



CITTÀ METROPOLITANA DI PALERMO

DIREZIONE EDILIZIA SCOLASTICA SPORTIVA TURISTICA E PER LE ATTIVITÀ PRODUTTIVE - SOVRINTENDENZA BENI CULTURALI

Sede legale: via Maqueda 100 Palermo

SEDE OPERATIVA: VIA ROMA N. 19 - 90133 PALERMO - TEL. 091-6628717 - FAX 091-6628734

Comune di Termini Imerese  
[PA]

## RELAZIONE TECNICA E QUADRO ECONOMICO

OGGETTO SERVIZIO PER LE INDAGINI SUI MATERIALI, PROVE DI CARICO E PROVE DI LABORATORIO A SUPPORTO DEL COLLAUDO STATICO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO DA DESTINARE A SEDE DELL'I.T.G. "STENIO" PER N°35 CLASSI IN TERMINI IMERESE (PA) - con prezzi aggiornati al nuovo E.P.R. Sicilia Anno 2018

COMITTENTE Città Metropolitana di Palermo

Palermo lì 04/04/2018



Città metropolitana di Palermo - PUP  
PROV. 09/0295 DEL 13/07/2016 DL 6.5.7/45/2016 13/07/2016 6.5.7



**CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO**  
 DIREZIONE EDILIZIA SCOLASTICA SPORTIVA TURISTICA E  
 PER LE ATTIVITA' PRODUTTIVE

SOVRINTENDENZA BENI CULTURALI  
 COLLAUDO STATICO IN CORSO D'OPERA

(legge n. 1086/1971 - l. M. 14.09.2005 - N.T.C. 2008)

Lavori: Per la realizzazione di un edificio scolastico da destinare a sede dell'I.T.C.:

Contratto di appalto:

del 13/10/2009 rep. n. 55, registrato a Palermo il 30/10/2009 al n. 392 serie I per l'importo netto di € 8.555.828,82

Impresa esecutrice principale:

A.T.L. Siciliana Caraballo S.p.A. - SIC IM. S.r.l. - G.F.F. Impianti S.r.l. - via San Giuseppe La Rena n° 90/a - 95121 Catania

Impresa esecutrice subentrante

Coselli S.p.A. - via Principe a n. 22-A/1 Santa Kenerina (CT)

alla capogruppo:

A.T.L. Coselli S.p.A. - A2A S.r.l. - via San Giuseppe La Rena n° 90/a - 95121

Nuovo raggruppamento a seguito del recesso dalla G.F.F. Impianti CATANIA S.r.l. e dell'affitto del ramo di azienda SIC IM S.r.l. all'impresa A2A S.r.l.

Consegna dei lavori:

12/11/2009

Sospensione dei lavori (poi rescissi)

10/06/2013

Risoluzione di contratto

D.D. n° 46 del 17/03/16 e D.D. n° 49 del 23/03/16

Direzione Lavori, Coordinatore

ingegnere Pino BONADISSI

Responsabile unico del procedimento:

architetto Valentina SABBELLA (nominata con D.D. n° 58 del 15/02/2017).

Commissione collaudo:

nominata con D.D. n. 18 del 01/02/2013.

**RELAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO AL PROGRAMMA DELLE PROVE SUI MATERIALI, DI LABORATORIO E DI CARICO PRESCRITTE DAL COLLAUDATORE STATICO.**

**Premesse**

L'oggetto della presente relazione consiste nella descrizione delle prove di carico e sui materiali, sia in situ che in laboratorio, ritenuti necessari da questo collaudatore statico in corso d'opera. In particolare saranno previste prove di carico statiche sui solai che la Direzione dei lavori non ha fatto effettuare durante l'esecuzione dei lavori unitamente all'approntamento geotecnico di alcune indagini sui terreni fatte eseguire nella fase di progettazione. Poiché i lavori sono eseguiti in zone di nuova classificazione sismica (vedi D.g.r. 11 luglio 2014 n. V/2129), in sede di collaudo statico deve tenersi conto di tale aspetto e dell'osservanza in termini più generali delle norme sismiche.

Il collaudo statico in conformità alle norme della legge 5.11.1971, n. 1086, nonché alle prescrizioni contenute nel recente D.M. 1° gennaio 2018 e circolari esplicative, oltre al controllo del corretto adempimento delle prescrizioni formali delle predette leggi e norme, deve comprendere i seguenti adempimenti tecnici:

- ispezione generale dell'opera nel suo complesso, con particolare riguardo a quelle strutture o parti di struttura più significative da confrontare con i disegni esecutivi depositati in cantiere;
- effettuazione di visite in loco, con cadenze adeguate, per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori;

accertamento del numero dei prelievi effettuati;

- controllo che le resistenze e moduli delle prove siano compatibili con i criteri di accettazione fissati dalle norme e regolamenti specifici e nonché dal progetto;
- esame dei risultati di qualificazioni per i materiali di natura "qualificati"
- esame dell'impugnazione generale della progettazione strutturale, degli schemi di calcolo e delle azioni considerate insieme degli schemi strutturali e dei materiali usati per essere idonei al comportamento effettivo del sistema strutturale nel suo insieme.

confronto tra le norme assunte a base di calcolo con i criteri permanenti e di esercizio in quali saranno opportunamente sottoposte le strutture con particolare riferimento al D.M. 9.16 gennaio 1996 e s.m.



# CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO

DIREZIONE EDILIZIA SCOLASTICA SPORTIVISTICA E

PER LE ATTIVITA' PRODUTTIVE

SOVRAINTENDENZA BENI CULTURALI

COLLAUDO STATICO IN CORSO D'OPERA

legge n. 1086/1971-D.M. 14.09.2005-MTC 2008)

Il collaudo statico avrà ad oggetto le parti di opere d'arte e strutture che includono:

le fondazioni dirette del tipo a platea nei vani in c.c.a. degli edifici,  
i pilastri e gli orizzontamenti travi e solai misti in c.c.a. degli edifici.

i muri di sostegno dei rilevati  
la bonifica del suolo di fondazione di parte della palestra.

(io premesso, nel proseguo della presente relazione si descriveranno le motivazioni che hanno indotto lo scrivente collaudatore statico a predisporre una campagna di indagini sulle strutture realizzate nell'ambito dell'appalto.

## Caratteristiche dell'Appalto

Il sottoscritto, ing. Daniele Nicosi, funzionario ingegnere della Città Metropolitaniana di Palermo, con D.L. n°17 del 01/02/2013 è stato incaricato del collaudo statico in corso d'opera dei lavori di costruzione di un edificio scolastico da destinare a sede dell'I.T.C. (I. "Stenio" per n.33 classi - Termini Imerese (PA).

Detti lavori sono stati appaltati all'A.T.L. Siciliana (Carbollo S.p.A. (Capporizzo) - SIC. IM s.r.l. e G.F.E. Impianti s.r.l. con contratto Rep. n° 52/2009 del 13/10/2009. (con successivo contratto di affitto del ramo di azienda della Siciliana

(Carbollo S.p.A. del 30/01/2012 la ditta (COSIDIM) S.p.A. ha assunto in proprio la gestione dell'appalto costituendo la nuova A.T.L. secondo le quote corrette del 2/407/12, e così costituita: A.T.L. (Cosidim S.p.A. (C.G.)- SIC. IM s.r.l. e G.F.E. Impianti S.p.A. (C.G.)- SIC. IM s.r.l. e G.F.E. Impianti s.r.l. e in

data 23/01/2013, dell'affitto del ramo d'azienda della SIC. IM s.r.l. alla AZA s.r.l.

I lavori furono consegnati in data 12 novembre 2009 e, una volta sospesi in data 10 giugno 2013, non furono mai ripresi intervenendo la rescissione contrattuale unilaterale dell'Amministrazione in data 17 marzo 2016.

(con nota prot. n°5351 pervenuta in data 20/01/17, la Direzione dei Lavori trasmetteva la Relazione a Struttive ultimata a questa Direzione che, con nota prot. n°6570 del 23/01/17 allo scrivente collaudatore. In data 30/05/17 lo scrivente

effettuava la 6° visita di collaudo, (vedi verbale in parti date) in occasione della quale visionava le opere strutturali realizzate, ed in particolare quelle in conglomerato cementizio armato.

## Stato dell'arte delle strutture esecuzate

A seguito dell'ultima visita di collaudo richiamata al precedente paragrafo, il sottoscritto ha attentamente valutato, in considerazione anche del lungo tempo di esposizione alle intemperie a cui le struttive sono state sottoposte, lo stato di conservazione complessivo delle struttive accertandone anche la seguente consistenza di dettaglio:

Edificio A - (corpo di fabbrica a quota +38,00 s.l.m.m.)

Struttive di fondazione su pile: complete.

Struttive in elevazione (3 piani I.T. previsti):

struttive di prima elevazione f.t. solai, travi, pilastri e solai di primo, complete.

struttive di prima elevazione f.t. pilastri, travi e solai di primo, complete.

struttive di seconda elevazione f.t. pilastri, complete.

struttive di seconda elevazione f.t. travi e solai, non complete.

struttive di terza elevazione f.t. pilastri, travi e solai di piano, non complete.

Struttive di collegamento verticale  
e f.t. complete, complete.

# CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO

DIREZIONE EDILIZIA SCOLASTICA SPORTIVA TURISTICA E

PER LE ATTIVITA' PRODUTTIVE

SOVRINTENDENZA BENI CULTURALI

COLLAUDO STATICO IN CORSO D'OPERA

(legge n. 1086/1971-D.M. 14.09.2005-NTC 2008)

- n° 1 vano ascensore: completate

Strutture di collegamento orizzontale:

- (collegamento con il corpo di fabbrica a quota +42,00): non completate.

Edificio A (Corpo di fabbrica a quota +42,00 s.l.m.m.):

Strutture di fondazione su piastre: completate.

Strutture in elevazione (3 piani f.l. previsti):

- strutture di prima elevazione f.l.- pilastri, travi e solai di piano: completate;

- strutture di prima elevazione f.l.- travi e solai: non completate;

- strutture di seconda elevazione f.l.- pilastri, travi e solai di piano: non completate;

- strutture di terza elevazione f.l.- pilastri, travi e solai di piano: non completate;

Strutture di collegamento verticale:

- n° 2 scale interne: non completate;

Edificio B (Corpo di fabbrica a quota +38,00 s.l.m.m.):

Strutture di fondazione su piastre: completate;

Strutture in elevazione (3 piani f.l. previsti):

- strutture di prima elevazione f.l.- setti, travi, pilastri e solai di piano: completate;

- strutture di prima elevazione f.l.- pilastri, travi e solai di piano: completate;

- strutture di seconda elevazione f.l.- pilastri, travi e solai di piano: completate;

- strutture di terza elevazione f.l.- pilastri, travi e solai di piano: completate a meno del solai di sbarco della scala di emergenza esterna;

Strutture di collegamento verticale:

- n° 2 scale interne: completate;

- scala di emergenza esterna: non realizzata;

Edificio F (Palestra):

Rilevato con terreno di fondazione bonificato/consolidato della zona del campo sportivo: completato (assenza del muro di sostegno al piede del rilevato e presenza di un "crack" longitudinale);

Strutture di fondazione su piastre: parzialmente realizzate a meno della zona del campo sportivo;

Strutture in elevazione (2 piani f.l. previsti oltre a piedritti in elevazione fino alla copertura in legno lamellare):

- strutture di prima elevazione f.l.- setti, travi, pilastri e solai di piano: completate;

- strutture di seconda elevazione f.l.- pilastri, travi e solai di piano: completate;

- strutture di terza elevazione f.l.- pilastri e travi: non completate;

Strutture di collegamento verticale:

- n° 1 gradinata: non completata;

- n° 2 scale interne: completate;

Edificio C (Spogliatoi palestra):





# CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO

DIREZIONE EDILIZIA SCOLASTICA SPORTIVA TURISTICA E

PER LE ATTIVITA' PRODUTTIVE

SOVRINTENDENZA BENI CULTURALI

COLLAUDO STATICO IN CORSO D'OPERA

(Legge n. 1086/1971-D.M. 14.09.2005-NTC 2008)

Strutture di fondazione su pilastre: completate;

Strutture in elevazione (2 piani l.r. previsti);

- strutture di prima elevazione f.l. - scti, trav. pilastri e solai di piano: completate (è presente anche gran parte della compagnia e della tramezzatura);

- strutture di seconda elevazione f.l. - pilastri, trav. e solai di piano: completate (è presente anche gran parte della compagnia e della tramezzatura);

Strutture di collegamento verticale;

- n° 1 scala interna: completata;

Edificio Alloggio Custode:

Strutture di fondazione su pilastre: completate;

Strutture in elevazione (2 piani l.r. previsti);

- strutture di prima elevazione f.l. - scti, trav. pilastri e solai di piano: completate;

- strutture di seconda elevazione f.l. - pilastri, trav. e solai di piano: completate;

Strutture di collegamento verticale;

- n° 1 scala interna: completata;

Muri di sostegno presso l'alloggio custode:

Tipologie A-B-C (h<2,00 m)

Sviluppo lineare: 24,00 m

Strutture in fondazione ed in elevazione: completate.

Muri di sostegno a valle della palestra:

Tipologie G (h>2,00 m)

Sviluppo lineare: 60,50 m

Strutture in fondazione ed in elevazione: completate.

In conseguenza della lunga esposizione alle intemperie delle strutture portanti dell'opera (circa quattro anni), della mancata definizione di alcune strutture stesse, della mancata esecuzione di prove di carico sugli orizzontamenti dei fabbricati durante il corso della direzione dei lavori e dei mancati approfondimenti richiesti in corso d'opera al R.U.P., arch. Maria Rosa Di Benedetto, circa le tematiche di natura geotecnica riguardanti il grado di costipamento del rilevato di bonifica in corrispondenza del campo sportivo nella palestra (corpo F), questo collaudatore ha ritenuto necessario, onde additivare ad un convincimento sulla staticità e sicurezza dell'opera, tale da dare corso all'utile proseguo delle attività per il completamento dell'opera senza alcun intervento di miglioramento/degradoamento strutturale, dare corso ad una campagna di prove di carico e di indagini sui materiali, in situ e in laboratorio.

In fine, non essendo stato espressamente richiesto dalla Stazione appaltante, non ha dato seguito alla revisione dei calcoli riservandosi di manifestarne la necessità solo successivamente alle suddette prove.

Il criterio che si è adottato per quantificare l'entità delle prove ed indagini non distribuite da effettuare è stato il seguente:

A) Per le strutture incaricate in conglomerato cementizio armato

A.1) l'esecuzione di prova di carico statico su almeno un solo lotto di ciascuno dei cinque edifici come sopra descritti. La prova di carico sarà con carico uniformemente distribuito eseguita con 5 comparatori analogici cementizi (pressione di 0,01 m/m<sup>2</sup>) e serbatoio flessibile riempibile con acqua, con quattro gradini di carico per la durata massima di sei ore e



# CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO

DIREZIONE EDILIZIA SCOLASTICA SPORTIVA TURISTICA E

PER LE ATTIVITA' PRODUTTIVE

SOVRINTENDENZA BENI CULTURALI

COPIAUDO STATICO IN CORSO D'OPERA

(legge n. 1086/1971-D.M. 14.09.2005-NTC 2008)

carico di collaudo fino a  $6,00 \text{ kN/m}^2$ . Tale carico è stato scelto per tenere conto dell'assenza dei carichi permanenti partendo da un sovraccarico accidentale medio di progetto non inferiore a  $4,00 \text{ kN/m}^2$ .

A.2) Testazione di una serie di carote da prelevare dalle strutture in calcestruzzo, secondo UNI 12390-1:2002 (D.M.17/01/18, in ragione di una misura percentuale dello 3% circa di tutti gli elementi strutturali (piastre, scelti, travi e pilastri) presenti in ciascun edificio costruito e successiva misura, in laboratorio, della resistenza a compressione secondo UNI EN 12390-3:2009 e previa valutazione della massa volumica del calcestruzzo).

A.3) l'esecuzione di una campagna di prova sclerometriche (UNI 12504-2:2009 D.M.17/01/18, propedeutica alla valutazione dei punti di estrazione delle carote di cui al punto B), in ragione di n°5 prove per ciascuna delle carote da estrarre;

A.4) l'estrazione di una barra di armatura per ciascuno dei cinque edifici come sopra descritti e successiva prova di trazione, con determinazione di snervamento, rottura e allungamento secondo UNI EN ISO 6892-1:2009 e D.M. 17.01.2018;

A.5) l'analisi chimica per la valutazione della presenza di cloruri o solfati (carbonatazione) secondo UNI EN 1744:2010, per ciascuno dei cinque edifici come sopra descritti;

B) Per i muri di contenimento in conglomerato cementizio armato (tipologie A-B-C e G):

B.1) l'estrazione di una serie di carote da prelevare dalle strutture in calcestruzzo, secondo UNI 12390-1:2002 (D.M.17/01/18, in ragione di n°1 carota ogni 10 m in lincari di sviluppo del muro);

B.2) l'esecuzione di una campagna di prova sclerometriche (UNI 12504-2:2009 D.M.17/01/18, propedeutica alla valutazione dei punti di estrazione delle carote di cui al punto B), in ragione di n°5 prove per ciascuna delle carote da estrarre;

B.3) Testazione di una barra di armatura ogni 20 m di sviluppo lincare di ciascun muro di sostegno continuo, come sopra descritti, e successiva prova di trazione, con determinazione di snervamento, rottura e allungamento secondo UNI EN ISO 6892-1:2009 e D.M. 17.01.2018;

B.4) l'analisi chimica per la valutazione della presenza di cloruri o solfati (carbonatazione) secondo UNI EN 1744:2010, per ciascuno dei due muri di sostegno continuo come sopra descritti;

C) Per il rilevato di bonifica fondante la zona campo sportivo della palestra:

C.1) n° 2 prove di carico su piastra eseguite secondo le norme CNR anno XXVI n° 146-1992, per la determinazione dei moduli di deformazione  $M_d$  e  $M_t$  e del grado di costipamento tramite doppio ciclo di carico e scarico compresa l'eventuale determinazione del contenuto naturale d'acqua.

Aspetti economici e affidamento del servizio.

La stima economica di dettaglio delle attività sin qui descritte è stata compendata nell'elaborato C.1 - "Computo metrico estimativo" allegato alla presente. La detta stima ha condotto al seguente quadro economico del costo complessivo del servizio.

L'affidamento sarà infine regolamentato dalle condizioni capitolari contenute nel corrispondente elaborato C.2 - "Capitolato descrittivo prestazionale" allegato alla presente.

Palermo li 15/11/2017

Il Collaudatore Progettista

ing. Daniele Niosi





QUADRO ECONOMICO



SOMMANO I LAVORI A BASE D'ASTA  
SOMME A DISPOSIZIONE AMMINISTRAZIONE

Imprevisti (10%)  
IVA ed eventuali altre imposte [22%\*41212,55]  
IVA su imprevisti

TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE AMMINISTRAZIONE  
IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI

14.17 55.38 C 14.174.83

PALERMO li 04/04/2018



