'elemento e per un'altezza sufficiente ad eseguire le indagini e prove previste;

#### 2) **Rilievo armature**

Il rilievo della quantità e disposizione delle armature dovrà essere condotto utilizzando un pacometro transistorizzato a riluttanza magnetica. La Ditta specializzata incaricata delle operazioni dovrà fornire i risultati completi dei rilievi, predisponendo un fascicolo contenente l'identificazione di ciascun elemento analizzato e l'indicazione dello spessore medio del copriferro, degli schemi rappresentanti la mappatura dell'armatura presente e dei relativi diametri.

#### 3) **Prove sul calcestruzzo**

Le prove previste sul calcestruzzo sono distinte in *distruttive*, mediante carotaggio, e *non distruttive*, mediante prova endoscopica e misurazione sclerometrica, e andranno eseguite sui medesimi elementi sottoposti al rilievo delle armature, di cui al precedente punto e come individuato nelle tavole grafiche (cfr. Allegato 1) e in ogni caso secondo le disposizioni impartite dal Direttore Operativo. Infatti, i carotaggi, le prove endoscopiche e le batture sclerometriche andranno eseguite su aree interne alle zone di solo calcestruzzo, delimitate dal reticolo di armatura precedentemente rilevato. La Ditta specializzata dovrà far eseguire ad un Laboratorio autorizzato dal Ministero tutte le prove sulle carote prelevate, e consegnare al Direttore Operativo i relativi certificati di prova e i risultati delle prove sclerometriche, espressi come valori di resistenza media  $R_{c,m}$ , con l'indicazione della strumentazione utilizzata e la tolleranza strumentale.

Le prove endoscopiche dovranno essere eseguite in fori opportunamente preparati, di diametro non superiore ai 20 mm, con l'utilizzo di un trapano a rotazione a basso numero di giri. La Ditta specializzata dovrà individuare la stratigrafia dell'elemento

esaminato, con il rilievo degli spessori dei diversi strati, la presenza di eventuali cavità o anomalie, lo stato di conservazione visibile dei materiali. La prova dovrà essere documentata allegando al rapporto di prova le fotografie o le riprese con videocamera;

**4) Prove sull'acciaio**

Le prove sull'acciaio prevedono la rimozione del copriferro, il taglio e lo sfilamento di un tratto di armatura, di lunghezza non inferiore a 45 cm, e l'esecuzione di una prova a trazione a rottura presso un Laboratorio autorizzato dal Ministero. La Ditta specializzata dovrà consegnare i certificati di prova delle barre d'armatura prelevate, espressi in conformità alle Norme Tecniche per le Costruzioni. A causa della criticità insita nelle operazioni di taglio dell'armatura, dovuta all'indebolimento della sezione resistente, tali prove dovranno essere eseguite esclusivamente in presenza del Direttore Operativo e attenendosi alle sue prescrizioni;

**5) Ripristini**

Nei tratti in cui è stato rimosso il copriferro e/o è stato eseguito un carotaggio, si dovrà procedere al ripristino immediato della cavità o dello strato rimosso, mediante malta molto fluida e a basso ritiro, ad alta resistenza meccanica, tipo Emaco. Qualora sia stata prelevata dell'armatura, questa dovrà essere immediatamente ripristinata mediante saldatura di barre d'acciaio ad aderenza migliorata e di analogo diametro di quella prelevata. Nei tratti in cui è stato rimosso l'intonaco, questo dovrà essere ripristinato quanto prima con malta avente le medesime caratteristiche di quella rimossa.

Per l'edificio in oggetto sono quindi previste, *in via orientativa*, le seguenti indagini e prove:

**A - Numero di rilievi delle armature**

Numero totale di rilievi su setti	20
Numero totale di rilievi su travi e travetti	20
<b>Totale rilievi di armature con pacometro (A)</b>	<b>40</b>

**B - Prove sul calcestruzzo**

Numero totale di carotaggi su setti	3
Numero totale di carotaggi su travi	3
<b>Totale carotaggi (B.1)</b>	<b>6</b>
Numero totale di prove sclerometriche su setti	7
Numero totale di prove sclerometriche su travi	8
<b>Totale prove sclerometriche (B.2)</b>	<b>15</b>
<b>Totale prove endoscopiche</b>	<b>6</b>

**C - Prove sull'acciaio d'armatura**

Numero totale di prelievi di armatura su setti	5
Numero totale di prelievi di armatura su travi	5
<b>Totale prove sclerometriche (C)</b>	<b>10</b>

*La quantità e la tipologia delle indagini e delle prove sopra indicate potranno in ogni caso essere variate, ad insindacabile giudizio del Direttore Operativo. La Ditta specializzata, incaricata dell'esecuzione delle stesse, dovrà far riferimento al Direttore Operativo e osservare scrupolosamente le sue disposizioni.*

#### 4. Descrizione indagini e prove su terreni e fondazioni

Le indagini e le prove previste per l'individuazione delle caratteristiche del terreno di fondazione e della tipologia delle strutture di fondazione sono articolate nelle fasi descritte nel seguito.

##### 1) **Localizzazione punti di indagine**

Sulla base di quanto rappresentato nelle tavole grafiche (cfr. Allegato 1) e in ogni caso secondo le disposizioni impartite dal Direttore Operativo, si dovranno individuare i punti di interesse, sui quali eseguire le prove conoscitive sul terreno e l'individuazione delle fondazioni.

##### 2) **Prove penetrometriche statiche o CPT**

Le prove penetrometriche statiche, o CPT, dovranno essere condotte dalla Ditta specializzata in corrispondenza dei punti di interesse sopra individuati, fino alla profondità di 8 metri o a rifiuto, secondo quanto impartito dal Direttore Operativo. Lo strumento dovrà essere dotato di punta piezocono. Per ciascuna prova dovrà essere consegnato al Direttore Operativo stesso un fascicolo contenente l'elaborazione dei dati di prova per la ricostruzione delle caratteristiche meccaniche dei terreni, della stratigrafia fino alla quota massima di prova, nonché l'indicazione dell'eventuale profondità di falda.

##### 3) **Rilievo delle strutture di fondazione**

In corrispondenza dei punti individuati e in prossimità del piede degli elementi portanti verticali, secondo le disposizioni impartite dal Direttore Operativo, sarà effettuata un'indagine conoscitiva sulle strutture di fondazione, mediante scavo a sezione obbligatoria, fino alla quota di rinvenimento delle opere di fondazione. La sezione di scavo dovrà avere le dimensioni minime indispensabili ad effettuare il sondaggio. La Ditta

specializzata esecutrice delle prove dovrà misurare le dimensioni e lo spessore delle strutture di fondazione rinvenute.

#### 4) **Ripristini**

Gli scavi dovranno essere completamente reinterrati, immediatamente dopo la conclusione delle procedure di rilievo visivo delle opere di fondazione, descritte al punto precedente. Si dovrà procedere a costipazione superficiale del terreno tramite spianatura con benna dell'escavatore.

#### **D - Numero di prove CPT e di rilievi di fondazioni**

Numero di prove penetrometriche dinamiche o CPT	<b>3</b>
Numero di rilievi sulle strutture di fondazione	<b>2</b>

*La quantità e la tipologia delle indagini e delle prove sopra indicate potranno in ogni caso essere variate, ad insindacabile giudizio del Direttore Operativo. La Ditta specializzata, incaricata dell'esecuzione delle stesse, dovrà far riferimento al Direttore Operativo e osservare scrupolosamente le sue disposizioni.*

### 5. Descrizione sondaggi conoscitivi

Sono inoltre previsti dei sondaggi su alcuni elementi strutturali e non strutturali, individuati dal Direttore Operativo, aventi lo scopo di fornire informazioni visive sulla composizione stratigrafica dell'elemento (parete o solaio) e dei relativi spessori degli strati e conseguentemente di appurarne l'eventuale funzionalità portante.

Tali sondaggi sono articolati nelle fasi descritte nel seguito.

#### 1) **Localizzazione punti di indagine**

Sulla base delle disposizioni impartite dal Direttore Operativo, si dovranno individuare i punti di interesse, sui quali eseguire i sondaggi previsti;

#### 2) **Sondaggi per rimozione di intonaco e/o del copriferro**

Il sondaggio consisterà nella rimozione completa degli strati di intonaco, fino alla messa a nudo del materiale sottostante, allo scopo di individuare un eventuale elemento strutturale. Qualora fosse necessario, a discrezione del Direttore Operativo, la Ditta

incaricata dovrà procedere anche alla rimozione dello strato di copriferro, in misura tale da consentire l'individuazione del numero e del diametro delle barre d'armatura;

**3) Ripristini**

Nei tratti in cui è stato rimosso il copriferro, si dovrà procedere al ripristino immediato, mediante malta molto fluida e a basso ritiro, ad alta resistenza meccanica, tipo Emaco.

Nei tratti in cui è stato rimosso l'intonaco, questo dovrà essere ripristinato quanto prima con malta avente le medesime caratteristiche di quella rimossa.

*La quantità e la tipologia dei sondaggi sopra indicati potranno in ogni caso essere variate, ad insindacabile giudizio del Direttore Operativo. La Ditta specializzata, incaricata dell'esecuzione delle stesse, dovrà far riferimento al Direttore Operativo e osservare scrupolosamente le sue disposizioni.*

Nichelino, li .....

Il professionista

(ing. Carmelo RINALDIS)

---

*Allegato 1: Tavola grafica di localizzazione elementi per indagini e prove.*