

Località:

COMUNE DI MOTTA S. ANASTASIA

(PROVINCIA DI CATANIA)

Descrizione:



Regione Siciliana

I.A.C.P. CATANIA

PROGETTO ESECUTIVO ANCHE STRUTTURALE DEI LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEGLI ALLOGGI SITI IN VIA TRINACRIA N.1-3-5 PROG. 410/RE/CT

Indirizzo:

VIA TRINACRIA N.1-3-5 - MOTTA S. ANASTASIA (CT)

Formato:

A4

File:

RELAZIONE GENERALE.pdf

Revisione:

1

Data:

Oggetto:

RELAZIONE GENERALE

ELAB.

R.2

Scala:

/

Corografia:



Visti ed approvati: CATANIA
APPROVATO IN LINEA TECNICA
AI SENSI DEL C. 3 Art. 5 L.R. 12/11

CON PARERE N. 1 DEL 16/01/2019

R.U.P.



Il Progettista:

Dott. Ing. Giuseppe Puglisi



Il Responsabile Unico del Procedimento:

Geom. Marco Rapisardi

Progettazione:

STUDIO TECNICO Dott. Ing. Giuseppe Puglisi

Via M. Rapisardi n.10 - Tremestieri Etneo (CT) - Tel.: 3470688401-0957179743

P.IVA: 03772920876 - e-mail: puglisi.ing@virgilio.it - pec: giuseppe.puglisi6@ingpec.eu

1 PREMESSE.

Il sottoscritto dott. ing. Giuseppe Puglisi, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania al n.3868, con Studio Tecnico In Via Mario Rapisardi n.10 - Tremestieri Etneo (CT), per incarico ricevuto dall I.A.C.P. (istituto autonomo case popolari di catania), in data 19/03/2018, per redigere i lavori di manutenzione straordinaria degli alloggi siti in Via Trinacria n.1-3-5, Motta S. Anastasia (CT), relaziona quanto nel seguito.

I lavori da effettuare presso gli edifici sopra citati, possono essere così schematizzati:

- Interventi di ripristino dei pilastri del primo ordine degli edifici;
- Interventi di protezione dei piani cantinati;
- Regimentazione delle acque piovane;
- Interventi di recupero dei prospetti e rifacimento marciapiedi.

Il complesso edilizio oggetto del presente progetto, è costituito da più corpi di fabbrica, e precisamente da:

- Palazzina 1 (realizzata fine anni '80);
- Palazzina 2 (realizzata fine anni '80);
- Palazzina 3 (realizzata fine anni '80);

Di seguito si riporta la localizzazione e la distinzione dei corpi di fabbrica:



Foto vista aerea – individuazione dell'area



Foto aerea - vista dall'alto corpi di fabbrica oggetto di verifiche

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE GENERALE

I corpi di fabbrica sono costituiti da n.2 elevazioni fuori terra ed una seminterrata.

Dal punto di vista **strutturale** i corpi di fabbrica sono stati realizzati con struttura portante in **conglomerato cementizio armato con telai paralleli e di controvento**, formati da pilastri e da travi. Le **fondazioni** sono realizzate da una platea nervata, i **solai** di interpiano, la copertura nonché la scala di collegamento sono realizzati in laterocemento. In particolare i solai delle palazzine n.1 e 3 sono realizzati con travetti prefabbricati, mentre i solai della palazzina 2 sono realizzati in laterocemento. Il piano semicantinato, è caratterizzato da setti di cemento armato, atta a contrastare la spinta del terreno.

Ad oggi le stesse presentano un degrado delle strutture del piano semicantinato (vedi elaborato R.1 - Documentazione Fotografica), dovute ad infiltrazioni di acque di infiltrazione (vedi elaborato S.1 - Relazione Geotecnica), che hanno generato un ambiente aggressivo per il calcestruzzo che ha favorito il fenomeno della corrosione delle barre di armature con l'espulsione del copriferro.

2 CRONOSTORIA

Si è proceduto ad effettuare una ricerca presso l'Ufficio del Genio Civile di Catania e presso gli Uffici degli I.A.C.P. di Catania, con lo scopo di reperire la documentazione esistente relativa alle opere in oggetto. Dalla ricerca sono stati reperiti e acquisiti elaborati architettonici e strutturali relative alle varie pratiche per la realizzazione delle opere in oggetto.

Dalla documentazione reperita ed acquisita si è potuta ricostruire la cronistoria edificatoria dei corpi di fabbrica. In particolare è stato dedotto che le strutture sono state autorizzate dall'Ufficio del Genio Civile con protocollo n.12639 del 27/07/1988 - Posiz. 32052.

3 VERIFICHE TECNICHE DI VULNERABILITA' SISMICA FINALIZZATE ALLA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA DEL COMPLESSO RESIDENZIALE

Il sottoscritto, infatti, ha effettuato la verifica delle strutture pre e post intervento riscontrando che le si avesse un aumento delle prestazioni delle costruzioni. In particolare si è riscontrato che per i corpi 1-2 si ha un aumento sia delle resistenze che della duttilità globale della struttura, mentre per il corpo 3 si è riscontrato un aumento della duttilità. Tale differenza è giustificata dal fatto che la resistenza del calcestruzzo dei pilastri del primo ordine è debole e pertanto l'intervento elimina le criticità delle strutture. Mentre l'intervento sul corpo 3 ha un'efficacia inferiore, in quanto la resistenza globale è governata dalla formazione di meccanismi di collasso che non riguardano il primo ordine.

Il calcolo della struttura è stato effettuato considerando:

vita nominale

$V_N=50$ anni

coefficiente d'uso $c_u=1$

valore di riferimento per la determinazione dell'azione sismica

$$V_R = V_N \times c_u = 50 \times 1 = 50 \text{ anni}$$

3.1 SINTESI RISULTATI VULNERABILITA' SISMICA STATO DI FATTO

La valutazione di sicurezza sismica dei corpi di fabbrica è stata valutata utilizzando il metodo dell'analisi statica non lineare (pushover) ed i risultati hanno permesso di stabilire che **le strutture di tutti i corpi di fabbrica del complesso residenziale.**

Dall'analisi di valutazione della vulnerabilità sismica dei suddetti corpi di fabbrica è scaturito che il comportamento strutturale è caratterizzato da meccanismi di collasso fragile.

4 INTERVENTI STRUTTURALI SUGLI EDIFICI

Gli interventi del presente progetto a giudizio dello scrivente possono essere considerati come Intervento Locale, in conformità a quanto previsto dalle Norme Tecniche sulle Costruzione – **NTC2018** – e relativa **Circolare applicativa 2009: interventi che interessano singoli elementi strutturali e che, comunque, non riducano le condizioni di sicurezza preesistenti.**

In particolare sono stati considerati i seguenti interventi strutturali:

1) Interventi di incamiciatura pilastri singoli

Incremento della sezione dei pilastri ottenuto tramite maggiorazione delle loro sezioni con **betoncino cementizio antiritiro certificato R4 con $R_{ck} \geq 45$ N/mm²** e inserimento di nuova armatura aggiuntiva a quella esistente:

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE GENERALE

- FASI ESECUTIVE

a) Prima fase - preparazione del supporto

- Puntellamento delle strutture esistenti
- Messa a nudo del pilastro per il tratto interessato dal consolidamento mediante scarifica meccanica o idrodemolizione, provvedendo all'asportazione in profondità dell'eventuale calcestruzzo ammalorato, fino al raggiungimento dello strato di calcestruzzo con caratteristiche di buona solidità ed omogeneità.
- Rimozione della ruggine dai ferri d'armatura, e successiva pulitura mediante spazzolatura (manuale o meccanica) o sabbiatura.
- Pulizia del substrato, eliminando qualsiasi residuo di polvere, grasso, olii e altre sostanze contaminanti con aria compressa o idropulitrice, e alla bagnatura a rifiuto fino ad ottenere un substrato saturo, ma privo di acqua liquida in superficie.
- Protezione delle barre di armatura esistenti attraverso boiacca tixotropica ad azione passivante conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla EN 1504-7.

b) Seconda fase - Posizionamento e fissaggio armature aggiuntive

- Inserimento armatura barre longitudinali aggiuntive di progetto, come da tabella pilastri, previo ancoraggio alle travi in c.a. esistenti mediante resina tipo HILTI HIT-RE 500 SD o similare
- Inserimento staffe di progetto come da tabella pilastri e staffe di collegamento ai setti di nuova realizzazione

c) Terza fase - Casseratura - Saturazione del supporto e incremento sezione

- Posizionamento dei casseri, per il getto collaborante della malta Betonfix CR della Kimia S.p.A. o prodotto similare. I riporti dovranno avere una idonea armatura di contrasto ancorata con la struttura esistente con un copriferro minimo di 2 cm. Per spessori superiori a 10 cm, impastare Betonfix CR con circa il 30 % di inerte siliceo lavato, privo di impurità, con granulometria minima superiore a 10 mm e diametro massimo in funzione dello spessore del getto. Il betoncino colabile per interventi strutturali sarà preparato ed applicato seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate sulle schede tecniche fornite dalla Casa Produttrice e dovrà avere le seguenti caratteristiche:
- Resistenza a compressione UNI EN 12190 a 1 gg > 50 MPa; a 7 gg > 80 MPa; a 28 gg > 95 MPa.
- Resistenza a flessione UNI EN 196/1 a 1 gg > 7 MPa; a 7 gg > 9 MPa; a 28 gg > 13 MPa.
- Modulo elastico secante a compressione UNI 6556: 27300 ± 1000 MPa;
- Adesione su CLS EN 1542: 3,2 MPa.

La malta sarà marcata CE come R4 seconda le UNI EN 1504-3. Il produttore sarà in grado di fornire per i dati più rilevanti (adesione, resistenza alla carbonatazione, modulo elastico e contenuto di cloruri) specifici report relativi alle prove iniziali di tipo, eseguite presso laboratori notificati. Oltre alle certificazioni sul singolo materiale, il produttore sarà in grado di dimostrare lo solidità del proprio know-how sul settore del ripristino di strutture in c.a. attraverso sperimentazioni sulla durabilità delle proprie soluzioni di intervento.

Quarta fase - Protezione superfici e ripristino

- Protezione delle superfici mediante pittura ai microsilicati conforme ai requisiti Prestazionali richiesti dalla Norma EN 1504-2 per la protezione delle superfici
- Sigillatura degli scassi nella muratura con mattoni forati e malta cementizia antiritiro; intonacatura e stuccatura
- Rimozione delle puntellature

2) Interventi di risanamento e ripristino del copriferro delle strutture in c.a., ove necessario, mediante l'impiego di malte tixotropiche (R3/R4) con alte prestazioni meccaniche, attraverso le seguenti fasi di lavoro:

Fase 1. PREPARAZIONE DEI SUPPORTI

- a) messa a nudo del tratto interessato dall'intervento mediante scarifica meccanica o idrodemolizione, provvedendo all'asportazione in profondità dell'eventuale calcestruzzo ammalorato, fino al raggiungimento dello strato di calcestruzzo con caratteristiche di buona solidità ed omogeneità; rimozione di ogni altro elemento che possa fungere da falso aggrappo ai successivi trattamenti e/o getti.
- b) rimozione della ruggine dai ferri d'armatura, e successiva pulitura mediante spazzolatura (manuale o meccanica) o sabbiatura.
- c) pulizia del substrato, eliminando qualsiasi residuo di polvere, grasso, olii e altre sostanze contaminanti con aria compressa o idropulitrice, e alla bagnatura a rifiuto fino ad ottenere un substrato saturo, ma privo di acqua liquida in superficie. Per riporti a spessore su superfici estese si richiede l'applicazione di un'armatura (rete elettrosaldata o tondino) ancorata al supporto mediante tassellatura.

Fase 2. ARMATURA INTEGRATIVA

- a) prevedere, se necessario, adeguata armatura integrativa, sia longitudinale che di contenimento trasversale, opportunamente calcolata e verificata, e ancorata al supporto esistente. Le barre di armatura dovranno essere opportunamente distanziate dal supporto e si dovrà garantire un copriferro minimo di 10 mm.

Fase 3. RICOSTRUZIONE VOLUMETRICA E PROTEZIONE DELLE BARRE DI ARMATURA

- a) protezione delle barre di armatura. La protezione dei ferri di armatura esistenti verrà realizzata mediante l'applicazione di malta minerale passivante tipo Kerabuild® Eco STEEL P (Kerakoll) o equivalenti, ecocompatibile (applicata in due mani), conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla EN 1504-7.
- b) ricostruzione volumetrica del calcestruzzo. La ricostruzione volumetrica del calcestruzzo mancante e l'eventuale rasatura saranno realizzate mediante boiacca tixotropica ad azione passivante conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 1504-7, dalla EN 1504-3, Classe R4, e dalla EN 1504-2. Dopo aver proceduto alla pulizia del substrato, eliminando qualsiasi residuo di polvere, grasso, olii e altre sostanze contaminanti con aria compressa o idropulitrice, e alla bagnatura a rifiuto fino ad ottenere un substrato saturo, ma privo di acqua liquida in superficie, il ripristino potrà avvenire manualmente (a cazzuola) o mediante macchina spruzzatrice, nel rispetto delle corrette tecniche applicative. L'applicazione deve garantire il riempimento di tutte le cavità e l'inglobamento dei ferri d'armatura nella malta da ripristino. Terminata l'applicazione si procederà alla staggiatura e alla rifinitura con frattazzo di spugna, curando la stagionatura umida delle superfici per almeno 24 ore.

Fase 4. PROTEZIONE E DECORAZIONE

- a) rifacimento del copriferro con malta tixotropica antiritiro, avendo cura di realizzare un copri ferro di almeno 2 cm, marcata CE come malta strutturale R4 sulla base della UNI EN 1504-3 e conforme alla normativa UNI 814
- b) rasatura della parte ricostruita con malta a granulometria fine

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE GENERALE

3) **Interventi solai esistenti fabbricato 2** al fine di ripristinare le condizioni del solaio esistente, verrà ripristinato il copriferro, con le modalità soprariportate, nonché verranno inserite delle fasce di plate in fibra di carbonio (vedi tavola S10).

4) **Interventi di protezione dalle acque sotterranee** al fine di proteggere gli edifici dalle infiltrazione delle acque piovane sotterranee, è stato previsto un opportuno vespaio a tergo dei setti del piano semicantinato (vedi tavola S.11).

5) **Interventi di regimentazione delle acque piovane** al fine di limitare l'interferenza delle acque piovane con le strutture in oggetto, si è previsto un opportuno sistema di smaltimento delle acque piovane costituito da tubazioni e pozzetti.

6) **Installazione elettropompe all'interno dei campi delle fondazioni dei corpi 1-2-3.**

5 INTERVENTI DI RIPRISTINO DEI PROSPETTI DEGLI EDIFICI

Al fine di ripristinare i prospetti in oggetto si prevedono le seguenti lavorazioni:

- Picchettatura dell'intonaco esistente (ove danneggiato);
- Rifacimento dell'intonaco esterno, delle parti demolite, a tre strati tramite la:
- Realizzazione del primo strato di base o di aderenza chiamato *rinzafo*, avente uno spessore di 5 - 8 mm, utile a garantire l'aderenza tra la muratura ed il successivo strato, composto da malta di grassello di calce stagionato, calce idraulica ed inerte;
- Realizzazione del secondo strato di fondo o di livellamento chiamato *corpo*, avente uno spessore di 1,5 - 2,0 cm, utile a garantire una barriera agli agenti atmosferici, costituito da malta bastarda e sabbia fine, il tutto trattato a frattazzo;
- Realizzazione del terzo strato di finitura chiamato *tonachino*, avente uno spessore non inferiore a 3 mm, costituito da malta aerea;
- Tinteggiatura con pittura di finitura a base di silicati, a due mani, di colore simile al preesistente, di superfici orizzontali o verticali, rette o curve, compresa idonea pulitura, spolveratura e successivo trattamento dell'intonaco stagionato con fondo fissante ed isolante a base di silicati di potassio stabilizzato, al fine di diminuire l'assorbimento e consolidare la superficie da trattare;
- Sostituzione dei pluviali;
- Realizzazione fori Ø100 per areazione piano semicantinato;

Interventi sui frontalini e parapetti:

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE GENERALE

- Picchettatura dell'intonaco esistente dei frontalini ;
- Spicconatura completa delle parti degradate del calcestruzzo fino alla messa a nudo del ferro d'armatura;
- Pulitura e spazzolatura a fondo con spazzole d'acciaio dell'armatura; applicazione a pennello, di due mani di malta cementizia anticorrosiva reoplastica, atta a riportare il pH al di sopra di 12, livello minimo per garantire la non corrosione del ferro;
- Ricostruzione volumetrica del copriferro $s > 2,5$ cm, realizzata a cazzuola o a spruzzo, con intocanatrice per spessori di circa 2 cm per strato, fresco su fresco, mediante applicazione di malta fibrorinforzata a media resistenza a base di cemento, inerti selezionati e speciali resine sintetiche. L'applicazione dovrà avvenire su superfici ruvide e precedentemente saturate con acqua nebulizzata;
- Rifacimento dell'intonaco con successiva finitura;

6. CONCLUSIONI

Il presente progetto a giudizio dello scrivente, dal punto di vista strutturale, può essere considerato come Intervento Locale, in conformità a quanto previsto dalle Norme Tecniche sulle Costruzioni – **NTC2018** – e relativa **Circolare applicativa 2009: interventi che interessano singoli elementi strutturali e che, comunque, non riducano le condizioni di sicurezza preesistenti.**

Gli interventi locali, così come previsto dal cap. 8 delle Norme Tecniche del 17/1/2018, sono tutti quegli interventi di questo che riguarderanno singole parti e/o elementi della struttura. Essi non debbono cambiare significativamente il comportamento globale della costruzione e sono volti a conseguire una o più delle seguenti finalità:

- ripristinare, rispetto alla configurazione precedente al danno, le caratteristiche iniziali di elementi o parti danneggiate;
- migliorare le caratteristiche di resistenza e/o di duttilità di elementi o parti, anche non danneggiate;
- impedire meccanismi di collasso locale;
- modificare un elemento o una porzione limitata della struttura;

**PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE GENERALE**

Il sottoscritto, infatti, ha effettuato la verifica delle strutture pre e post intervento riscontrando che le si avesse un aumento delle prestazioni delle costruzioni. In particolare si è riscontrato che per i corpi 1-2 si ha un aumento sia delle resistenze che della duttilità globale della struttura, mentre per il corpo 3 si è riscontrato un aumento della duttilità. Con quanto sopra esposto il sottoscritto ritiene di avere espletato il mandato affidatogli.