

# CITTA' di MILAZZO

*5° Settore Lavori Pubblici,  
Patrimonio e Attività Produttive  
Servizio Autoparco e Manutenzioni Impianti*

INDAGINI DIAGNOSTICHE ED EFFETTUAZIONE DELLE VERIFICHE  
TECNICHE FINALIZZATE ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO  
NELLA SCUOLA INFANZIA CAPO

- RELAZIONE
- DETERMINAZIONE COMPETENZE TECNICHE E QUADRO ECONOMICO
- CAPITOLATO PRESTAZIONALE
- PRINCIPALI PROVE PER LA CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI

Milazzo, li 09.12.2019

Il Responsabile Unico del Procedimento  
Funzionario Direttivo Tecnico  
(Ing. Francesco Di Maio)



VISTO:

IL DIRIGENTE  
(Ing. Tommaso La Malfa)

**INDAGINI DIAGNOSTICHE ED EFFETTUAZIONE DELLE VERIFICHE  
TECNICHE FINALIZZATE ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO  
NELLA SCUOLA INFANZIA CAPO.**

**RELAZIONE**

Con determinazione dirigenziale n. 70/5° Settore del 13.02.2019, come modificata dalla determinazione dirigenziale n. 214/5° Settore del 17.04.2019, lo scrivente, è stato nominato responsabile unico del procedimento per *l'esecuzione di indagini diagnostiche ed effettuazione delle verifiche tecniche finalizzate alla valutazione del rischio sismico degli edifici scolastici nonché all'aggiornamento della relativa mappatura prevista dall'OPCM n.3274 del 20 Marzo 2003* relativamente alla Scuola Infanzia Capo.

Con D.D.G. n. 4056 del 13.09.2018 il Servizio XI del Dipartimento Regionale dell'Istruzione e della Formazione ha concesso al Comune di Milazzo il contributo finalizzato alla valutazione del rischio sismico di cui all'OPCM 3274/2003 di n. 6 edifici scolastici.

Con nota prot. 32683 del 25.03.2019 è stato notificato il D.D.G. n. 923 del 21.03.2019 di approvazione delle convenzioni.

La presente relazione ha per oggetto l'affidamento delle verifiche sismiche nell'edificio scolastico:

- Scuola infanzia Capo sita in via Paradiso – cod. ARES 0830493126 – CUP H53I18000130002 – Importo contributo € 5.775,55;

L'importo sopraindicato è comprensivo di IVA in quanto l'imposta non è recuperabile essendo il Comune di Milazzo fruitore finale degli interventi.

**DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE**

L'edificio, realizzato intorno agli anni quaranta del secolo scorso, è censito nel catasto del comune di Milazzo al foglio 3 particella 249. Il lotto confina a Nord, Ovest e Sud con terreni di proprietà di terzi, ad Est con la via Paradiso dalla quale ha accesso carrabile.

E' del tipo isolato ed è costituito da tre corpi di fabbrica di forma rettangolare ad una elevazione f.t., opportunamente disposti e collegati tra loro, ciascuno dei quali presenta tipologia costruttiva simile in muratura ordinaria di pietrame listato con murature di mattoni pieni e malta cementizia. Le coperture dei tre corpi di fabbrica sono costituite da manti di tegole su struttura portante in legno, sono del tipo a padiglione con colmi e gronde costanti su piante rettangolari.

E' presente un ulteriore corpo aggiunto, ad una elevazione f.t., a ridosso del prospetto secondario del fabbricato, presumibilmente realizzato successivamente all'impianto originario, presenta strutture portanti verticali in muratura di mattoni pieni e malta cementizia con solaio di copertura in ferro con lame a doppio T, tavelloni e sovrastante soletta in calcestruzzo, è del tipo piana e a terrazzo non

accessibile.

La scuola è composta da sette aule oltre quattro servizi igienici.

Gli ultimi interventi significativi eseguiti sull'immobile hanno riguardato:

- Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sia all'interno che all'esterno;
- la realizzazione dell'impianto di riscaldamento con caldaia alimentata a metano.

Volume dell'edificio: mc.2.310,22

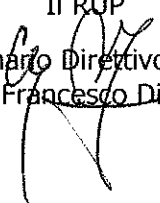
Si riporta di seguito il quadro tecnico economico del servizio da affidare.

1	Scuola infanzia Capo sita in via Paradiso	Importo a base d'asta	€	4.551,98
2	Contributo CNPAIA il 4% di 1		€	182,08
3	Totale		€	4.734,06
4	IVA il 22% di 3		€	1.041,49
	Importo complessivo		€	5.775,55

L'affidamento del servizio avverrà con procedura negoziata avvalendosi del mercato elettronico delle pubbliche amministrazioni (MePA) mediante richiesta di offerta (R.D.O.) per l'affidamento di servizi di ingegneria ed architetture inviata ad almeno cinque operatori economici ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. b), del vigente codice dei contratti.

L'aggiudicazione avverrà con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

Il RUP  
Funzionario Direttivo Tecnico  
Ing. Francesco Di Maio



INDAGINI DIAGNOSTICHE ED EFFETTUAZIONE DELLE VERIFICHE TECNICHE FINALIZZATE  
ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO NELLA SCUOLA INFANZIA CAPO

**DETERMINAZIONE COMPETENZE TECNICHE E QUADRO ECONOMICO**

PROCEDIMENTO ADOTTATO PER IL CALCOLO DEL CORRISPETTIVO DA PORRE A BASE DI GARA

Il costo complessivo della prestazione oggetto del presente affidamento è stato determinato dall'Assessorato sulla scorta delle disposizioni delle OPCM n.ri 3362/2004 e 3376/2004 che, per le verifiche tecniche prevedono i seguenti costi convenzionali:

- prodotto del volume dell'edificio per un costo unitario di 2,50 €/mc, con un minimo di 3.000,00 €/edificio, per edifici con volume fino a 10.000 mc;

Viene di seguito riportato l'importo per l'esecuzione del servizio oggetto del presente affidamento.

- Scuola infanzia Capo sita in via Paradiso – cod. ARES 0830493126 – CUP H53I18000130002 – Volume mc. 2.310,22 – Costo complessivo € 5.775,55, compresa Iva ed altri oneri;

Viene di seguito riportato il quadro tecnico economico del servizio da affidare:

1	Scuola infanzia Capo sita in via Paradiso	Importo a base d'asta	€	4.551,98
2	Contributo CNPAIA il 4% di 1		€	182,08
3	Totale		€	4.734,06
4	IVA il 22% di 3		€	1.041,49
	Importo complessivo		€	5.775,55

Il RUP

Funzionario Direttivo  
Ing. Francesco Di Maio



# INDAGINI DIAGNOSTICHE ED EFFETTUAZIONE DELLE VERIFICHE TECNICHE FINALIZZATE ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO NELLA SCUOLA INFANZIA CAPO

## CAPITOLATO PRESTAZIONALE

### Articolo 1 – OGGETTO DELL'INCARICO

La prestazione richiesta comprende le seguenti attività:

- Rilievi, definizione e coordinamento della campagna di indagini diagnostiche propedeutiche all'esecuzione della verifica statica e sismica dell'edificio scolastico;
- Relazioni geologica e geotecnica, modellazione agli elementi finiti delle strutture e dell'interazione terreno-fondazione.
- Esecuzione della verifica statica e di vulnerabilità sismica in conformità alle vigenti norme;
- Progetto di adeguamento statico e di miglioramento/adeguamento sismico a seguito delle indagini.

Ai fini della verifica di vulnerabilità sismica si acquisirà un **Livello di conoscenza LC2 – Conoscenza Adeguata** (cfr. NTC-2018) e si raggiungerà un **Livello 2 di acquisizione dei dati e di verifica** (cfr. D.P.C.M. 21 ottobre 2003 e D.D.G. n. 1372 del 28 dicembre 2005).

### Articolo 2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'aggiudicatario è tenuto contrattualmente all'esatta osservanza delle norme vigenti al momento dell'aggiudicazione dell'appalto, stabilite oltre che dal presente capitolato:

- D.Lgs. n. 50/2016 *Codice degli appalti in attuazione delle direttive 2014/23/UE 2014/24/UE e 2014/25/UE e successive modificazioni*. Si precisa che il testo di tale norma è quello recepito in Sicilia con modifiche, integrazioni e sostituzioni dalla L.R. 12/2011 modificata in ultimo dall'art. 24 della L.R. 8/2016, atto che nel prosieguo verrà indicato solamente come Codice degli appalti;
- dal D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 *"Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante << Codice degli appalti in attuazione delle direttive 2014/23/UE 2014/24/UE e 2014/25/UE >>"* che in appresso può essere indicato semplicemente come "Regolamento", per le parti ancora applicabili a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. n. 50/2016;
- da tutte le norme in materia di prevenzione mafiosa;
- dal D.Lgs. n. 81/2008 T.U. sicurezza sui luoghi di lavoro;
- da tutte le leggi in vigore relative alla sicurezza ed igiene sui luoghi di lavoro;
- dalle leggi e disposizioni vigenti circa la tutela, salute, assicurazioni ed assistenza dei lavoratori;

- dalle disposizioni vigenti sulle assunzioni obbligatorie, con particolare riferimento alla Legge 12 marzo 1999 n. 68 sul lavoro dei disabili;
- dalle leggi e dai patti sindacali;
- dalle leggi e disposizioni vigenti sulla disciplina della circolazione stradale e sulla tutela e conservazione del suolo pubblico;
- dal Regolamento Edilizio, dal Regolamento di Polizia urbana, dal Regolamento dei contratti, dal Regolamento per l'occupazione di aree pubbliche e dagli altri vigenti Regolamenti del Comune di Milazzo;
- dalle norme regionali non espressamente abrogate dalla legge regionale n. 12/2011 come modificato dall'art. 24 della L. R. 8/2016;
- dal D.M. n.37/2008 T.U. in materia di impianti;
- dal Testo Unico approvato con D.P.R. 06.06.2001 n. 380 e successive modificazioni, relativamente alle norme riguardanti le costruzioni in zone sismiche e alla disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato;
- da tutte le norme e circolari -comunitarie, nazionali e regionali- vigenti nella Regione siciliana in materia di lavori pubblici e di esecuzione di opere, con particolare riferimento alle opere o lavorazioni oggetto dell'appalto;
- dalle norme emanate dal C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I., le tabelle CEI-UNDEL e tutte le disposizioni citate e richiamate nel presente Capitolato.

L'Esecutore è inoltre tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore per lo specifico settore.

E' altresì tenuto al rispetto della normativa attinente la prestazione richiesta che si elenca di seguito, anche se in maniera non esaustiva:

- O.P.C.M. 3274/2003 e ss.mm.ii. – “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- D.P.C.M. 21 ottobre 2003 – “Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4, dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica»”;
- D.D.G. n. 3 del 15 gennaio 2004 (Regione Sicilia) – “Individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed all'attuazione dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274”;
- D.D.G. n. 1372 del 28 dicembre 2005 (Regione Sicilia) – “Indirizzi regionali per l'effettuazione delle verifiche tecniche di adeguatezza sismica di edifici ed infrastrutture strategiche ai fini di protezione civile o rilevanti in conseguenza di un eventuale collasso e relativo programma temporale attuativo”;
- D.D.G. n. 455 del 3 giugno 2009 (Regione Sicilia) – con il quale è stata adottata la “scheda di sintesi della verifica sismica per gli edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico”;
- D.M. Infrastrutture n. 58 del 28 febbraio 2017 e ss.mm.ii. – con il quale sono state adottate le “linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni nonché le modalità per l'attestazione, da parte di professionisti abilitati, dell'efficacia degli interventi effettuati”;

- D.M. Infrastrutture 17 gennaio 2018 – “aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” (di seguito “NTC-2018”).

L’Affidatario si dovrà impegnare a rispettare le suddette norme, anche se non espressamente richiamate, nonché le norme Nazionali e/o Regionali non esplicitamente menzionate e quelle che eventualmente saranno pubblicate in applicazione delle NTC-2018 di cui sopra.

## **Articolo 2 –FASI DELL’INCARICO**

L’incarico sarà suddiviso in n. 2 fasi distinte, come di seguito specificato:

- Fase 1 – Rilievi, definizione e coordinamento della campagna di indagini diagnostiche;
- Fase 2 – Verifica statica e di vulnerabilità sismica dell’intero edificio.

## **Articolo 3 –CONTENUTI DELLA FASE N. 1**

La fase n. 1 comprende le seguenti attività:

- RICERCA ED ANALISI DELLA EVENTUALE DOCUMENTAZIONE ESISTENTE presso i vari Enti (Comune, Genio Civile, Soprintendenza, ecc.);
- ANALISI STORICO-CRITICA, in accordo alle prescrizioni riportate nelle NTC-2018 e nelle norme applicabili citate all’art. 1, al fine di ricostruire la storia progettuale e costruttiva dell’edificio.  
Gli esiti delle attività di cui ai punti 1 e 2 saranno riportati in apposita relazione che riporterà, in allegato, l’eventuale documentazione rinvenuta;
- RILIEVO GEOMETRICO-STRUTTURALE, sia delle strutture in elevazione che in fondazione, da eseguire in ottemperanza alle indicazioni riportate nelle NTC-2018 nonché delle prescrizioni contenute nelle norme applicabili citate all’art. 1. La presente sub-fase comprende il rilievo materico qualitativo, il rilievo dei particolari costruttivi strutturali e l’analisi del fessurativo e di degrado dell’edificio. I rilievi effettuati dovranno consentire il raggiungimento del **Livello 2** di acquisizione dei dati.  
Gli esiti saranno riportati in elaborati grafici plano-altimetrici corredati da relazione descrittiva dei rilievi effettuati e degli esiti degli stessi nonché da esaustiva documentazione fotografica;
- CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI (STEP A), da eseguire in ottemperanza alle indicazioni riportate nelle NTC-2018 nonché delle prescrizioni contenute nelle norme applicabili citate all’art. 1, al fine di acquisire una adeguata conoscenza delle caratteristiche meccaniche degli stessi e del loro stato di degrado. La presente sub-fase prevede la redazione del “Piano indicativo delle indagini e delle prove ai fini della verifica di vulnerabilità sismica” finalizzato al raggiungimento di un **Livello di Conoscenza LC2**. Le indagini, da eseguirsi mediante prove in situ e di laboratorio, dovranno essere motivate, per tipo e quantità, dal loro effettivo uso nelle verifiche, considerando anche l’impatto in termini di conservazione del bene, e ciò dovrà risultare da apposita relazione.

Si richiamano le principali norme da prendere a riferimento per la verifica/emendamento del piano di indagini:

- NTC-2018;
- "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" elaborate dalla Commissione A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana);
- Norme C.N.R./UNI/A.S.T.M.

Rientra, inoltre, tra i compiti del progettista la supervisione e coordinamento delle indagini diagnostiche.

#### **Articolo 4 – CONTENUTI DELLA FASE N. 2**

La fase n. 2 comprende le seguenti attività:

- EVENTUALE INTEGRAZIONE DELLE DOCUMENTAZIONI DI CUI AI PUNTI DA 1 A 3 DELLA FASE 1, da effettuarsi qualora a seguito del completamento delle indagini diagnostiche siano stati acquisiti elementi non rilevati nel corso della fase 1;
- CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI (STEP B) al fine di acquisire una adeguata conoscenza delle caratteristiche meccaniche degli stessi e del loro stato di degrado. La presente sub-fase prevede la redazione di una relazione tecnica riepilogativa che, tenendo conto delle indicazioni delle norme indicate all'art. 1, riporti gli esiti delle indagini, l'analisi ed interpretazione dei risultati e la determinazione delle caratteristiche meccaniche dei materiali che saranno utilizzate per i calcoli strutturali di verifica. A tale relazione, che sarà sottoscritta congiuntamente dal progettista delle strutture e dal Geologo, saranno allegati gli elaborati tecnici delle indagini;
- REDAZIONE DELLA RELAZIONE GEOLOGICA, basata sugli esiti delle indagini geotecniche/geognostiche effettuate. Essa dovrà fornire la caratterizzazione geomorfologica, idrogeologica e stratigrafica del sito, oltre alla definizione della risposta sismica locale;
- REDAZIONE DELLA RELAZIONE GEOTECNICA basata sulle indagini geotecniche/geognostiche effettuate. Essa dovrà fornire la caratterizzazione meccanica dei terreni di fondazione anche in rapporto alle azioni sismiche, nonché i calcoli di portanza del complesso terreno-fondazione (sulla base dei dati di input ottenuti dall'analisi di cui al punto 5), secondo le prescrizioni delle NTC-2018;
- MODELLAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI DELLA STRUTTURA E DELL'INTERAZIONE TERRENO-FONDAZIONE, basata sui risultati delle sub-fasi da 1 a 4 sopra riportate. Il modello per la valutazione della sicurezza dovrà essere definito e giustificato in relazione al comportamento strutturale attendibile della costruzione;
- ANALISI STRUTTURALE E VERIFICA STATICA E DI VULNERABILITA' SISMICA nel rispetto del combinato disposto delle norme elencate all'art. 1, con particolare riferimento alle tipologie di analisi ammesse, agli stati limite di riferimento ed alle tipologie di verifiche da effettuare. Dovrà essere effettuata una **verifica di livello 2** come definita dal D.P.C.M. 21 ottobre 2003 e D.D.G. n. 1372 del 28 dicembre 2005 (Regione Sicilia);
- RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA E DI CALCOLO, che dovrà contenere tutte le informazioni previste dal



combinato disposto delle norme elencate all'art. 1 con particolare riferimento ai seguenti elementi:

- Caratteristiche strutturali e tipologiche dell'edificio con indicazione delle eventuali modifiche strutturali significative apportate nel tempo;
- Descrizione sintetica delle fasi propedeutiche all'analisi della struttura, con riepilogo delle indagini strutturali effettuate ed i relativi esiti;
- Tipo di analisi eseguita, tipo di software utilizzato e metodi di verifica adottati, con relative descrizioni e motivazioni in relazione alle previsioni normative;
- Esiti della verifica riportante l'interpretazione dei risultati ottenuti e la descrizione del comportamento della struttura, sia statico che in presenza di sisma, con evidenziate, sia in forma descrittiva che numerica che grafica le vulnerabilità statiche e sismiche della struttura, le vulnerabilità non quantificabili numericamente. La verifica di vulnerabilità dovrà riguardare sia aspetti puramente strutturali, sia tutti gli aspetti relativi a elementi non strutturali ed impiantistici in grado di compromettere la funzionalità del manufatto a seguito di evento sismico;
- Calcolazioni svolte per determinare la previsione degli eventuali necessari interventi di adeguamento statico e dei possibili interventi miglioramento/adeguamento sismico, con indicazione qualitativa e quantitativa di massima degli interventi che si ritengono necessari per adeguare la struttura dal punto di vista statico e per adeguare/migliorare la stessa dal punto di vista sismico. Dovrà essere indicato, altresì, l'importo di massima dell'intervento di adeguamento statico nonché quello relativo ai possibili interventi di miglioramento/ adeguamento sismico.

Tutte le attività descritte dovranno essere effettuate in conformità a quanto previsto dalle norme di riferimento elencate all'art. 1.

Con il fine di verificare l'attendibilità delle calcolazioni svolte, la relazione dovrà riportare quanto prescritto al punto 10.2 delle NTC-2018. La relazione di calcolo ed i tabulati di analisi saranno redatti secondo le previsioni delle NTC-2018.

I tabulati dovranno essere sintetici in quanto l'esito di ogni elaborazione deve essere sintetizzato in disegni e schemi grafici contenenti, almeno per le parti più sollecitate della struttura, le configurazioni deformate, la rappresentazione grafica delle principali caratteristiche di sollecitazione o delle componenti degli sforzi, i diagrammi di involuppo associati alle combinazioni dei carichi considerate, gli schemi grafici con la rappresentazione dei carichi applicati e delle corrispondenti reazioni vincolari.

Le relazioni di cui sopra dovranno inoltre essere corredate da elaborati grafici, generali e di dettaglio (piante, prospetti e sezioni in scala adeguata) e documentazione fotografica con l'indicazione degli elementi strutturali (caratteristiche geometriche e meccaniche), quadro fessurativo presente, ubicazione e tipologia degli interventi di adeguamento statico e miglioramento/adeguamento sismico ritenuti necessario a conseguimento del necessario grado di sicurezza.

- COMPILAZIONE DELLA SCHEDA DI SINTESI della verifica sismica per gli edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico, di cui al D.D.G. n. 455/2009.
- Dichiarazione ai sensi dell'Allegato B del D.M. 65 del 07.03.2017 con la quale, sulla base delle indagini e delle valutazioni effettuate, venga asseverata la *classe del rischio sismico degli edifici scolastici* secondo il c.d. *Metodo Convenzionale* dettagliato al par. 2.1 delle *Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni* approvate decreto n. 58 del 28 febbraio 2017 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e ss.mm.ii.

La documentazione prodotta dovrà essere distinta per ogni edificio scolastico oggetto della prestazione.

## **Articolo 5 – MODALITA' ESECUTIVE**

L'Affidatario deve attenersi all'osservanza delle norme del D.L.vo 50/2016 e ss.mm.ii. (Codice dei Contratti) nel testo vigente nella Regione Sicilia e del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii., per le parti ad oggi ancora vigente, nonché dell'ulteriore normativa attinente all'oggetto dell'incarico vigente nell'ambito Nazionale e Regionale, con particolare riferimento ai Decreti attuativi/Linee guida/Circolari illustrative, emanate in attuazione del D.L.vo 50/2016 e/o di specifiche norme vigenti nell'ambito della Regione Sicilia.

L'Affidatario, senza riduzione del corrispettivo, utilizzerà, in quanto ritenuti utili, tipi, disegni, rilievi ed altri elaborati forniti dal Committente, qualora presenti, che consentano la migliore redazione dell'indagine.

Tutti gli elaborati oggetto dell'incarico dovranno essere prodotti in n. 3 copie cartacee, validate con firma e timbro professionale in originale, ed in formato elettronico (CD ROM/ chiave USB), sia nell'estensione .PDF che in formato editabile (Word Editor per le relazioni, DXF/DWG per gli elaborati grafici, estensione nativa degli eventuali software utilizzati per l'esecuzione di calcoli computi e calcoli specialistici). Le relative spese di stampa/masterizzazione saranno a carico dell'Affidatario in quanto rientranti nell'ambito del corrispettivo. Il costo di eventuali copie aggiuntive, espressamente richieste dal Responsabile del Procedimento, verrà corrisposto all'Affidatario quale rimborso spese.

Per la stima delle opere di miglioramento/adequamento sismico da realizzare, i prezzi unitari delle categorie di lavoro previste in progetto saranno quelli del prezzario regionale, vigente. Per le categorie di opere non contemplate nel suddetto prezzario si farà riferimento ai prezzari DEI (Tipografia del Genio Civile). Per le eventuali ulteriori categorie di opere non contemplate nei suddetti prezzari o per eventuali scostamenti di prezzo resi indispensabili da obiettive ragioni, i relativi prezzi unitari dovranno essere giustificati con apposite analisi i cui costi elementari saranno determinati con riferimento ai prezzari DEI (Tipografia del Genio Civile), a listini ufficiali di ditte specializzate nello specifico settore oppure sulla base di indagini di mercato, correnti alla medesima data di presentazione del progetto.

Nel caso in cui sia stato pubblicato un nuovo prezzario unico regionale, prima dell'indizione della gara, il Comune di Milazzo, su parere motivato del Responsabile Unico del Procedimento, potrà chiedere al progettista l'aggiornamento dei prezzi. In questo caso si procederà ad una valutazione forfettaria, dell'ulteriore corrispettivo economico spettante all'Affidatario, concordata tra le parti sulla base di un calcolo effettuato con riferimento all'aliquota per la redazione degli elaborati economici, coerentemente quantificata sulla base delle previsioni del D.M. 17/06/2016 e applicando lo stesso ribasso percentuale offerto dall'Affidatario in sede di gara. Tale procedura deve risultare da apposito verbale firmato dal Responsabile del Procedimento e dall'Affidatario.

Gli elaborati provvisori prodotti dall'Affidatario durante l'esecuzione dell'incarico, saranno condivisi, a mezzo e-mail ordinaria, con il Responsabile del Procedimento, affinché quest'ultimo possa fornire all'Affidatario le indicazioni correttive che riterrà opportune. Anche successivamente al deposito, a cura dell'Affidatario, della versione definitiva, il Responsabile del Procedimento si riserva di richiedere ogni integrazione o sostituzione degli elaborati che a suo insindacabile giudizio non soddisfino l'oggetto dell'affidamento.

## **Articolo 6 - STRUTTURA OPERATIVA MINIMA PER ESPLETAMENTO DEL SERVIZIO**

Ai fini dell'espletamento dell'incarico è richiesta una struttura operativa minima composta dalle seguenti

professionalità:

N.1 Professionista in possesso di Laurea Magistrale in Architettura e/o Ingegneria, abilitato all'esercizio della professione, responsabile della progettazione strutturale;

N.1 geologo in possesso di laurea in scienze geologiche abilitato all'esercizio della professione;

Indipendentemente dalla natura giuridica del soggetto affidatario, l'incarico deve essere espletato da professionisti iscritti negli appositi Albi professionali.

In merito alla presenza del geologo nella struttura operativa minima si rinvia a quanto prescritto nelle linee Guida Anac n.1 di attuazione del D.Lgs. 50/2016 al paragrafo 3.1 stante l'espresso divieto di subappalto della relazione geologica.

### **Articolo 7 – COLLABORAZIONI INTERNE E SUBAPPALTO**

L'Aggiudicatario potrà subappaltare i servizi oggetto della presente gara nei limiti e alle condizioni di cui agli artt. 31 co. 8 e 105 del Codice, a condizione che ne faccia espressa menzione in sede di offerta, indicando le parti del servizio che intende affidare a terzi, fatta salva la verifica del possesso in capo al subappaltatore dei requisiti richiesti dalla legge.

Secondo quanto definito all'art. 31 comma 8 penultimo periodo del Codice, non è consentito il subappalto della relazione geologica.

### **Articolo 8 – TERMINI, SOSPENSIONI E PROROGHE**

La consegna degli elaborati progettuali relativi all'incarico professionale di cui al presente disciplinare dovrà avvenire entro e non oltre 45 (quarantacinque) giorni dall'affidamento, salvo diverso termine conseguente all'offerta di aggiudicazione.

Il rispetto del suddetto termine contrattuale per l'espletamento dell'incarico professionale risulterà da specifico verbale di ultimazione della progettazione, che sarà redatto in contraddittorio tra il Responsabile del Procedimento e l'Affidatario, successivamente al deposito, presso l'Ufficio di protocollo del Comune di Milazzo, del progetto cartaceo. Per la data di deposito si farà riferimento a quella del protocollo di cui sopra.

### **Articolo 9 – PENALI**

Qualora la presentazione degli elaborati del progetto venisse ritardata oltre il termine sopra stabilito, sarà applicata una penale pari allo 0,4% (Zero virgola quattro – percento) dell'onorario di cui al presente disciplinare per ogni giorno di ritardo (con un massimo del 10%), che sarà trattenuta sul saldo del compenso. Nel caso che il ritardo ecceda i 30 (giorni) giorni, il contratto si ritiene risolto di diritto ed il Committente resterà libero da ogni impegno verso l'Affidatario inadempiente, senza che quest'ultimo possa pretendere alcun compenso o indennizzi di sorta come rimborso spese relativo all'opera già eventualmente svolta.

Resta salvo il diritto del Committente di agire nei confronti dell'Affidatario per il risarcimento dei danni di qualsiasi genere ed in particolare per quelli derivanti dal nuovo affidamento dell'incarico ad altro soggetto.

### **Articolo 10 – RISERVATEZZA**

L'Affidatario si impegna a mantenere la riservatezza sui dati trattati, nonché sulle informazioni e sui documenti dei quali abbia conoscenza, possesso e detenzione, direttamente connessi e derivanti dall'attività svolta nell'ambito del presente incarico, in ottemperanza a quanto disposto dal D.L.vo 196/2003 e s.m.i..

### **Articolo 11 – CORRISPETTIVO DELL'INCARICO**

L'importo a base d'asta complessivo del corrispettivo professionale di cui al presente disciplinare, come da calcolo allegato al presente disciplinare, ammonta a complessivi € 4.551,98 (Euro quattromilacinquecentocinquantuno/98 come risultante dal seguente quadro tecnico economico.

1	Scuola infanzia Capo sita in via Paradiso	Importo a base d'asta	€	4.551,98
2	Contributo CNPAIA il 4% di 1		€	182,08
3	Totale		€	4.734,06
4	IVA il 22% di 3		€	1.041,49
	Importo complessivo		€	5.775,55

Null'altro spetta all'Affidatario a qualsiasi titolo, per i servizi di cui al presente disciplinare, avendo lo stesso accettato sia nell'offerta di gara sia con la firma del presente disciplinare, tutte le condizioni previste, tutte le prestazioni e i servizi da espletare e dichiarando di aver preso visione del progetto definitivo e pertanto nessun ulteriore compenso economico potrà dallo stesso Affidatario essere richiesto al Committente.

### **Articolo 13 – MODALITA' PER IL PAGAMENTO DEL CORRISPETTIVO**

La liquidazione delle prestazioni avverrà previa presentazione di fattura separata per ciascun edificio secondo le seguenti modalità:

- La prima rata di acconto pari al 20% della prestazione affidata verrà corrisposta al completamento della fase n. 1 meglio descritta all'art. n. 3 del presente capitolato, previa presentazione di polizza ;
- La seconda rata di acconto pari al 70% della prestazione verrà corrisposta al completamento della fase n. 2, meglio descritta all'art. 4 del presente capitolato;
- La rata di saldo pari al 10% della prestazione verrà erogata dopo l'approvazione del certificato di regolare esecuzione del servizio.

Le fatture dovranno riportare il numero CIG associato alla gara di cui al presente disciplinare. All'atto della presentazione della fattura e comunque prima del pagamento, l'Affidatario dovrà dimostrare la propria regolarità contributiva.

Il progetto depositato dall'Affidatario si intenderà approvato dal Committente all'atto della sottoscrizione, a cura del Responsabile del Procedimento, del verbale di validazione di cui all'art. 26 del D.L.vo 50/2016.

### **Articolo 14 – GARANZIE**

L'aggiudicatario, è tenuto, prima della stipula del contratto o contestualmente alla sottoscrizione dello stesso, a presentare le seguenti garanzie, a pena di decadenza dell'incarico:

1. GARANZIA DEFINITIVA: L'affidatario per la sottoscrizione del contratto deve costituire, ai sensi dell'art. 103 del D.L.vo 50/2016, una garanzia, denominata "garanzia definitiva", a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 del D.L.vo 50/2016.

2. DICHIARAZIONE DI UNA COMPAGNIA DI ASSICURAZIONE autorizzata all'esercizio del ramo "responsabilità civile e generale" del territorio dell'UE contenente l'impegno a rilasciare la polizza di responsabilità civile e professionale di cui al successivo art. 15 con specifico riferimento alle opere da progettare che sarà fornita dalla stessa compagnia a far data dell'approvazione tecnica del progetto.

La mancata presentazione delle garanzie di cui sopra determina la decadenza dall'incarico e autorizza la sostituzione dell'affidatario.

### **Articolo 15 – POLIZZA DI RESPONSABILITA' CIVILE PROFESSIONALE**

L'aggiudicatario, ai fini della partecipazione della gara, deve presentare la POLIZZA ASSICURATIVA PER LA COPERTURA DEI RISCHI DI NATURA PROFESSIONALE

Tale polizza di responsabilità civile professionale dei progettisti deve coprire i rischi derivanti dallo svolgimento delle attività di propria competenza, compresi errori o omissioni nella redazione degli accertamenti e verifiche che abbiano determinato a carico della stazione appaltante nuove spese di progettazione e/o maggiori costi. Pertanto, la polizza dei professionisti tecnici deve coprire, oltre alle eventuali nuove spese per ulteriori verifiche di vulnerabilità sismica, anche i maggiori costi che la stazione appaltante deve sopportare per le eventuali varianti di cui all'articolo 106, comma 2 del D.L.vo 50/2016, resi necessarie in corso di esecuzione.

Per nuove spese di verifica si intendono gli oneri per ulteriori accertamenti finalizzati alla vulnerabilità sismica, nella misura massima dei costi sostenuti dalla stazione appaltante qualora, per motivate ragioni, si affidino i nuovi accertamenti ad altri professionisti tecnici anziché a quelli facenti capo all'Affidatario originariamente incaricato. Qualora la nuova verifica di vulnerabilità sismica non venga affidata ad altri soggetti, vige l'obbligo di avviare nuovamente una nuova campagna di indagini finalizzata alla rideterminazione della vulnerabilità sismica ad esclusivo carico dell'Affidatario senza costi e oneri per la stazione appaltante.

Si intende per maggior costo la differenza fra i costi e gli oneri che la stazione appaltante deve sopportare per l'esecuzione dell'intervento a causa dell'errore o omissione ed i costi e gli oneri che essi avrebbe dovuto affrontare per l'esecuzione di un progetto esente da errori ed omissioni.

La garanzia è prestata per un massimale non inferiore al 10 per cento dell'importo della prestazione affidata. La polizza decorre dalla data di inizio della prestazione e ha termine alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione del servizio.

### **Articolo 16 – REQUISITI ED INCOMPATIBILITA'**

L'Affidatario dichiara espressamente, con la sottoscrizione del presente disciplinare, di essere in possesso dei requisiti per ottenere l'affidamento di incarichi professionali, previsti dal disciplinare di gara e dalle norme vigenti, la propria regolarità contributiva, nonché di non trovarsi in alcuna delle situazioni di incompatibilità previste dalle norme vigenti.

L'incarico si intende conferito, altresì, nel rispetto delle vigenti disposizioni di Legge, anche per quanto riguarda l'incompatibilità in capo a dipendenti delle Pubbliche Amministrazioni. Pertanto il suddetto Affidatario dichiara sotto la propria personale responsabilità che non ha rapporti con il Comune di Milazzo o con Enti Pubblici che vietano l'esercizio della libera professione, né altri rapporti che siano in contrasto con il presente incarico. L'Affidatario si impegna a segnalare tempestivamente l'eventuale insorgere di cause di incompatibilità o di cessazione delle condizioni indicate ai precedenti commi, sia per sé medesimo sia per i suoi collaboratori. Le dichiarazioni di cui al presente articolo si intendono prestate dall'Affidatario, nella sua qualità di rappresentante legale del soggetto aggiudicatario dell'appalto, e da tutti i soggetti, appartenenti all'Affidatario, che svolgeranno i servizi oggetto del contratto.

#### **Articolo 17 – TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI**

L'Affidatario assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art 3 della Legge 13 agosto 2010 n. 136 e ss.mm.ii. A tal fine si impegna a comunicare entro sette giorni dall'accensione, o nel caso di conti correnti già esistenti entro sette giorni dalla data del presente disciplinare, gli estremi del c/c bancario o postale con l'indicazione dell'opera alla quale sono dedicati. Comunicherà altresì le generalità delle persone delegate ad operare su di essi. Resta inteso che l'omessa o incompleta o tardiva comunicazione degli elementi informativi di cui all'art. 3 commi 7 e 8 della Legge 136/2010, comporta a carico del soggetto inadempiente le applicazioni amministrative e le sanzioni pecuniarie di cui all'art. 6 comma 4 della stessa Legge 136/2010 e ss.mm.ii., oltre che la risoluzione di diritto del presente disciplinare.

Le transazioni eseguite senza avvalersi degli strumenti atti a consentire la piena tracciabilità, costituisce causa di risoluzione del disciplinare. Si procederà, altresì, alla risoluzione del disciplinare nell'ipotesi in cui l'Affidatario sia rinviato a giudizio per favoreggiamento nell'ambito di procedimenti relativi a reati di criminalità organizzata.

#### **Articolo 18 - SPESE**

Sono a carico dell'Affidatario tutte le spese inerenti le copie del presente atto, bolli e eventuali tasse di registrazione.

Sono, altresì, a carico dell'Affidatario i materiali necessari per la redazione degli elaborati progettuali ed ogni onere necessario per l'espletamento dell'incarico di cui al presente disciplinare, nonché i ripristini degli intonaci, murature ed eventuali danni prodotti dalle prove e/o prelievi.

Restano a carico del Committente le somme dovute all'Affidatario per contributi e oneri previdenziali, l'I.V.A. professionale e quanto altro dovuto per legge.

Restano, altresì, a carico del Committente le spese inerenti eventuali diritti di segreteria da corrispondere ad Enti esterni per l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni di loro competenza.

#### **Articolo 19 – ULTERIORI OBBLIGHI A CARICO DEL COMMITTENTE**

Oltre a quanto già precisato nel presente disciplinare, sono a carico del Committente i seguenti oneri:

- Fornire all'Affidatario le informazioni note in merito allo stato di fatto delle opere;
- Fornire all'Affidatario apposita planimetria di tutti i sottoservizi esistenti o previsti nella zona interessata dalle eventuali opere di nuova realizzazione, riportando la loro posizione planimetrica, le caratteristiche tecniche e la profondità di posa, ove possibile;

- Inoltrare le necessarie richieste per l'ottenimento di pareri, nulla osta, autorizzazioni sul progetto da parte di eventuali Enti esterni e/o Organismi preposti e/o a vario titolo interessati, facendosi interamente carico del pagamento degli eventuali oneri;
- Convocare le eventuali conferenze di servizi;
- Ottenere gli eventuali permessi necessari per l'accesso alle proprietà private e/o pubbliche interessate dalle opere da progettare/realizzare;
- Garantire, su richiesta dell'Affidatario, il libero accesso alle aree e/o ai fabbricati interessati dalla prestazione, per tutto il corso di espletamento dell'incarico medesimo.

### **Articolo 20 – ULTERIORI OBBLIGHI A CARICO DELL’AFFIDATARIO**

L’Affidatario si impegna a denunciare all’Autorità Giudiziaria e/o agli Organi di Polizia ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità formulata anche prima dell’affidamento o nel corso dell’esecuzione del contratto, anche a propri collaboratori, rappresentanti o dipendenti e, comunque, ogni illecita interferenza nelle procedure di aggiudicazione o nella fase di adempimento del contratto, o eventuale sottoposizione ad attività estorsiva o a tasso usurario da parte di organizzazioni o soggetti criminali.

L’Affidatario si impegna a rispettare puntualmente la normativa in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro.

La violazione delle obbligazioni assunte in conformità ai punti di cui sopra costituirà clausola di risoluzione del contratto ai sensi dell’art. 1456 c.c.

Sono a carico dell’Affidatario gli oneri ed il tempo impiegato per fornire assistenza al Responsabile del Procedimento per l’ottenimento di permessi e autorizzazioni prescritti dalla normativa vigente o necessari al rilascio di nulla osta da parte degli Organi preposti. A tal proposito, l’Affidatario, qualora necessario, previa autorizzazione del Responsabile del Procedimento, potrà interloquire direttamente con gli Enti e parteciperà, inoltre, a riunioni collegiali e/o conferenze di servizi, necessarie per l’illustrazione del progetto e della sua esecuzione.

L’Affidatario si impegna, inoltre, a comunicare al Responsabile del Procedimento, ove richiesto, i dati di sua competenza necessari alla compilazione delle schede previste per la raccolta di informazioni sui lavori oggetto del presente atto, da trasmettere ad Enti esterni.

### **Articolo 21 – RISOLUZIONE E RECESSO**

E’ facoltà del Committente risolvere il contratto quando l’Affidatario si renda responsabile di ritardi pregiudizievoli per il buon esito della prestazione, contravvenga ingiustificatamente alle condizioni di cui al presente contratto o ad istruzioni legittimamente impartite dal Responsabile del Procedimento. In tali casi compete all’Affidatario il corrispettivo per la sola prestazione parziale fornita, decurtato della penale maturata e senza la maggiorazione del 10% di cui al comma seguente.

Il Committente, ai sensi dell’art. 109 del D.L.vo 50/2016, può unilateralmente recedere dal contratto in qualsiasi momento, versando all’Affidatario il corrispettivo per le attività regolarmente eseguite, determinato sulla base delle percentuali desumibili dall’allegata “Determinazione del corrispettivo a base gara per l’affidamento del servizio di progettazione esecutiva, comprensivo della verifica di vulnerabilità sismica”, oltre ad un indennizzo pari al 10% del corrispettivo dovuto per le attività residue non eseguite. Il decimo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l’importo dei 4/5 del prezzo posto a base di gara, depurato dal ribasso d’asta, e l’ammontare netto dei servizi eseguiti.

La rescissione e la risoluzione di cui ai commi precedenti avviene con formale comunicazione scritta indicante

la motivazione, purché con almeno 30 (trenta) giorni di preavviso. Per ogni altra circostanza trovano applicazione le norme del codice civile in materia di recesso e risoluzione dei contratti.

Il recesso dall'incarico da parte dell'Affidatario, senza motivi gravi e comprovati, comporta la perdita del diritto a qualsiasi compenso per onorario e rimborso spese, salvo l'eventuale rivalsa del Committente per i danni provocati.

#### **Articolo 22 - CONTROVERSIE**

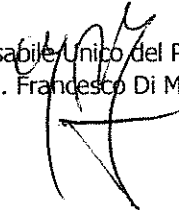
Tutte le controversie che insorgessero relativamente all'interpretazione ed esecuzione del presente contratto, compreso la liquidazione dei corrispettivi economici previsti, sono possibilmente definite mediante accordo bonario, ai sensi dell'art. 206 del D.L.vo 50/2016 e, in subordine, risolte a mezzo transazione ai sensi dell'art. 208 del D.L.vo 50/2016.

Nel caso di esito negativo, dette controversie saranno deferite alla giustizia ordinaria. In tal caso, il Foro competente sarà quello di Barcellona P.G. (ME). E', comunque, sin da ora esclusa ogni competenza arbitrale.

#### **Articolo 23 - RINVIO**

Per quanto non espressamente previsto nel presente disciplinare si rinvia alla normativa vigente in materia, che l'affidatario si obbliga a rispettare.

Il Responsabile Unico del Procedimento  
ing. Francesco Di Maio





**INDAGINI DIAGNOSTICHE ED EFFETTUAZIONE DELLE VERIFICHE  
TECNICHE FINALIZZATE ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO  
NELLA SCUOLA INFANZIA CAPO**

**PRINCIPALI PROVE PER LA CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI**

Le prove sono sostanzialmente finalizzate alla determinazione delle caratteristiche dei materiali e della resistenza a compressione della muratura. Il numero delle prove e la localizzazione dovrà essere tale da pervenire ad un livello di conoscenza minimo di LC2.

La progettazione della fase di indagine dovrà tenere in debita considerazione le attività svolte all'interno dell'edificio scolastico.

Si elencano di seguito le prove minime necessarie che dovranno essere eseguite sull'immobile, fermo restando la possibilità di eseguire ulteriori prove necessarie per il raggiungimento del livello di conoscenza richiesta.

Prove distruttive

La caratterizzazione delle proprietà meccaniche dei materiali sarà principalmente basata su prove meccaniche invasive generalmente classificate come distruttive. Di seguito si illustrano le tipologie di prove di cui si propone l'utilizzo per la determinazione della resistenza a compressione della muratura. Quando le prove sono eseguite su campioni prelevati in sito i prelievi devono essere eseguiti nelle zone di minor sollecitazione degli elementi strutturali interessati. Il tecnico dovrà valutare, sotto la sua responsabilità, l'opportunità di ricorrere al puntellamento fin quando i danni prodotti dalle prove e/o prelievi non saranno ripristinati.

Prova di carico con martinetto piatto singolo

La prova è finalizzata alla valutazione e quantificazione delle tensioni di esercizio della muratura.

La tecnica di prova si basa sulla variazione dello stato tensionale provocato da un taglio piano eseguito in corrispondenza del ricorso orizzontale di malta tra le coppie di basi. All'interno del taglio viene inserito un martinetto piatto martinetto idraulico piatto collegato ad un circuito idraulico e pressurizzato fino ad annullare le deformazioni provocate nella muratura per effetto dell'esecuzione del taglio. La lettura degli spostamenti con deformometro millesimale ad intervalli regolari di pressione al manometro digitale con risoluzione 0,1 bar permette l'elaborazione dei dati per valutare lo stato di sollecitazione presente nella struttura muraria, in funzione dell'area di taglio, della pressione applicata al martinetto e della sua costante di rigidità. Riferimenti normativi: DM 17.1.2018 (NTC18)- Circolare Min. n. 617/2009- RILEM TC 76 LUM D.2- ASTM C 1196.

In esito alle prove, il tecnico dovrà produrre una relazione con il procedimento adottato per la determinazione delle tensioni di esercizio, le formule di correlazione adottate e i relativi

riferimenti bibliografici. Alla relazione dovrà essere allegata la documentazione fotografica relativa a tutte le fasi di prova, la loro indicazione su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100.

#### Prova di carico con martinetti piatti doppi

La prova serve per valutare la deformabilità, il modulo elastico e la resistenza a compressione del corpo murario attraverso la curva sforzi-deformazioni. La prova consiste nell'esecuzione di un secondo taglio, parallelo al primo ad una distanza variabile di circa 43-50 cm, entro cui viene inserito il secondo martinetto. I due martinetti paralleli collegati ad un circuito idraulico pressurizzato, generano uno stato di compressione della muratura. La lettura delle distanze tra le coppie mediante deformometro millesimale ad intervalli regolari di pressione al manometro digitale con ripetizione di più cicli di carico-scarico permette l'elaborazione dati per la determinazione del modulo elastico secante e della resistenza a compressione, in funzione delle aree di taglio, della pressione applicata ai martinetti e della loro costante di rigidità. Riferimenti normativi: DM 17.1.2018 (NTC18)- Circolare Min. n. 617/2009- RILEM TC 76 LUM D.3- ASTM C 1197.

In esito alle prove, il tecnico dovrà produrre una relazione con il procedimento adottato per la determinazione della deformabilità, del modulo elastico e della resistenza a compressione del corpo murario, le formule di correlazione adottate e i relativi riferimenti bibliografici. Alla relazione dovrà essere allegata la documentazione fotografica relativa a tutte le fasi di prova, la loro indicazione su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100.

#### Analisi della tessitura muraria

Analisi della tessitura muraria al fine di individuare la forma e le dimensioni dei blocchi di cui è costituita la muratura. Rilievo fotografico di un'area preventivamente stonacata di 1m x 1m circa mediante fotocamera digitale georeferenziazione dell'immagine e vettorializzazione dei profili degli elementi costituenti. Restituzione con calcolo in forma percentuale dell'area degli elementi lapidei naturali e/o artificiali, della malta e dei vuoti. Identificazione della malta, degli elementi lapidei e della tessitura del paramento nei limiti della semplice osservazione visiva: descrizione della malta in merito alla consistenza e colore, alla funzione, alla dimensione ed alla forma degli aggregati; descrizione degli elementi lapidei in merito all'itotipo prevalente, alla forma e al tipo di lavorazione, alle dimensioni ed allo stato di conservazione; descrizione della tessitura del paramento in merito alla tipologia e al ruolo strutturale, alla presenza o assenza di ricorsi e zeppe. Riferimenti normativi: DM 17.1.2018 (NTC18)- Circolare Min. n. 617/2009.

#### Analisi dell'ammorsamento

Analisi dell'ammorsamento tra muri ortogonali, eseguita a seguito di rimozione di porzione di intonaco (2 aree adiacenti di 50an x 50an ca.) e/o di piccole demolizioni nella muratura, al fine di esaminarne la qualità dell'ammorsamento tra pareti verticali. Restituzione fotografica della geometria degli elementi oggetto di indagine, la loro indicazione su piante, sezione e prospetti. Riferimenti normativi: DM 17.1.2018 (NTC18)- Circolare Min. n. 617/2009.

### Carotaggi

Il carotaggio di elementi in muratura per la caratterizzazione della morfologia della muratura e per il prelievo di campioni per l'esecuzione di prove di compressione in laboratorio accreditato dal Ministero dei Trasporti e Infrastrutture ai sensi della Legge 1086/71. Restituzione fotografica, rapporto di prova da parte del laboratorio accreditato, indicazione su piante, sezioni e prospetti. Riferimenti normativi: DM 17.01.2018 (NTC18) - Circolare Min. n. 617/2009 Raccomandazione CNR-ICRNorMaL3/80 - UNI1926:2007.

### Endoscopie

L'indagine endoscopica, previo carotaggio, consente l'ispezione visiva diretta di cavità all'interno dello spessore murario e il rilevamento di eventuali discontinuità del tessuto murario. I punti di indagine dei campioni dovranno essere indicati in piante, sezioni e prospetti in scala 1:100. Le sezioni murarie dovranno essere rappresentate in scala 1:5 o 1:10.

Per tutti i campioni estratti deve essere fornita una documentazione fotografica mentre per le endoscopie dovranno essere allegati agli elaborati grafici i DVD con i video registrati in ogni foro.

### Prove non distruttive

Nella determinazione delle proprietà meccaniche dei materiali, dovranno essere effettuate estese indagini non distruttive che non possono essere impiegati in completa sostituzione dei metodi distruttivi, ma solo a loro integrazione, purché i risultati siano tarati su quelli ottenuti dalle prove distruttive.

#### Prova sclerometrica su elemento lapideo

La prova sclerometrica su elemento lapideo (naturale o artificiale) per valutare l'uniformità del materiale e delineare le zone di scarsa qualità, in base alla durezza superficiale. Rilevazione con idoneo sclerometro del rimbalzo del corpo di battuta. Lettura dell'indice sclerometrico con registrazione di n. 12 valori. Determinazione del valore medio, escludendo il massimo e il minimo e stima dello scarto quadratico medio e del coefficiente di variazione.

Riferimenti normativi: DM 17.1.2018 (NTC18)- Circolare Min. n. 617/2009 - UNI10766:1999 - ASTM C 805- BS 1881:202- DIN 1048 - prEN 12398- UNI EN 12504-2:2012.

Per ciascuna area indagata devono essere riportati in forma tabellare l'eventuale codice identificativo dell'area di prova, l'elemento strutturale oggetto di prova, gli indici di rimbalzo di tutte le battute, il valore dell'indice di rimbalzo medio, la posizione dello strumento (verticale, orizzontale, inclinato) e la resistenza stimata dell'elemento lapideo. Dovrà essere, inoltre, allegata la documentazione fotografica relativa alla prova su DVD, la loro indicazione su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100.

#### Prova sclerometrica su malta

La prova sclerometrica su malta per verificare la qualità dei giunti di malta, valutandone l'uniformità in base alla durezza superficiale, mediante idoneo sclerometro a pendolo. Preparazione della superficie mediante rettifica con pietra abrasiva Rilevazione dell'altezza di rimbalzo del corpo di battuta con registrazione di n. 12 valori. Determinazione del

valore medio, escludendo il massimo e il minimo e stima dello scarto quadratico medio e del coefficiente di variazione. Riferimenti normativi: DM 17.1.2018 (NTC18) - Circolare Min. n. 617/2009 - UNI10766:1999- ASTM C805- BS 1881:202- DIN 1048- prEN12398- UNI EN 12504-2:2012.

Per ciascuna area indagata devono essere riportati in forma tabellare l'eventuale codice identificativo dell'area di prova, l'elemento strutturale oggetto di prova, gli indici di rimbalzo di tutte le battute, il valore dell'indice di rimbalzo medio, la posizione dello strumento (verticale, orizzontale, inclinato) e la resistenza stimata della malta. Dovrà essere, inoltre, allegata la documentazione fotografica relativa alla prova su DVD, la loro indicazione su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100.

#### Prova penetrometrica su malta

La prova penetrometrica su malta per valutarne le proprietà meccaniche, tramite infissione di una sonda in acciaio temprato rettificato a sezione circolare e punta troncoconica. Esecuzione consequenziale di 5 colpi di battuta e misurazione della penetrazione del puntale. Restituzione del rapporto di prova con documentazione fotografica, localizzazione dell'indagine su piante, sezioni e prospetti in scala 1:10, riepilogo in forma grafica e tabellare. Riferimenti normativi: DM 17.1.2018 (NTC18)- Circolare Min. n. 617/2009.

#### Prova sonica

Il metodo ultrasonico è utilizzato per qualificare la morfologia del paramento murario e valutare l'omogeneità in situ e stimare la resistenza degli elementi strutturali. Oltre che per la stima della resistenza meccanica, le prove ultrasoniche consentono di rilevare:

- il grado di omogeneità del materiale;
- la presenza di vuoti, difetti, lesioni o discontinuità delle strutture;
- le eventuali variazioni delle proprietà nel tempo causate dalla storia dell'elemento (manutenzione, sollecitazioni, degrado, ecc.).

In esito alle prove soniche il tecnico deve produrre una relazione contenere una chiara indicazione delle aree di indagine su piante, sezioni e prospetti strutturali in scala 1:100. Per ciascuna area indagata devono essere riportati in forma tabellare l'eventuale codice identificativo dell'area di prova, l'elemento strutturale oggetto di prova, le velocità misurate e la resistenza stimata del calcestruzzo. Dovrà essere, inoltre, allegata la documentazione fotografica relativa alla prova su DVD. Riferimenti normativi: DM 17.1.2018 (NTC18)- Circolare Min. n. 617/2009 – EN 12668:2013- EN13554:2011 – Raccomandazioni CNR-ICRNorMaL42/93 e 22/86 - UNI EN 12504-4:2005 - UNI EN 1330-9:2017- UNI EN 13477-2:2010- UNI EN ISO16810:2014- RILEM TC 127MSD.5- EN 13554:2011.

#### Metodo sonreb

Il metodo Sonreb consiste nella combinazione dei risultati dell'indagine ultrasonica e sclerometrica con l'obiettivo di ottenere risultati più attendibili sulla stima della resistenza a

compressione del calcestruzzo. Il metodo consente di superare gli errori che si ottengono utilizzando separatamente il metodo sclerometrico, che è un metodo di indagine superficiale, e il metodo ultrasonico, che invece è un metodo di indagine volumetrico. In pratica la combinazione delle due tecniche di indagine permette di correlare la resistenza meccanica misurata in superficie (prova sclerometrica) con la tessitura strutturale in profondità (trasmissione ultrasuoni), coinvolgendo in definitiva l'intero corpo della struttura indagata. Per il report dei risultati si può far riferimento a quanto richiesto separatamente per le singole prove ma, in aggiunta deve essere indicata, per ogni area di indagine la resistenza stimata del calcestruzzo ottenuta combinando i risultati dei due metodi mediante formule di letteratura, di comprovata validità, di cui si dovrà indicare il riferimento bibliografico.

#### Prova termografica

L'analisi termografica deve essere condotta in modo esteso al fine di individuare la presenza di strutture, modificazioni della stessa, giunti sismici o comunque elementi non visibili ad occhio nudo. La relazione finale dell'indagine termografica deve contenere una pianta in scala 1:100 con l'indicazione delle pareti murarie oggetto di indagine. Per ciascuna di esse dovranno essere riportate le immagini termografiche, in scala opportuna, con una legenda che associ ad ogni colore il corrispondente intervallo di temperatura. I risultati dovranno essere forniti anche in formato DWG. La relazione, inoltre, dovrà contenere una descrizione dei risultati ottenuti e la loro interpretazione ai fini del rilievo di tutti gli aspetti di cui sopra in tutti gli elementi strutturali indagati.

#### Prova con radar

Il Georadar è un sistema di indagine geofisica che può essere utilizzato per le indagini su strutture murarie (adottando trasduttori con frequenze che generalmente superano i 900 MHz) al fine di individuare variazioni centimetriche all'interno del manufatto in esame, dunque di indagare lo stato di conservazione in generale. In particolare potranno essere rilevate: fratture e cavità; discontinuità; disomogeneità; altre anomalie. La relazione finale delle indagini con georadar deve riportare su piante in scala 1:100 l'indicazione delle murature indagate. Per ciascun prospetto devono essere fornite le scansioni radar 2D e 3D se disponibili. I risultati dovranno essere forniti alla committenza anche in formato DWG. Dovrà essere, inoltre, allegata la documentazione fotografica relativa alla prova su DVD.

Il RUP  
Funzionario Direttivo  
Ing. Francesco Di Maio

