

TRIBUNALE CIVILE DI SIRACUSA
SEZIONE ESECUZIONI IMMOBILIARI
(art. 173 bis del c.p.c.)

PROCEDURA ESECUTIVA IMMOBILIARE PROMOSSA DA:

[REDACTED]

CONTRO

[REDACTED]

INTERVENUTO NELL'ESECUZIONE:

[REDACTED]

OGGETTO: RELAZIONE TECNICA PER LA STIMA DEI COSTI RELATIVI ALLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, DEI MATERIALI E DELLE STRUTTURE INERENTI GLI IMMOBILI PIGNORATI CHE NON RISULTANO IN REGOLA DAL PUNTO DI VISTA STRUTTURALE.

GIUDICE ISTRUTTORE: **dott.ssa Alessia Romeo**

PROCEDURA N°RGE: **266/2020**

Il Tecnico

Maria Antonietta ing. Miranda



INDICE

1. PREMESSA	Pag. 3
2. PROBLEMATICITA' RISCONTRATE	Pag. 4
3. DESCRIZIONE DELLE INDAGINI NECESSARIE	Pag. 6
4. COSTI PER L'ESECUZIONE DELLE INDAGINI	Pag. 12
5. COSTI PER LA REGOLARIZZAZIONE DEGLI ABUSI	Pag. 24
6. CONCLUSIONI	Pag. 25

ALLEGATI:

- (1) Verbale di sopralluogo
- (2) Report fotografico Lotto 1
- (3) Report fotografico Lotto 3 -4
- (4) Planimetria Lotto 1
- (5) Planimetria Lotto 3-4
- (6) Ricevute invio CTU alle parti



1. PREMESSA

Con ordinanza del 28 ottobre 2022 la Giudice Delegata dott.ssa Alessia Romeo nominava la sottoscritta Maria Antonietta ing. Miranda, iscritta all'Ordine degli ingegneri della Provincia di Siracusa al n. 1137 quale Esperto Tecnico Strutturista per coadiuvare l'Esperto Stimatore arch. Lucia Sgandurra nella procedura esecutiva immobiliare N. 266/2020 promossa da:

[REDACTED]

Il giuramento di rito della sottoscritta C.T.U. è avvenuto con atto telematico sottoscritto digitalmente e depositato telematicamente in data 07/11/2022 così come disposto dal Giudice e in quell'atto si è accettato l'incarico che consiste "(...) *nell'esaminare le problematiche riscontrate dall'esperto stimatore e valutare in termini economici dapprima i costi necessari per eseguire tutte indagini necessarie e poi i costi di regolarizzazione degli abusi riscontrati (...)*".

In seguito in data 21/12/2022, il Giudice informato dalla sottoscritta del mancato versamento dell'acconto da parte del creditore procedente [REDACTED] si è riservato di dichiarare improcedibile la procedura esecutiva de quo, convocando le parti all'udienza del 19/01/2023, a seguito di tale decisione, l'onere dell'acconto è stato versato dal creditore intervenuto [REDACTED]); il Giudice preso atto dell'avvenuto pagamento ha concesso proroga al fine di consentire agli esperti il deposito della relazione rinviando per le successive determinazioni all'udienza del 13 luglio 2023.

Non appena saldato l'acconto avvenuto in data 30/12/2022 la sottoscritta ha subito proceduto allo studio della documentazione tecnica (titoli edilizi dei beni pignorati) a disposizione, conseguenti alla verifica delle questioni sollevate ed ha provveduto alla ricognizione degli immobili in data 8 marzo 2023, recandosi alle ore 9:00 in Sortino (SR) alla via Libertà e via Magenta dove ricadono gli immobili e i lotti oggetto di accertamento, nel corso del sopralluogo, in presenza del CTU arch. Lucia Sgandurra e del sig. [REDACTED] sono stati raccolti dati, misure ed informazioni concernenti lo stato dei luoghi, nonché un dettagliato rilievo fotografico (All. 2 "Report fotografico Lotto 1" e All. 3 "Report fotografico Lotto 3-4) dove sono state rappresentate e descritte tutte le criticità strutturali riscontrate negli immobili.

Alle ore 12:15 sono state completate le operazioni peritali ed è stato redatto apposito verbale sottoscritto dagli astanti (All. 1 "Verbale di sopralluogo").



Successivamente, sulla scorta delle indagini e dei rilievi svolti in sede di sopralluogo e dal successivo lavoro di tavolino, assunti tutti gli elementi diretti ed indiretti per l'espletamento del mandato, si procedeva alla stesura della presente relazione.

Per comodità di esposizione, si seguono nella trattazione i quesiti posti dal Giudice dott.ssa Alessia Romeo nell'udienza del 28/10/2022 per nomina e conferimento incarico.

2. DESCRIZIONE DELLE PROBLEMATICITÀ RISCONTRATE NELL'ESAME DEGLI IMMOBILI CHE PRESENTANO CRITICITÀ STRUTTURALI.

Dei cinque Lotti di vendita individuati dall'esperto stimatore, il lotto 1 e il Lotto 3 - 4 presentano effettivamente delle irregolarità dal punto di vista strutturale, analizziamole:

LOTTO 1: si compone di tre corpi di fabbrica fusi in un unico immobile; dalla documentazione reperita dall'esperto stimatore l'arch. Lucia Sgandurra emerge che **inizialmente** l'immobile era **costituito da quattro unità immobiliari:**

la prima unità immobiliare censita attualmente al **Foglio 68, P.IIa 4489 Sub. 8** era composta fino al 1980 da un atrio scoperto e da un piccolo vano di 6,80 mq con destinazione magazzino con accesso da via Magenta, 39; in seguito nel 2007 con la C.E. in Sanatoria N° 163 del 31/10/2007 si condonano gli illeciti edilizi consistenti nella ristrutturazione, modifica ed ampliamento per circa 98 mq di tale unità per realizzare un piano scantinato sotto e un piano primo sopra, tutti con destinazione d'uso a deposito.

La seconda unità immobiliare censita attualmente al **Foglio 68 P.IIa 7197 Sub. 3** era composta fino al 1980 da un vano al piano terra con destinazione magazzino con ingresso da via Magenta, 39, in seguito è stato realizzato un primo piano, **presumibilmente abusivo in quanto non sono state rintracciate pratiche edilizie che hanno autorizzato tale prima elevazione.**

La terza unità immobiliare censita attualmente al **Foglio 68 P.IIa 7189 Sub.1** edificata nel 1973 era composta da un piano Terra con destinazione garage con ingresso da via Crispi, 9.

La quarta unità immobiliare censita attualmente al **Foglio 68 P.IIa 7189 Sub.2** edificata anch'essa nel 1973 era composta da un piano Scantinato, da un piano Terra



e da un piano Primo tutti con destinazione d'uso magazzino e con accesso dalla via Magenta, 39.

Si precisa che queste due ultime unità immobiliari allo stato attuale risultano essere composte complessivamente da quattro livelli ovvero da un ulteriore piano interrato edificato sotto il primo piano interrato e da una superfetazione edificata sopra il piano primo e si presenta come un nuovo organismo edilizio totalmente difforme da quello disegnato nella planimetria storica e descritto nell'atto di compravendita risalente al 1999, come già spiegato dal CTU arch. Lucia Sgandurra.

Analizzando la C.E. in Sanatoria N° 163 del 31/10/2007 che è riferita soltanto alla prima unità immobiliare in quanto per indicare l'oggetto del condono è stata campita con un tratteggio soltanto la parte centrale dell'edificio che corrisponde proprio alla prima unità immobiliare, è possibile concludere che tale Concessione Edilizia non riguarda né la fusione immobiliare con gli altri corpi di fabbrica né gli interventi sulle rimanenti unità edilizie, tutti eseguiti in assenza di titolo edilizio ; pertanto l'immobile allo stato attuale non è in regola perché non è mai stata fatta una verifica degli elementi strutturali che lo compongono in seguito agli interventi praticati ossia sottoelevazioni, sopraelevazioni, aperture su muri maestri e costruzione di nuove scale che permettono la comunicazione/fusione tra i tre corpi di fabbrica.

LOTTO 3 e LOTTO 4: si compongono allo stato attuale in un unico corpo di fabbrica di complessivi 4 livelli ossia piano Interrato, piano Terra, Piano Primo e Piano Secondo che risultano fusi, senza titolo autorizzativo con altri immobili non pignorati e la fusione ha comportato la demolizione quasi totale di un muro portante di spina al piano terra di spessore di circa 60 cm per ingrandire e fondere insieme i due vani al piano terra senza alcuna autorizzazione da parte del Genio Civile, mentre la parziale sopraelevazione è stata concessa dall'ufficio Urbanistica del Comune di Sortino con **rilascio di apposita Concessione edilizia senza l'acquisizione preventiva del Certificato di idoneità Sismica.**

Dalla documentazione reperita dall'arch. Lucia Sgandurra, il Lotto N. 3 è costituito da una unità immobiliare censita attualmente al **Foglio 68, P.Illa 7089 Sub. 11** composta da tre vani al piano terra con destinazione d'uso a negozio con ingresso da via Libertà 29. Nella prima Licenza Edilizia la N° 23 del 1971 riferita a questo immobile si autorizzavano soltanto le modifiche al prospetto consistenti nel ridimensionamento di alcune aperture; invece allo stato attuale degli originari tre vani se ne è aggiunto un



altro che costituisce un'altra unità edilizia che non è oggetto della presente procedura esecutiva il quale è stato unificato a quello adiacente demolendo una parte della muratura portante di confine per permettere la realizzazione del varco di passaggio realizzando in questo modo un unico vano ad uso negozio mentre i restanti altri due vani sono diventati due depositi a corredo del negozio; inoltre neanche la facciata, oggetto della summenzionata Licenza Edilizia corrisponde a quanto approvato perché l'apertura corrispondente al deposito, sito di fianco al negozio, è stata ulteriormente ingrandita.

Invece il Lotto N. 4 costituito da una unità immobiliare sita al piano primo e secondo censita attualmente al **Foglio 68, P.IIa 7089 Sub. 12** composta da tre vani al piano primo e due vani con tre terrazze al piano secondo, con accesso da via libertà 29, sono stati entrambi ampliati accorpendo per ciascun piano un'altra unità edilizia costituita da un unico vano entrambe non soggette però alla presente procedura esecutiva. La C.E. N° 295 del 2007 in sanatoria, riferita a quest'immobile, autorizzava le modifiche interne al piano primo e **parziale sopraelevazione al piano secondo** per una superficie complessiva di circa 65 mq ed è stata rilasciata **senza** però **richiedere il Certificato di idoneità Sismica**, necessario per approvare la sopraelevazione.

Pertanto anche quest'immobile allo stato attuale non è in regola perché non è mai stata fatta una verifica degli elementi strutturali che lo compongono in seguito agli interventi praticati ossia sopraelevazione, parziale demolizione di muratura portante al piano terra occorse per le fusioni praticate e modifica delle aperture della facciata.

3. DESCRIZIONE DELLE INDAGINI NECESSARIE DA ESEGUIRE AI FINI DELLA CONOSCENZA.

Per una corretta conoscenza dell'organismo strutturale si dovrà studiare la geometria del fabbricato, conoscere l'epoca di costruzione a cui risale e tutti gli interventi, da cui è stato interessato nel corso degli anni, come modifiche, sopraelevazioni ed ampliamenti. Si dovranno compiere, poi, in sito, una **serie di indagini**, per conoscere le condizioni del terreno di fondazione, avvalendosi eventualmente della consulenza di un geologo, esaminare i materiali delle strutture e valutarne le resistenze.

Per prima cosa, quindi, bisognerà analizzare il tipo di strutture portanti che caratterizzano il fabbricato, che potranno essere in cemento armato, muratura, acciaio, legno o strutture miste. Si dovrà esaminare l'eventuale quadro fessurativo



presente, verificando se sono presenti **fessurazioni, lesioni, assestamenti strutturali**. Tutti elementi che possono essere indice di un eventuale dissesto presente.

In definitiva il tecnico dovrà **certificare sotto la propria responsabilità** che le strutture non presentano evidenti vizi o difetti costruttivi, lesioni, dissesti o cedimenti fondali, che pregiudichino lo stato del fabbricato, e che l'immobile:

- possiede fondazioni in grado di sopportare i carichi ed i sovraccarichi in relazione alle caratteristiche fisiche e meccaniche del terreno;
- possiede strutture in elevazione in grado di reggere i carichi ed i sovraccarichi previsti dalle normative di settore;
- possiede orizzontamenti in grado di reggere i carichi ed i sovraccarichi previsti dalla normativa di settore;
- è staticamente idoneo per l'uso al quale è destinato.

LOTTO 1: da un primo rilievo visivo e per quello che è stato possibile ispezionare, essendo attualmente il bene adibito a negozio di vendita ceramica e arredo bagno con esposta varia mercanzia (sanitari e campionario piastrelle/rivestimenti) con locations espositive e deposito materiale; trattasi di una costruzione mista in cemento armato e muratura di forma irregolare con dimensione predominante longitudinale e risulta dalla fusione di tre unità edilizie che interagiscono strutturalmente fra di loro a causa della mancanza di un giunto tecnico avente ciascuna differente quota di imposta delle fondazioni.

Il primo corpo di fabbrica di forma pentagonale irregolare che prospetta la via Crispi si presenta come una costruzione le cui pareti perimetrali sono in muratura portante e la cui struttura verticale interna dal piano terra fino ai due livelli sotto di esso è rappresentata da pilastri in cemento armato con solai orizzontali presumibilmente in latero cemento, essa si sviluppa su 4 livelli ossia un piano terra seminterrato di altezza utile interna di 2,05 m, un piano ammezzato di altezza utile interna di 2,45 m, un primo piano di altezza utile interna di 2,70 m, un secondo piano di altezza media pari a 3,37 m la cui copertura a tetto realizzata con travi di legno è costituita da tre differenti falde con due piccoli terrazzini a Sud e ad Est.

Il secondo corpo di fabbrica centrale realizzato in muratura portante con solai orizzontali presumibilmente in latero-cemento si sviluppa su tre livelli ossia un piano interrato di altezza utile interna di 2,10 m un piano terra di altezza utile interna pari a



3,00 m e un primo piano di pari altezza e funge da collegamento tramite un corpo scale posto sul lato est con il corpo di fabbrica descritto in precedenza di forma pentagonale irregolare.

Infine il terzo corpo di fabbrica realizzato anch'esso in muratura portante di forma trapezoidale che prospetta la via Magenta si eleva fuori terra con due elevazioni, piano terra e piano primo di altezze interne ciascuna pari a 3,00 m con copertura piana a terrazza (raggiungibile tramite il corpo scala del fabbricato centrale) derivante molto probabilmente dalla demolizione del tetto originario a due falde inclinate in quanto è ancora visibile nel prospetto Nord la forma del timpano triangolare, mentre sulla sommità del prospetto Ovest è presente una porzione di falda che sporge con monconi di travi di legno che funge anche da mensola aggettante.

Orbene dalla documentazione architettonica reperita dal CTU arch. Sgandurra consistente nella C.E. in sanatoria N° 163/2007 che veniva rilasciata soltanto per la sanabilità del corpo centrale che ricadeva nella tipologia n.1 di abuso, ossia la più grave in cui rientrano le opere realizzate in assenza di titolo o in difformità da questo e, comunque non conformi alle norme urbanistiche sia al momento in cui i lavori furono iniziati sia al momento in cui la domanda di concessione in sanatoria deve essere presentata, nella relazione tecnica descrittiva, non viene riportato l'anno di costruzione dell'edificio, ma soprattutto manca il confronto fra lo stato di fatto iniziale e quello finale per capire in cosa consisteva esattamente l'abuso "sanato". Inoltre gli altri due corpi di fabbrica posti ad Est e ad Ovest del corpo di fabbrica "sanato" risultano anch'essi irregolari sia perché non è stata trovata alcuna pratica riguardante l'autorizzazione alla sopraelevazione (primo piano) per il corpo di fabbrica Est e del secondo piano per il corpo di fabbrica Ovest e sia perché l'intero organismo edilizio risulta totalmente difforme da quello riportato nelle planimetrie storiche catastali e da quanto descritto nell'atto di compravendita.

LOTTO 3 e LOTTO 4:

da un primo rilievo visivo trattasi di una costruzione in muratura con solai in latero cemento sicuramente all'ultimo piano, in quanto uno dei vani al secondo piano è lasciato a rustico, ha forma irregolare in quanto il corpo ad L a due sole elevazioni piano interrato e piano terra è stato fuso all'altro corpo di fabbrica costituito invece da tre elevazioni fuori terra ossia piano terra, piano primo e piano secondo, senza operare una separazione strutturale dei due organismi edilizi mediante la realizzazione di un giunto tecnico. La peculiarità di questo organismo edilizio così composto è, come



ha anche evidenziato il CTU arch. Sgandurra che alcuni dei vani presenti ai vari piani risultano non soggetti alla presente procedura esecutiva, per cui per accedere ad un vano dell'immobile pignorato è necessario passare all'interno dell'immobile non pignorato e viceversa. Il corpo di fabbrica a forma di L che prospetta la via Aretusa con destinazione d'uso a Deposito si sviluppa su due livelli ossia un piano interrato di altezza utile interna di 2,50 m e un piano terra di altezza utile interna pari a 3,12 m all'interno del quale è ubicata una scala che permettere di scendere al piano interrato sottostante.

Invece l'altro corpo di fabbrica di forma rettangolare il cui prospetto principale si affaccia sulla via Libertà si sviluppa su tre livelli; il piano terra costituito tre vani: quello più grande che occupa metà della superficie dell'intero piano terra adibito a negozio con all'interno un piccolo WC, mentre gli altri due vani adibiti a deposito sono adiacenti ad esso, al centro è ubicato il corpo scala che permette l'accesso ai piani superiori.

Il piano primo utilizzato come casa di civile abitazione di altezza utile interna di 3,00 m è composto da tre camere e servizi ed è stata utilizzata la copertura del fabbricato ad L come terrazzo sul quale è stato edificato un piccolo deposito in mattoni forati di area poco più di 9 mq. Invece il secondo piano anch'esso di altezza utile interna di 2,65 m è stato realizzato successivamente come sopraelevazione parziale del piano primo ed è costituito da due vani con servizi e due terrazzi, quello più ampio di oltre 20 mq si affaccia su via della Libertà mentre quello più piccolo è di quasi 3 mq; la copertura è realizzata in parte piana sopra i due vani e a falde inclinate realizzate con travi di legno sopra i servizi.

Orbene dalla documentazione architettonica reperita dal CTU arch. Sgandurra consistente nella C.E. in sanatoria N° 295/2007 che veniva rilasciata per la sanabilità di modifiche interne al piano primo e parziale sopraelevazione del piano secondo non è stato trovato il certificato di idoneità sismica necessario ai fini della sanabilità della sopraelevazione e anche per la demolizione parziale del muro di spina che ha permesso l'ampliamento del negozio ubicato al piano terra e anche l'ingrandimento di una delle aperture al piano terra in maniera difforme a quanto approvato nella precedente Licenza Edilizia n° 23/1971.

Premesso ciò

per poter sanare il Lotto 1 occorrerà presentare un progetto all'ufficio tecnico del comune di Sortino per richiedere una nuova concessione edilizia in sanatoria che



riguarderà le parti di immobile che non risultano in regola ossia "ristrutturazione, modifica e ampliamento dei due corpi di fabbrica posti ai lati del corpo di fabbrica centrale già sanato con la C.E. n. 163/2007", tenendo presente che sarà necessario redigere un **certificato di idoneità sismica**, da depositare per l'approvazione c/o il Genio Civile di Siracusa, essendo la presunta data di realizzazione di tali abusi successiva al 1982 ovvero dopo l'entrata in vigore della normativa sismica del 1982. Per poter redigere il certificato di idoneità sismica, si deve tenere conto dei parametri contenuti nella normativa sismica, e ciò richiede competenze e analisi più elaborate ponendo attenzione alla staticità dell'opera.

Per quanto riguarda le opere di fondazione di un edificio esistente poco si può fare in realtà se non riportare la tipologia utilizzata (a platea, a plinti o a travi rovesce, etc.) ed eventualmente fare delle foto a campione o fare riferimento ad esempi analoghi presenti in zona.

Per le opere in elevazione invece (pilastri e travi) si può tranquillamente fare un'analisi visiva della natura e **consistenza degli elementi portanti** ed è possibile acquisire tutte le informazioni necessarie. Una tra queste è quella di determinare la resistenza del calcestruzzo attraverso un'analisi di tipo non distruttivo (sclerometro).

Per quanto riguarda invece l'**armatura metallica** all'interno degli elementi in calcestruzzo armato, non potendosi recuperare le certificazioni di stabilimento e di laboratorio, è possibile definire in maniera empirica delle tensioni ammissibili pari a 1600 kg/cmq per le **barre ad aderenza migliorata** e di 1200 kg/cmq per le barre lisce. A questo si aggiungono delle ispezioni a campione che servono per individuare la disposizione, il numero e il diametro delle barre in acciaio e dei tondini. In alcuni casi, per una maggiore completezza dell'indagine, si rende opportuno realizzare delle prove di carico sui solai ottenuta attraverso particolari strumentazioni.

Per la Caratterizzazione dei materiali non essendo, nel caso specifico, disponibili certificati di prove sui materiali impiegati si dovranno eseguire indagini complementari in numero sufficiente a valutare la resistenza, tali prove dovranno essere integrate con prove di carico sui solai per determinare la resistenza e la risposta elastica mediante la valutazione degli abbassamenti, simulando le massime sollecitazioni possibili in accordo con i carichi di esercizio, ossia verifica della congruità dei carichi con la destinazione d'uso.

Una volta fatto ciò, il valore della resistenza determinata si dovrà confrontare con i valori delle norme vigenti al momento di realizzazione dell'opera.



Per quanto riguarda gli elementi in muratura, vista la grande varietà di materiali e tecniche costruttive impiegate, riveste un ruolo di primaria importanza la conoscenza della composizione degli elementi costruttivi e delle caratteristiche dei collegamenti, a partire dalla tipologia e disposizione dei materiali e dalla presenza di discontinuità, le indagini dovranno basarsi su indagini di tipo visivo che, al rilievo geometrico delle superfici esterne degli elementi costruttivi, uniscano saggi che consentano di esaminare, almeno localmente, le caratteristiche della muratura sotto intonaco e nello spessore, caratterizzando così la sezione muraria, il grado di ammorsamento tra pereti ortogonali e le zone di appoggio dei solai, i dispositivi di collegamento e di eliminazione delle spinte. Dovranno altresì essere rilevati i dissesti, in atto o stabilizzati, ponendo particolare attenzione all'individuazione dei quadri fessurativi e dei meccanismi di danno.

Per la caratterizzazione meccanica dei materiali la norma prevede che il prelievo dei campioni dalla struttura e l'esecuzione delle prove stesse devono essere effettuate a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR 380/2001 ovvero esclusivamente al prelievo per le prove distruttive i cui esiti sono soggetti a certificazione ai sensi dello stesso articolo; ulteriori informazioni si possono desumere da metodi di prova non distruttivi, utili anche ad estendere all'intero edificio i risultati ottenuti a livello locale con prove distruttive o mediamente distruttive.

In relazione al numero delle indagini e alle modalità con cui condurle, la grande varietà tipologica e la frequente presenza di stratificazioni temporalmente successive, come avviene, in particolare negli edifici nei centri storici, rende priva di significato la prescrizione di una precisa quantità e tipologia di indagini, anche in vista del fatto che, talvolta, l'individuazione delle situazioni di vulnerabilità risulta più significativa della stessa caratterizzazione dei materiali.

Per sanare il Lotto 3 e Lotto 4, anche in questo caso occorrerà presentare un progetto all'Ufficio Tecnico del comune di Sortino per richiedere una nuova concessione edilizia in sanatoria in quanto è stata operata una fusione di unità immobiliari che la precedente C.E. non contemplava e si è intervenuto su parti strutturali che necessitano del parere favorevole dell'Ufficio del Genio Civile di Siracusa mediante il deposito del relativo **certificato di idoneità sismica** essendo l'anno di realizzazione di tali abusi il 1986 ovvero dopo l'entrata in vigore della normativa sismica del 1982.



Per poter redigere tale certificato, l'iter da svolgere è simile a quello descritto per il Lotto 1 con la differenza che in questo caso la tipologia strutturale non è di tipo misto ma si considera la struttura in studio come omogenea, affidando la resistenza sismica ad un unico materiale ovvero la muratura.

4. COSTI PER L'ESECUZIONE DELLE INDAGINI STRUTTURALI E DEI RILIEVI.

Si dovranno eseguire delle prove distruttive e non distruttive per verificare i materiali e delle prove di carico sui solai di interpiano nonché la geotecnica del terreno di fondazione per determinarne la portanza.

PROVE DISTRUTTIVE:

- Prelievo di barre d'armatura da c.a. per esecuzione di prove di laboratorio. Il prelievo viene eseguito previa demolizione del copriferro, taglio e preparazione della barra, successiva prova di trazione e piegamento, sostituzione della barra prelevata e ripristino del copriferro.
- Microcarotaggi a mezzo di microcarotatrice opportuna per la valutazione della resistenza caratteristica del cls mediante prove di schiacciamento di carote del diametro di 28 cm prelevate direttamente in sito.
- Prelievo di campioni di cls direttamente in sito per prova di carbonatazione consistente in un test colorimetro, eseguito utilizzando una soluzione di fenolftalcina all'1% di alcool etilico, per determinare la profondità di carbonatazione eseguito spruzzando con nebulizzatore la soluzione di fenolftalcina sul campione. La determinazione della colorazione risultante e quindi della profondità di carbonatazione nel getto, sarà effettuata allontanandosi opportunamente da fessure o zone molto porose, ove si avrebbero valori non significativi della superficie saggiata.

PROVE NON DISTRUTTIVE:

- Misure della durezza superficiale delle strutture in c.a. mediante sclerometro manuale o elettronico che permette la valutazione della resistenza caratteristica a compressione Rck del cls come media di almeno 10 letture (o battute).
- Misurazione della velocità di propagazione delle onde ultrasoniche attraverso il materiale costituente la struttura, al fine di determinare: presenza di difetti (microfessure, bolle d'aria, discontinuità, ecc.), danni provocati da gelo o incendio, inclusione di corpi estranei, resistenza a compressione del cls, modulo elastico statico e dinamico, omogeneità del materiale.



- Misura e ricerca della posizione delle armature, del loro diametro e dello spessore del copriferro mediante pachometro transistorizzato a riluttanza magnetica che permette di rilevare ferri d'armatura aventi diametro compreso tra mm 10 e mm 40 e per spessori del getto di ricoprimento non superiore a mm 100.
- Esecuzione di indagini termografiche mediante l'utilizzo di una telecamera sensibile all'infrarosso che riprende la superficie da esaminare, sollecitata termicamente (o tramite insolazione naturale o tramite dispositivi artificiali), con restituzione di immagine videoregistrata o ripresa fotograficamente, procedendo poi alla realizzazione di una mappa termografica in cui l'andamento delle barre di colore corrisponde alle linee isoterme, finalizzata all'analisi delle seguenti problematiche: analisi di omogeneità di paramenti murari; ricerca di cavità in paramenti murari; analisi di fenomeni fessurativi al di sotto del rivestimento.

PROVE DI CARICO STATICHE:

applicando delle sollecitazioni di servizio richieste in base alla destinazione d'uso a mezzo di appositi carichi distribuiti con gommoni ad acqua. Le misure degli spostamenti dovranno essere rilevate con l'installazione di inclinometri, flessimetri meccanici, sensori elettronici collegati ad un sistema di acquisizione dati computerizzato.

INDAGINI GEOGNOSTICHE:

per quanto attiene la Relazione Geologica e la relazione Geotecnica, occorre tenere in debito conto la mutua vicinanza fra edifici afferenti ad uno stesso lotto, ottimizzando i risultati cumulativi di prove geologiche e geotecniche effettuate localmente nell'intorno di diversi ma contigui edifici, insistenti su una stessa area caratterizzata da omogeneità geomeccanica. Pertanto il computo metrico delle indagini geognostiche per i fabbricati in questione si compone di una parte invariabile, dovuta al trasporto attrezzatura e una parte variabile legata sostanzialmente al numero di verticali da indagare, numero di prove SPT e alle relative analisi sui campioni prelevati.

INDAGINI DA ESEGUIRE SUL LOTTO 1:

Trattandosi di struttura mista in C.A. e Muratura occorrerà indagare sia la parte in cemento armato e sia la parte in muratura in quanto l'organismo strutturale presenta membrature in cemento armato e pannelli murari non in aderenza.



Per la parte in Cemento Armato si dovranno effettuare delle indagini estese dal momento che non sono disponibili gli elaborati progettuali originali, l'analisi dei costi viene condotta stimando il numero di indagini necessarie a conseguire il Livello LC2 ai sensi della Tab. C8.5.V della Circolare 2019 applicativa delle Norme Tecniche per le costruzioni 2018, che per comodità di lettura si riporta, con la precisazione che: **"Per ogni elemento primario (trave, pilastro)"**, le indicazioni riportate nella Circolare 2019 sono da intendersi riferite **separatamente** alle travi e ai pilastri.

	Rilievo (dei dettagli costruttivi)(a)	Prove (sui materiali) (b)(c)
	Per ogni tipo di elemento "primario" (trave, pilastro...)	
Verifiche limitate	La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 15% degli elementi	1 provino di cls. per 300 m2 di piano dell'edificio, 1 campione di armatura per piano dell'edificio
Verifiche estese	La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 35% degli elementi	2 provini di cls. per 300 m2 di piano dell'edificio, 2 campioni di armatura per piano dell'edificio
Verifiche esaustive	La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 50% degli elementi	3 provini di cls. per 300 m2 di piano dell'edificio, 3 campioni di armatura per piano dell'edificio

Si stima la volumetria della parte di edificio con struttura portante in C.A. individuando la superficie media:

VOLUME MEDIO EDIFICIO	NUMERO DI PIANI	ALTEZZA MEDIA DI PIANO	SUPERFICIE MEDIA DI PIANO
(mc)	(n)	(m)	(mq)
617,04	3	2,4	85,70

Si stima il numero di indagini necessarie sull'edificio di superficie e volume medio e poiché la superficie media di piano è 85,70 mq < 300 mq si considererà come superficie di piano proprio 85,70 mq.

N° RILIEVI SU ELEMENTI PRIMARI	SUP. MEDIA DI PIANO	N° MEDIO DI PIANI	N° PROVINI CLS	N° CAMPIONI ARMATURA
	(mq)	(n)	(n°)	(n°)
35%	85,70	3	12	12

Volendo contemplare la possibilità di utilizzare indagini non distruttive, tenuto conto delle note esplicative della Circolare esplicativa 2019, si esegue la stima sostituendo il 50% delle prove distruttive sul calcestruzzo con il triplo delle prove non distruttive.



SUP. MEDIA DI PIANO	N° MEDIO DI PIANI	N° PROVINI CLS	N° CAMPIONI ARMATURA	N° PROVE NON DISTRUTTIVE SU CLS
(mq)	(n)	(n°)	(n°)	(n°)
85,70	3	6	12	18

L'edificio è caratterizzato dai seguenti dati geometrici:

- A superficie media di piano = 85,70 mq
- L lato medio edificio = 6,47 m
- N° piani = 3

Le indagini distruttive stimate per l'edificio sono:

- n° 2 prelievi di cls/85,70 mq di piano → 6 prelievi totali (50%)
- n° 2 prelievi di armatura per pilastri/piani;
- n° 2 prelievi di armatura per travi/piano;
→ tot (2+2)*3 = 12

Le indagini non distruttive stimate sono:

- n° 18 prove (triplo delle distruttive) → 18 prove sonreb
(sclerometriche+ultrasoniche)

Verifica di quantità e disposizione di armatura per almeno il 35% degli elementi:

→ la tabella seguente riporta il numero stimato per le indagini con pacometro

QUANTITA' E DISPOSIZIONE ARMATURA (35% ELEMENTI)				
SUP. MEDIA DI PIANO	LATO MEDIO EDIFICIO	INTERASSE MEDIO PILASTRI	N° PILASTRI	N° TRAVI
(mq)	(m)	(m)	(n°)	(n°)
85,70	6,47	4,25	18	36

Prove di carico statiche: una per piano medio

- n° 3 prove di carico statiche
- n° 2 sensori elettrici per prova

si precisa che la corretta stima della portanza del solaio non può prescindere dalla conoscenza accurata della conformazione geometrica e meccanica del singolo solaio; a tal scopo, ad ogni prova di carico statica viene associato un sondaggio/prelievo di armatura.

Per la parte in muratura essendo che nelle costruzioni esistenti le situazioni concretamente riscontrabili sono le più diverse, è quindi impossibile prevedere regole specifiche per tutti i casi, pertanto il piano delle indagini può essere efficientemente



indirizzato, in relazione sia alla tipologia delle prove, sia alla loro localizzazione, da un'analisi basata su dati preliminari relativi alle caratteristiche geometriche, costruttive e dei materiali e quindi razionalizzare il piano delle indagini sperimentali, anche in considerazione della loro onerosità ed invasività.

Di seguito si riporta la stima del costo delle indagini e prove in situ ed in laboratorio su materiali e strutture (*fonte: prezzo artigiano romagnolo 2022*).

COMPUTO INDAGINI STRUTTURALI SUL CEMENTO ARMATO LOTTO 1

B.02.03 Prelievo di campione di barra d'armatura della lunghezza minima pari a 40 cm mediante demolizione locale del ricoprimento in cls, taglio con mola a disco e ripristino della sezione attraverso integrazione a mezzo saldatura sulla barra tagliata di nuovi spezzoni d'armatura e ricostruzione della protezione cementizia asportata con malte tissotropiche anti ritiro ad elevata resistenza meccanica, successiva prova di trazione diretta ai sensi della UNI EN 10002-1 eseguita da laboratorio ufficiale o autorizzato ed emissione del relativo certificato.

- Cad. € 251,79

Elementi primari pilastri travi (2 prelievi/elem. Strutturale; 3 piani): 12

Tot. 12 a € 251,79 = **€ 3.021,48**

B.02.01 Carotaggio meccanico e prelievo di campione cilindrico di cls eseguito ai sensi della UNI EN 12504-1 mediante carotiere a parete sottile con corona diamantata di diametro variabile in funzione delle dimensioni dell'inerte presente, compresi indagine magnetotermica preliminare per l'individuazione della geometria di armatura ed il relativo tracciamento, il ripristino strutturale del foro di risulta attraverso colatura di idonea malta tissotropica antiritiro ad elevata resistenza meccanica. Successiva prova di compressione monoassiale ai sensi della UNI EN 12390-3 eseguita da laboratorio ufficiale o autorizzato ed emissione del relativo certificato.

- Cad. € 212,74

Elementi primari pilastri travi: 6

Tot. 6 a € 212,74 = **€ 1.276,44**

B.02.08 Determinazione della profondità di carbonatazione eseguita con metodo colorimetro su provini cilindrici di cls o frammenti secondo UNI EN 14630 attraverso trattamento superficiale con soluzione di alcool etilico e fenolfaleina all'1%. Il prelievo della carota o del frammento sono esclusi. Il personale tecnico che eseguirà la prova e compilerà la minuta dovrà essere in possesso di certificazione di II o III livello nel metodo specifico secondo UNI PdR 56/19 o successive norme di settore.

- Cad. € 70,01

Tot. 6 a € 70,01 = **€ 420,06**

B.02.06 Prova sclerometrica eseguita su cls secondo UNI EN 12504-2, comprese la verifica preliminare su incudine di taratura, l'indagine magnetotermica per l'individuazione della geometria d'armatura ed il relativo tracciamento, la materializzazione superficiale del reticolo di battitura composto da 12 punti. Il personale tecnico che eseguirà la prova e compilerà la minuta dovrà essere in possesso di certificazione di II o III livello nel metodo specifico secondo UNI PdR 56/19 o successive norme di settore; per ogni posizione.

- Cad. € 51,19



Tot. 18 a € 51,19 = € 921,42

B.02.05 Prova ultrasonica eseguita su cls secondo UNI EN 125404-4 con metodo diretto, semidiretto o indiretto mediante idoneo strumento, fornito di di sonda emettitrice e sonda ricevente, in grado di rilevare e registrare il tempo di volo dell'onda elastica attraverso il materiale, compresa indagine magnetometrica preliminare per l'individuazione della geometria di armatura ed il relativo tracciamento. Il personale tecnico che eseguirà la prova e compilerà la minuta dovrà essere in possesso di certificazione di II o III livello nel metodo specifico secondo UNI PdR 56/19 o successive norme di settore, per ogni posizione con tre misure mediate..

- Cad. € 63,99

Tot. 18 a € 63,99 = € 1.151,82

B.02.07 Prova magnetotermica eseguita su cls secondo BS 1881-204 mediante pacometro elettronico dedicato fornito di sonda emettitrice di campo magnetico in grado di localizzare la posizione di barre d'armatura e di stimare il copriferro in situ attraverso specifico software interno. Sono compresi il tracciamento di superficie della geometria d'armatura e la restituzione grafica della stessa. Il personale tecnico che seguirà la prova e compilerà la minuta dovrà essere in possesso di certificazione di II o III livello nel metodo specifico secondo UNI PdR 56/19 o successive norme di settore; cadauna, per una superficie di 0,5 mq o frazione.

- Cad. € 63,71

Tot. 18 a € 63,71 = € 1.146,78

B.06.03 Indagine termografica su fabbricati o porzioni di fabbricati eseguita secondo UNI EN 1674 con l'ausilio di fotocamere agli infrarossi in modalità sia passiva (riscaldamento naturale) che attiva (riscaldamento artificiale a mezzo di sistema dedicato computato a parte) finalizzata all'ottenimento di informazioni geometrico tipologiche come, ad esempio: orditura di solai, presenza di travi, architravi e cordoli, canne fumarie, discontinuità, giunti, fratture, vuoti, omogeneità e tipologia di murature portanti o tamponature, presenza di archi, intercapedini, etc. sono compresi gli oneri per la redazione del rapporto di prova completo di documentazione termografica e schemi grafici di dettaglio. Il personale tecnico che seguirà la prova e compilerà la minuta dovrà essere in possesso di certificazione di II o III livello nel metodo specifico secondo UNI PdR 56/19 o successive norme di settore: rilievo all'interno per superfici fino a 5 mq o frazioni.

Mq. € 236,50

n. 3 solai da indagare : 3 X 5 mq = 15 mq

Tot. 15 mq a € 236,50 = € 3.547,50

B.06.05 Prova di carico statica su porzione d'impalcato realizzata in un unico ciclo di carico e scarico con l'impegno di serbatoio flessibile o vasca in tela plastificata di impronta 4 x 3 mq a vuoto, procedendo al riempimento secondo step gradualmente e progressivi sino a carico massimo e misurando fino a nove punti con comparatori centesimali o con trasduttori elettronici centesimali disposti rispettivamente agli appoggi, in mezzzeria di campata, trasversalmente alla stessa ed ai quarti. Restano escluse il progetto della prova e la fornitura d'acqua con portata non inferiore a 120 litri al minuto. Il personale tecnico che seguirà la prova e compilerà la minuta dovrà essere in possesso di certificazione di II o III livello nel metodo specifico secondo UNI PdR 56/19 o successive norme di settore.

Cad. € 1.339,01

n. 3 solai da indagare :

Tot. 3 a € 1.339,01 = € 4.017,03

B.02.03 Prelievo di campione di barra d'armatura della lunghezza minima pari a 40 cm mediante demolizione locale del ricoprimento in cls, taglio con mola a disco e ripristino della sezione attraverso integrazione a mezzo



saldatura sulla barra tagliata di nuovi spezzoni d'armatura e ricostruzione della protezione cementizia asportata con malte tissotropiche anti ritiro ad elevata resistenza meccanica, successiva prova di trazione diretta ai sensi della UNI EN 10002-1 eseguita da laboratorio ufficiale o autorizzato ed emissione del relativo certificato.

- Cad. € 251,79

Solai (una per prova di carico): 3

Tot. 3 a € 251,79 = **€ 755,37**

B.01.02 Rimborsio chilometrico dovuto per interventi in località distanti più di 30 Km dalla sede di partenza, calcolato secondo la tratta da 30 Km fino a 100 Km dalla sede.

Km € 2,50

Tot. 56 Km a € 2,50 = **€ 140,00**

B.01.03 Laboratorio mobile attrezzato e completo di piano di lavoro interno per l'utilizzo in ambiente controllato ed asciutto di attrezzatura elettronica per la raccolta ed elaborazione dei dati di prova, Personal Computer con monitor esterno, alimentazione continua distribuita attraverso generatore elettrico, etc.

ora € 65,00

Tot. 8 ore a € 65 = **€ 520,00**

TOTALE € 16.917,90

COMPUTO INDAGINI STRUTTURALI SULLA MURATURA LOTTO 1

B.03.07 Esame visivo della tessitura eseguito su una faccia di muratura già scoperta e predisposta, finalizzato all'identificazione della tipologia, delle caratteristiche dimensionali di blocchi o pietre e fughe, della presenza di diatoni, elementi estranei, vuoti, discontinuità fratture e quant'altro. Compresi nell'indagine sono il rilievo fotografico del sondaggio e la restituzione grafica a mezzo CAD dell'esatta tessitura presente, con calcolo delle percentuali di inerte e di malta e l'evidenziazione dello stato di omogeneità, regolarità e compattezza dell'insieme nonché di eventuali patologie succitate. Il prezzo si intende per superfici di 100 x 100 cm o frazioni.

- Cad. € 138,59

Tot. 10 a € 138,59 = **€ 1.385,90**

B.03.08 Esame visivo della tessitura e del grado di ammorsamento eseguito su una faccia di setti murari incidenti, angoli, intersezioni, etc. già scoperta e predisposta, finalizzato all'identificazione della tipologia, delle caratteristiche dimensionali di blocchi o pietre e fughe, della presenza di diatoni, elementi estranei, vuoti, discontinuità fratture nonché del grado di ammorsamento presente. Compresi nell'indagine sono il rilievo fotografico del sondaggio e la restituzione grafica a mezzo CAD dell'esatta tessitura presente, con calcolo delle percentuali di inerte e di malta e l'evidenziazione dello stato di omogeneità, regolarità ed ammorsamento dell'insieme nonché di eventuali patologie succitate. Il prezzo si intende per superfici di 100 x 100 cm o frazioni.

- Cad. € 157,55

Tot. 20 a € 157,55 = **€ 3.151,00**

B.03.01 Prelievo di campione di malta da porzione di muratura già scoperta e predisposta con successiva prova petrografica su sezione sottile secondo UNI EN 12407 atta ad individuare le caratteristiche mineralogiche con riconoscimento del tipo di legante, della natura dell'aggregato e quant'altro previsto dalla norma di riferimento.



Sono compresi il confezionamento, il trasporto verso laboratorio specializzato ed autorizzato, l'emissione del certificato di prova.

Cad. € 351,83

Tot. 7 a € 351,83 = **€ 2.462,81**

B.03.05 Prova di martinetto piatto doppio eseguita su porzione di muratura già scoperta e predisposta secondo ASTM C1197-14a o RILEM TC177-MDT.D.5 al fine di stimare il modulo elastico caratteristico del materiale nella sezione indagata. Sono compresi i tagli, la fornitura e posa dei martinetti, il sistema idraulico necessario completo di raccorderia, tubi, pompa e manometro, la fornitura e posa delle basi di misura e la raccolta e registrazione dei dati mediante deformometro digitale millesimale o, in alternativa con sistema elettronico composto da trasduttori lineari millesimali, centralina di acquisizione dati ed idoneo software a corredo. Il personale tecnico che eseguirà la prova e compilerà la minuta dovrà essere in possesso di certificazione di II o III liv. nel metodo specifico secondo UNI PdR 56/19 o successive norme di settore

Cad. € 1.824,53

Tot. 3 a € 1.824,53 = **€ 5.473,59**

B.06.03 Indagine termografica su fabbricati o porzioni di fabbricati eseguita secondo UNI EN 1674 con l'ausilio di fotocamere agli infrarossi in modalità sia passiva (riscaldamento naturale) che attiva (riscaldamento artificiale a mezzo di sistema dedicato computato a parte) finalizzata all'ottenimento di informazioni geometrico tipologiche come, ad esempio: orditura di solai, presenza di travi, architravi e cordoli, canne fumarie, discontinuità, giunti, fratture, vuoti, omogeneità e tipologia di murature portanti o tamponature, presenza di archi, intercapedini, etc. sono compresi gli oneri per la redazione del rapporto di prova completo di documentazione termografica e schemi grafici di dettaglio. Il personale tecnico che seguirà la prova e compilerà la minuta dovrà essere in possesso di certificazione di II o III livello nel metodo specifico secondo UNI PdR 56/19 o successive norme di settore: rilievo all'interno per superfici fino a 5 mq o frazioni.

Mq. € 236,50

n. 5 solai da indagare : 5 X 5 mq = 25 mq

Tot. 25 mq a € 236,50 = **€ 5.912,50**

B.06.05 Prova di carico statica su porzione d'impalcato realizzata in un unico ciclo di carico e scarico con l'impegno di serbatoio flessibile o vasca in tela plastificata di impronta 4 x 3 mq a vuoto, procedendo al riempimento secondo step gradualmente e progressivi sino a carico massimo e misurando fino a nove punti con comparatori centesimali o con trasduttori elettronici centesimali disposti rispettivamente agli appoggi, in mezzzeria di campata, trasversalmente alla stessa ed ai quarti. Restano escluse il progetto della prova e la fornitura d'acqua con portata non inferiore a 120 litri al minuto. Il personale tecnico che seguirà la prova e compilerà la minuta dovrà essere in possesso di certificazione di II o III livello nel metodo specifico secondo UNI PdR 56/19 o successive norme di settore.

Cad. € 1.339,01

n. 5 solai da indagare :

Tot. 5 a € 1.339,01 = **€ 6.695,05**

B.02.03 Prelievo di campione di barra d'armatura della lunghezza minima pari a 40 cm mediante demolizione locale del ricoprimento in cls, taglio con mola a disco e ripristino della sezione attraverso integrazione a mezzo saldatura sulla barra tagliata di nuovi spezzoni d'armatura e ricostruzione della protezione cementizia asportata con malte tissotropiche anti ritiro ad elevata resistenza meccanica, successiva prova di trazione diretta ai sensi della UNI EN 10002-1 eseguita da laboratorio ufficiale o autorizzato ed emissione del relativo certificato.

- Cad. € 251,79



Solai (una per prova di carico): 5

Tot.	5	a	€ 251,79	=	€ 1.258,95
------	---	---	----------	---	------------

B.01.02 Rimborsio chilometrico dovuto per interventi in località distanti più di 30 Km dalla sede di partenza, calcolato secondo la tratta da 30 Km fino a 100 Km dalla sede.

Km					€ 2,50
Tot.	56 Km	a	€ 2,50	=	€ 140,00

B.01.03 Laboratorio mobile attrezzato e completo di piano di lavoro interno per l'utilizzo in ambiente controllato ed asciutto di attrezzatura elettronica per la raccolta ed elaborazione dei dati di prova, Personal Computer con monitor esterno, alimentazione continua distribuita attraverso generatore elettrico, etc.

ora					€ 65,00
Tot.	8 ore	a	€ 65	=	€ 520,00

TOTALE					€ 26.999,80
---------------	--	--	--	--	--------------------

COMPUTO INDAGINI STRUTTURALI SULLA COPERURA IN LEGNO LOTTO 1

B.04.03 Ispezione visiva eseguita secondo UNI 11119 finalizzata alla diagnosi dello stato di conservazione, della presenza di patologie particolari, di elementi estranei ed alla classificazione secondo resistenza meccanica di elementi lignei in opera con funzione strutturale. Sono compresi la registrazione di tutte le criticità riscontrate, con particolare riferimento alle zone ed alle sezioni critiche, al fine di definire compiutamente la sezione efficace dell'elemento, il tutto completato da documentazione grafica e fotografica dell'indagine. Il prezzo si intende per una sezione critica ad elemento

Cad.					€ 217,06
Tot.	10	a	€ 217,06	=	€ 2.170,60

COMPUTO INDAGINI GEOGNOSTICHE LOTTO 1

B.08.01 Approntamento attrezzature per esecuzione sondaggi geognostici.

Cad.					€ 156,00
Tot.	3	a	€ 156,00	=	€ 468,00

B.08.02 Trasporto attrezzature in a/r per esecuzione sondaggi geognostici.

Km					€ 3,00
Tot.	56 km	a	€ 3,00	=	€ 168,00

B.08.03 Impianto di cantiere ed installazione attrezzature in corrispondenza del primo punto di perforazione

Cad.					€ 216,00
Tot.	1	a	€ 216,00	=	€ 216,00

B.08.04 installazione attrezzature in corrispondenza dei punti di perforazione successivi al primo

Cad.					€ 120,00
Tot.	2	a	€ 120,00	=	€ 240,00

B.08.06 Prelievo di campioni indisturbati tipo Shelby e/o Osterberg nel corso dell'esecuzione del sondaggio:
da m 0 a m 20

Cad.					€ 90,00
Tot.	3	a	€ 90,00	=	€ 180,00



B.08.07 Prove in foro di sondaggio – esecuzione di prova S.P.T. con campionatore Raymond:
da 0 a 20 m

Cad.				€	72,00
Tot.	3	a	€ 72,00	=	€ 216,00

TOTALE € 1.488,00

Il costo per le indagini strutturali da eseguire sul lotto 1 (tre fabbricati uniti), ai fini del rilascio del certificato di idoneità sismica ammonta a complessivi **€ 47.576,30 oltre I.V.A. esclusi oneri di trasferta, di certificazione e di redazione della relazione geologica e geotecnica.**

INDAGINI DA ESEGUIRE SUL LOTTO 3-4:

come già specificato in precedenza per gli edifici esistenti in muratura le situazioni concretamente riscontrabili sono le più diverse, è quindi impossibile prevedere regole specifiche per tutti i casi, pertanto il piano delle indagini può essere efficientemente indirizzato, in relazione sia alla tipologia delle prove, sia alla loro localizzazione, da un'analisi basata su dati preliminari relativi alle caratteristiche geometriche, costruttive e dei materiali e quindi razionalizzare il piano delle indagini sperimentali, anche in considerazione della loro onerosità ed invasività.

Di seguito si riporta la stima del costo delle indagini e prove in situ ed in laboratorio su materiali e strutture.

COMPUTO INDAGINI STRUTTURALI SULLA MURATURA LOTTI 3-4

B.03.07 Esame visivo della tessitura eseguito su una faccia di muratura già scoperta e predisposta, finalizzato all'identificazione della tipologia, delle caratteristiche dimensionali di blocchi o pietre e fughe, della presenza di diatoni, elementi estranei, vuoti, discontinuità fratture e quant'altro. Compresi nell'indagine sono il rilievo fotografico del sondaggio e la restituzione grafica a mezzo CAD dell'esatta tessitura presente, con calcolo delle percentuali di inerte e di malta e l'evidenziazione dello stato di omogeneità, regolarità e compattezza dell'insieme nonché di eventuali patologie succitate. Il prezzo si intende per superfici di 100 x 100 cm o frazioni.
- Cad. € 138,59

Tot.	10	a	€ 138,59	=	€ 1.385,90
------	----	---	----------	---	-------------------

B.03.08 Esame visivo della tessitura e del grado di ammorsamento eseguito su una faccia di setti murari incidenti, angoli, intersezioni, etc. già scoperta e predisposta, finalizzato all'identificazione della tipologia, delle caratteristiche dimensionali di blocchi o pietre e fughe, della presenza di diatoni, elementi estranei, vuoti, discontinuità fratture nonché del grado di ammorsamento presente. Compresi nell'indagine sono il rilievo fotografico del sondaggio e la restituzione grafica a mezzo CAD dell'esatta tessitura presente, con calcolo delle percentuali di inerte e di malta e l'evidenziazione dello stato di omogeneità, regolarità ed ammorsamento dell'insieme nonché di eventuali patologie succitate. Il prezzo si intende per superfici di 100 x 100 cm o frazioni.
- Cad. € 157,55

Tot.	20	a	€ 157,55	=	€ 3.151,00
------	----	---	----------	---	-------------------



- B.03.01** Prelievo di campione di malta da porzione di muratura già scoperta e predisposta con successiva prova petrografica su sezione sottile secondo UNI EN 12407 atta ad individuare le caratteristiche mineralogiche con riconoscimento del tipo di legante, della natura dell'aggregato e quant'altro previsto dalla norma di riferimento. Sono compresi il confezionamento, il trasporto verso laboratorio specializzato ed autorizzato, l'emissione del certificato di prova.

Cad. € 351,83
 Tot. 7 a € 351,83 = € **2.462,81**

- B.03.05** Prova di martinetto piatto doppio eseguita su porzione di muratura già scoperta e predisposta secondo ASTM C1197-14a o RILEM TC177-MDT.D.5 al fine di stimare il modulo elastico caratteristico del materiale nella sezione indagata. Sono compresi i tagli, la fornitura e posa dei martinetti, il sistema idraulico necessario completo di raccorderia, tubi, pompa e manometro, la fornitura e posa delle basi di misura e la raccolta e registrazione dei dati mediante deformometro digitale millesimale o, in alternativa con sistema elettronico composto da trasduttori lineari millesimali, centralina di acquisizione dati ed idoneo software a corredo. Il personale tecnico che eseguirà la prova e compilerà la minuta dovrà essere in possesso di certificazione di II o III liv. nel metodo specifico secondo UNI PdR 56/19 o successive norme di settore

Cad. € 1.824,53
 Tot. 3 a € 1.824,53 = € **5.473,59**

- B.06.03** Indagine termografica su fabbricati o porzioni di fabbricati eseguita secondo UNI EN 1674 con l'ausilio di fotocamere agli infrarossi in modalità sia passiva (riscaldamento naturale) che attiva (riscaldamento artificiale a mezzo di sistema dedicato computato a parte) finalizzata all'ottenimento di informazioni geometrico tipologiche come, ad esempio: orditura di solai, presenza di travi, architravi e cordoli, canne fumarie, discontinuità, giunti, fratture, vuoti, omogeneità e tipologia di murature portanti o tamponature, presenza di archi, intercapedini, etc. sono compresi gli oneri per la redazione del rapporto di prova completo di documentazione termografica e schemi grafici di dettaglio. Il personale tecnico che seguirà la prova e compilerà la minuta dovrà essere in possesso di certificazione di II o III livello nel metodo specifico secondo UNI PdR 56/19 o successive norme di settore: rilievo all'interno per superfici fino a 5 mq o frazioni.

Mq. € 236,50

n. 5 solai da indagare : 5 X 5 mq = 25 mq

Tot. 25 mq a € 236,50 = € **5.912,50**

- B.06.05** Prova di carico statica su porzione d'impalcato realizzata in un unico ciclo di carico e scarico con l'impegno di serbatoio flessibile o vasca in tela plastificata di impronta 4 x 3 mq a vuoto, procedendo al riempimento secondo step gradualmente e progressivi sino a carico massimo e misurando fino a nove punti con comparatori centesimali o con trasduttori elettronici centesimali disposti rispettivamente agli appoggi, in mezzzeria di campata, trasversalmente alla stessa ed ai quarti. Restano escluse il progetto della prova e la fornitura d'acqua con portata non inferiore a 120 litri al minuto. Il personale tecnico che seguirà la prova e compilerà la minuta dovrà essere in possesso di certificazione di II o III livello nel metodo specifico secondo UNI PdR 56/19 o successive norme di settore.

Cad. € 1.339,01

n. 5 solai da indagare :

Tot. 5 a € 1.339,01 = € **6.695,05**

- B.02.03** Prelievo di campione di barra d'armatura della lunghezza minima pari a 40 cm mediante demolizione locale del ricoprimento in cls, taglio con mola a disco e ripristino della sezione attraverso integrazione a mezzo saldatura sulla barra tagliata di nuovi spezzoni d'armatura e ricostruzione della protezione cementizia



Consulente Tecnico d'Ufficio presso il Tribunale Civile di Siracusa

asportata con malte tissotropiche anti ritiro ad elevata resistenza meccanica, successiva prova di trazione diretta ai sensi della UNI EN 10002-1 eseguita da laboratorio ufficiale o autorizzato ed emissione del relativo certificato.

- Cad. € 251,79

Solai (una per prova di carico): 5

Tot. 5 a € 251,79 = **€ 1.258,95**

B.01.02 Rimborsio chilometrico dovuto per interventi in località distanti più di 30 Km dalla sede di partenza, calcolato secondo la tratta da 30 Km fino a 100 Km dalla sede.

Km € 2,50

Tot. 56 Km a € 2,50 = **€ 140,00**

B.01.03 Laboratorio mobile attrezzato e completo di piano di lavoro interno per l'utilizzo in ambiente controllato ed asciutto di attrezzatura elettronica per la raccolta ed elaborazione dei dati di prova, Personal Computer con monitor esterno, alimentazione continua distribuita attraverso generatore elettrico, etc.

ora € 65,00

Tot. 8 ore a € 65 = **€ 520,00**

TOTALE € 26.999,80

COMPUTO INDAGINI STRUTTURALI SULLA COPERURA IN LEGNO LOTTI 3-4

B.04.03 Ispezione visiva eseguita secondo UNI 11119 finalizzata alla diagnosi dello stato di conservazione, della presenza di patologie particolari, di elementi estranei ed alla classificazione secondo resistenza meccanica di elementi lignei in opera con funzione strutturale. Sono compresi la registrazione di tutte le criticità riscontrate, con particolare riferimento alle zone ed alle sezioni critiche, al fine di definire compiutamente la sezione efficace dell'elemento, il tutto completato da documentazione grafica e fotografica dell'indagine. Il prezzo si intende per una sezione critica ad elemento

Cad. € 217,06

Tot. 5 a € 217,06 = **€ 1.085,30**

COMPUTO INDAGINI GEOGNOSTICHE LOTTI 3-4

B.08.01 Approntamento attrezzature per esecuzione sondaggi geognostici.

Cad. € 156,00

Tot. 3 a € 156,00 = **€ 468,00**

B.08.02 Trasporto attrezzature in a/r per esecuzione sondaggi geognostici.

Km € 3,00

Tot. 56 km a € 3,00 = **€ 168,00**

B.08.03 Impianto di cantiere ed installazione attrezzature in corrispondenza del primo punto di perforazione

Cad. € 216,00

Tot. 1 a € 216,00 = **€ 216,00**

B.08.04 installazione attrezzature in corrispondenza dei punti di perforazione successivi al primo

Cad. € 120,00



Tot.	2	a	€ 120,00	=	€ 240,00
------	---	---	----------	---	-----------------

B.08.06 Prelievo di campioni indisturbati tipo Shelby e/o Osterberg nel corso dell'esecuzione del sondaggio:
da m 0 a m 20

Cad.					€ 90,00
------	--	--	--	--	---------

Tot.	3	a	€ 90,00	=	€ 180,00
------	---	---	---------	---	-----------------

B.08.07 Prove in foro di sondaggio – esecuzione di prova S.P.T. con campionatore Raymond:
da 0 a 20 m

Cad.					€ 72,00
------	--	--	--	--	---------

Tot.	3	a	€ 72,00	=	€ 216,00
------	---	---	---------	---	-----------------

TOTALE					€ 1.488,00
---------------	--	--	--	--	-------------------

Il costo per le indagini strutturali da eseguire sui lotti 3-4 (due fabbricati uniti), ai fini del rilascio del certificato di idoneità sismica ammonta a complessivi **€ 29.573,10 oltre I.V.A. esclusi oneri di trasferta, di certificazione e di redazione della relazione geologica e geotecnica.**

5. COSTI PER LA REGOLARIZZAZIONE DEGLI ABUSI RISCONTRATI.

Per poter rispondere a questo quesito è necessario eseguire prima le indagini sopra specificate, perché il tecnico incaricato di redigere il certificato di idoneità sismica che deve essere un ingegnere civile o edile specializzato in strutture, prima di firmare e certificare l'idoneità della struttura dell'edificio deve essere assolutamente sicuro, quindi oltre al rilievo delle dimensioni dell'edificio e un'analisi dei materiali, è necessario fare anche un'indagine e una relazione geologica e geotecnica del terreno. Una volta fatto ciò, il valore della resistenza determinata dovrà essere confrontato con i valori delle norme vigenti al momento di realizzazione dell'opera.

Potrebbe accadere però che dalle analisi effettuate l'edificio non risulti idoneo in quanto è stata riscontrata una **non conformità strutturale**. In questo caso viene imposto un **progetto di adeguamento sismico** che deve comprendere per tutte le tipologie costruttive i seguenti punti:

- Verifica della struttura prima dell'intervento con identificazione delle carenze e del livello di azione sismica;
- Scelta motivata del tipo di intervento;
- Scelta delle tecniche e/o dei materiali;



- Dimensionamento preliminare dei rinforzi e degli eventuali elementi strutturali aggiuntivi;
- Analisi strutturale considerando le caratteristiche della struttura post-intervento;
- Verifica della struttura post-intervento con determinazione del livello di azione sismica.

Ovviamente questo progetto deve essere relazionato alla reale fattibilità rispetto alla situazione dello stato di fatto delle strutture dell'edificio. **Quindi quando è fattibile sia dal punto di vista pratico ed economico si può procedere con opere e interventi di consolidamento statico, altrimenti l'altra soluzione è l'abbattimento della struttura.**

6. CONCLUSIONI

La situazione descritta dal CTU arch. Lucia Sgandurra circa **le non conformità strutturali riscontrate nel LOTTO 1 e LOTTO 3 - 4 sono reali e gravissime tenuto conto del fatto che l'amministrazione comunale ha rilasciato titoli edilizi in base ad una falsa o erronea rappresentazione della realtà.**

I costi necessari per eseguire tutte le indagini necessarie ammontano ad **€ 47.576,30 oltre I.V.A. per il LOTTO 1** e ad **€ 29.573,10 per il LOTTO 3 e LOTTO 4 oltre I.V.A., esclusi oneri di trasferta, di certificazione e di redazione della relazione geologica e geotecnica. Precisando che queste analisi sono propedeutiche ai costi di regolarizzazione degli abusi riscontrati.**

Tanto riferisce e giudica la sottoscritta in evasione del ricevuto incarico, secondo i dettami della coscienza e della buona regola dell'arte, e si firma.

Siracusa, 08/04/2023

il Tecnico

ing. Maria Antonietta Miranda

