



CITTA' DI SCAFATI
*Croce al Valor Militare e
Medaglia d'oro alla Resistenza*

CITTA' DI SCAFATI

(Provincia di Salerno)

Lavori di Adeguamento Sismico della Scuola Elementare e Materna Ferdinando II di Borbone di Via Genova – CUP: G83H19000720001

CORPO C

PNRR: Missione 5-Componente 2 Investimento/Subinvestimento 2.1 “Rigenerazione Urbana”

STAZIONE APPALTANTE

Comune di Scafati (SA) – Via P. Melchiade - 84018

Settore VI – LL.PP. e Manutenzione

Descrizione

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO
Relazione Generale sullo stato di fatto

Codice

C_RG_01



Scala

-

II R.U.P.

Arch. Mirko Sasso

Scafati, 2 maggio 2023

II RTP

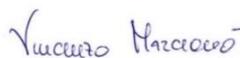
Ing. Massimo Viglianisi
Ing. Vincenzo Marcianò
Ing. Girolamo Siciliano

Ing. Massimo
Viglianisi

Dott. Ing. Massimo VIGLIANISI
Iscrizione all'Albo n° A 3245
alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A)
- Settore civile e ambientale
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA



Ing. Vincenzo
Marcianò



Ing. Girolamo
Siciliano

Dott. Ing. Girolamo SICILIANO
Iscrizione all'Albo n° A 3656
alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A)
- Settore civile e ambientale
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA

Sommario

PREMESSA	3
1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO	4
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	6
3. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA	7
4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DELL'AREA ED ULTERIORI VINCOLI	9
5. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA STRUTTURALE DELL'EDIFICIO	10
6. DESCRIZIONE DELLO STATO LEGITTIMATO	11
7. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	12

RELAZIONE GENERALE SULLO STATO DI FATTO

PREMESSA

Il Comune di Scafati intende procedere al servizio relativo alla Progettazione definitiva ed esecutiva completa di PSC e delle attività connesse all'acquisizione di pareri ed autorizzazioni dei Lavori di adeguamento sismico della scuola elementare e materna - plesso Ferdinando II – di Via Genova.

La Stazione Appaltante con determinazione dirigenziale n.181 del 12/10/2022 reg. gen. N.1414 del 03/11/2022 adottata dal Responsabile del settore ha determinato di aggiudicare e dichiarare efficace l'aggiudicazione alla costituendo RTP Ing. Massimo Viglianisi (capogruppo) – Ing. Vincenzo Marcianò (mandante) – Ing. Girolamo Siciliano (mandante), con sede legale del capogruppo alla via del Gelsomino 8 – 89133 Reggio Calabria – C.F. VGLMSM81P22H224F - P.IVA 02541590804, il servizio relativo alla Progettazione definitiva ed esecutiva completa di PSC e delle attività connesse all'acquisizione di pareri ed autorizzazioni dei Lavori di adeguamento sismico della scuola elementare e materna - plesso Ferdinando II – di Via Genova.

Con contratto-disciplinare per incarico professionale, stipulato in data 16/12/2022, lo scrivente Professionista si è impegnato all'esecuzione del **“Progettazione definitiva ed esecutiva completa di PSC e delle attività connesse all'acquisizione di pareri ed autorizzazioni dei Lavori di adeguamento sismico della scuola elementare e materna - plesso Ferdinando II – di Via Genova”** relativamente all'intervento denominato *“Affidamento del servizio di progettazione definitiva ed esecutiva completa di PSC e delle attività connesse all'acquisizione di pareri ed autorizzazioni, afferente l'intervento di adeguamento sismico dell'edificio scolastico: **“Scuola Elementare e Materna Ferdinando II di Borbone”** - CUP: G83H19000720001 - CIG: 9107441212.* Con nota di prot. n. 10016 del 14/02/2023, il R.U.P. ha trasmesso allo scrivente Tecnico le risultanze delle indagini geologiche condotte dal Dott. Geol. Giovanni De Falco.

A seguito della ricezione di tale comunicazione, e della integrazione della campagna di indagini conoscitive sugli elementi strutturali, lo scrivente Professionista ha avviato l'attività inerente l'incarico affidatogli, redigendo il Progetto Definitivo per l'adeguamento sismico dell'edificio scolastico *“Scuola Elementare e Materna Ferdinando II di Borbone”*, del quale la presente Relazione Generale è parte integrante.

1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

L'edificio ospitante la Scuola Elementare e Materna Ferdinando II di Borbone è ubicato nel centro abitato del Comune di Scafati (SA) in fregio a Via Genova, come riportato nell' Elaborato "Inquadramento territoriale". Catastalmente registrato al foglio 18 particella n° 79.

Esso è costituito strutturalmente da quattro corpi distinti di cui tre oggetto del suddetto intervento, i quali saranno di seguito indicati come corpo A, corpo B e corpo C.

Nella presente relazione ci si soffermerà nello specifico sul Corpo C, evidenziato in *Figura 1*.



Figura 1 Localizzazione degli interventi: Inquadramento generale su ortofoto

Con l'obiettivo di reperire quante più informazioni possibili relativamente all'immobile oggetto di intervento, sono state inoltrate apposite richieste di accesso agli atti presso gli uffici competenti e sono stati acquisiti tutti i documenti e gli atti progettuali reperiti.

Inoltre, sono stati effettuati diversi sopralluoghi presso l'area oggetto di intervento e, durante gli stessi, è stata acquisita un'esaustiva documentazione fotografica, unitamente ad un dettagliato rilievo geometrico e strutturale dell'edificio.

Il progetto originario dell'opera, riguardante il Corpo C fu approvato nell'anno 1978-1979 come primo ampliamento del complesso scolastico, i cui lavori di costruzione ebbero inizio in data 22/09/1980 e si ultimarono in data 04/11/1982.



Figura 2 Corpo C

Il corpo C rappresenta il primo ampliamento del complesso scolastico, realizzato nei primi anni '80 in aderenza al corpo originario (Corpo A) in corrispondenza del lato OVEST.

L'edificio ha una forma pressoché rettangolare ma con una sporgenza a NORD-EST, in corrispondenza del collegamento con il corpo A.

Esso si sviluppa su 3 livelli, di cui uno seminterrato, su di una superficie in pianta di circa 277 mq a piano.

L'edificio presenta una copertura piana con un'altezza complessiva di 10,74m, di cui 9,20m fuori terra, con altezza strutturale (comprensiva dello spessore del solaio) pari a 3,35 m per il primo impalcato e pari a 3,72 m per i due successivi.

Attualmente ospita n.3 aule della scuola materna al piano rialzato e n.3 aule della scuola elementare al piano primo, oltre ai servizi igienici separati per sesso su ciascun livello. Al piano seminterrato è presente un ampio locale destinato nel progetto originario alla palestra.

Si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente Relazione.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Con riferimento al Piano Regolatore Generale (P.R.G.) del Comune di Scafati, l'edificio ricade all'interno della zona G sottozona G1, identificato come "Attrezzature edificate a livello locale", ovvero aree occupate da (o destinate alla realizzazione di) attrezzature pubbliche di livello locale o a scala da quartiere".

L'area di progetto ricade, dunque, in ZONA G "SOTTOZONA G1" così definite dal P.R.G. Vigente pubblicato nel B.U.R.C. della Regione Campania n.32 del 08/06/98.

La normativa per la zona G è la seguente:

ZONA G – ATTREZZATURE PUBBLICHE DI LIVELLO LOCALE: Comprendono le aree occupate da (o destinate alla realizzazione di) attrezzature collettive pubbliche di livello locale.

SOTTOZONA G1 – ATTREZZATURE EDIFICATE A LIVELLO LOCALE: Sono le aree occupate da (o destinate alla realizzazione di) attrezzature pubbliche di livello locale o a scala da quartiere: scuole materne, elementari e medie, asili nido, ambulatori e consultori, biblioteche, centri sociali, uffici amministrativi, mercati rionali, chiese parrocchiali, centri per anziani etc.

È consentibile la costruzione e/o la gestione di centri polifunzionali, sociali e/o culturali da parte di soggetti privati o misti pubblico/privati che non operino a fini di lucro regolando la concessione mediante apposite convenzioni che garantiscono l'uso pubblico degli stessi impianti.

L'area di intervento è evidenziata nel seguente stralcio del Piano Regolatore Generale Tavola n.11 Foglio C (Figura 3):

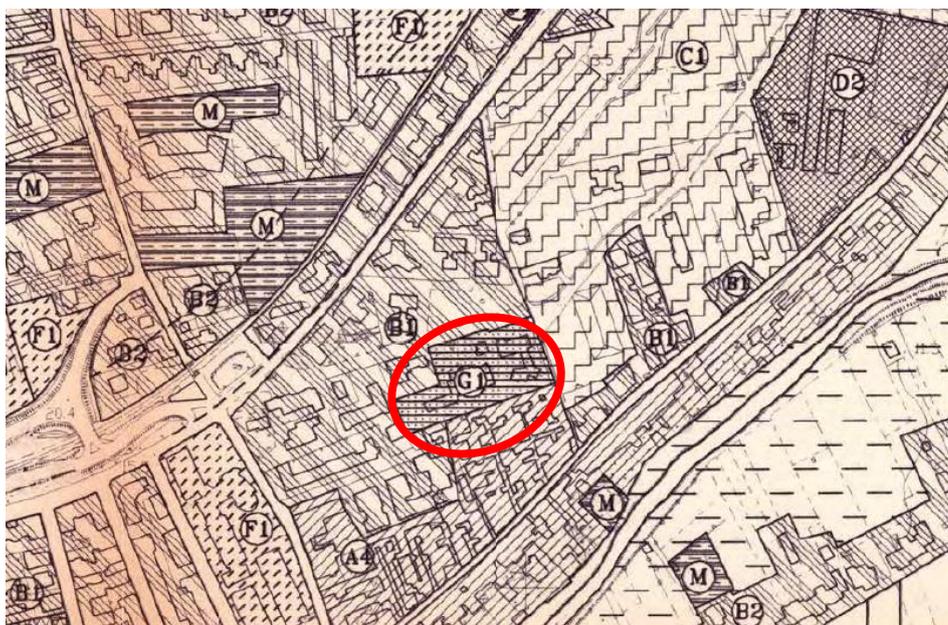


Figura 3 Stralcio Piano Regolatore Generale di Scafati

- Gli aspetti normativi relativi alla caratterizzazione meccanica dei materiali costituenti l'organismo strutturale, alla progettazione ed alla verifica degli interventi mirati all'adeguamento sismico delle costruzioni sono inoltre regolamentati dal **D.M. Infrastrutture 17 gennaio 2018 – Circolare 21 gennaio 2019 n. 7/C.S.LL.PP.** - Nuove norme tecniche per le costruzioni e circolare esplicativa.
- Aggiornamento del Piano Nazionale di Protezione Civile per il Vesuvio - Nuova Zona Rossa-Direttiva Vesuvio 14-02-2014

3. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA

L'area di studio e di intervento fa parte di un ampio territorio prevalentemente pianeggiante e intensamente urbanizzato. Dal punto di vista morfologico il territorio comunale, compreso nella bassa "Piana del Sarno", si presenta sub-orizzontale con pendenze comprese tra poco meno dello 0.2% a poco più dello 0.6%.

Nella piana, la circolazione idrica avviene per falde acquifere sovrapposte, in parte interconnesse tra loro, e in condizioni non disturbate la falda più profonda comunica con la falda più superficiale mediante "flussi di drenanza" verticali diretti dal basso verso l'alto.

Le caratteristiche idrogeologiche del bacino sono legate alle peculiarità intrinseche dei depositi vulcanoclastici, alluvionali e marini che costituiscono l'acquifero e conferiscono una notevole variabilità della permeabilità in senso orizzontale e verticale.

La permeabilità dei terreni, cui è legata la circolazione idrica sotterranea, è generalmente elevata nella maggior parte delle aree montuose del bacino in dipendenza del grado di carsificazione del complesso calcareo o dolomitico; una permeabilità media presentano, invece, i terreni dei complessi vulcanico e piroclastico, rispettivamente in ragione del grado di fratturazione e della porosità; la permeabilità nel complesso alluvionale risulta bassa e, in particolare, quasi nulla nei livelli torbosi ed argillosi". (Autorità di Bacino del Sarno-Piano stralcio di tutela delle acque-Caratterizzazione pedologica-febbraio 2004).

Nell'area di studio il pelo libero della falda idrica si rinviene alla profondità di circa 4.50 metri ed è soggetto ad oscillazioni stagionali entro i ± 2.00 m.

Le caratteristiche geologiche dell'area di intervento sono descritte ed analizzate con maggiore dettaglio nell'Elaborato "*Relazione geologica*".

Per la normativa vigente si fa riferimento all'Adottato Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale con le relative misure di salvaguardia per la riduzione del rischio da frana e da inondazione contenute nel Progetto stesso; efficaci dalla pubblicazione della Delibera n.I del 23/02/2015 del Comitato Istituzionale, avvenuta nel Bollettino Ufficiale della Regione Campania n. 20 del 23/03/2015 e successiva proposta di variante adottata con il B.U.R.C. n. 84 del 12/12/2016.

L'area di intervento è evidenziata nel seguente stralcio di carta geologica (*Figura 4*) ricavata dall'elaborato *TAVOLA T03 Carta Geologica*:

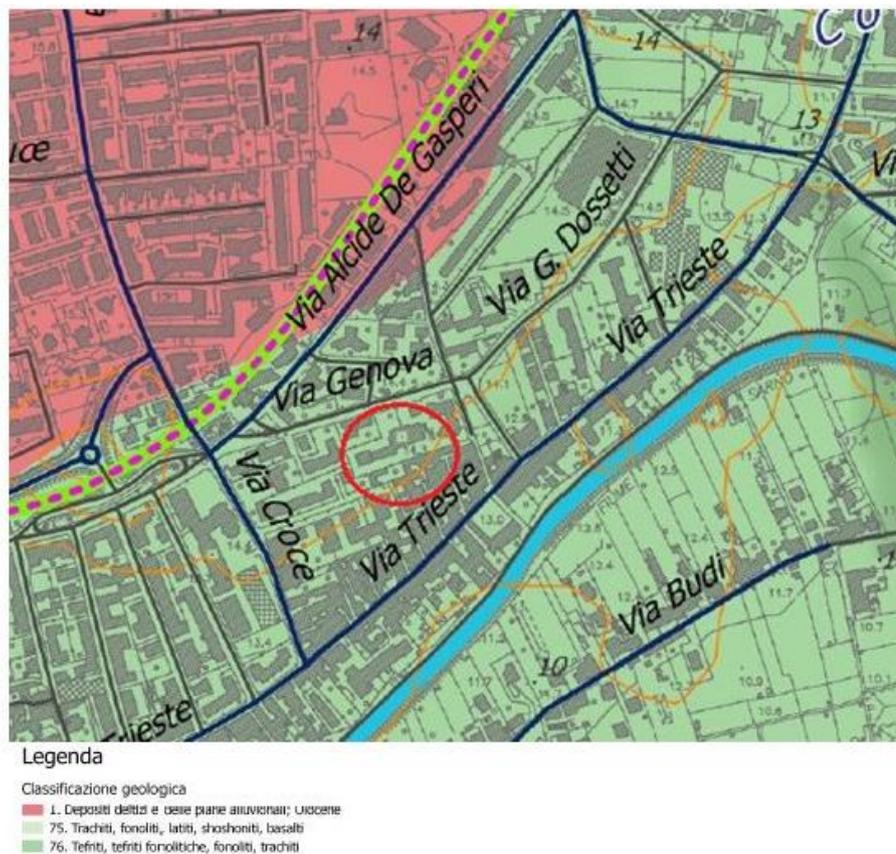


Figura 4 Stralcio Carta Geologica sito di intervento

4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DELL'AREA ED ULTERIORI VINCOLI

A seguito dei sopralluoghi, dei rilievi e delle prove effettuate presso il sito oggetto di intervento, è stato possibile definire per tali aree le caratteristiche geotecniche di interesse per la presente progettazione.

Le caratteristiche geologico-tecniche degli strati componenti il terreno di interesse derivano dalle prove geologiche e dalle analisi riportate negli allegati Elaborato *“Relazione geologica”*.

La zona in cui ricade il fabbricato oggetto di studio appartiene al territorio del Distretto Idrografico dell'Italia Meridionale e nel Piano Stralcio essa:

- non è classificata a pericolosità e rischio frana;
- è classificata a pericolosità idraulica “bassa” e rischio idraulico “medio”

Per quanto riguarda il rischio vulcanico l'area è compresa nella nuova zona rossa del Piano Rischio Vulcanico del Vesuvio approvata con delibera della Giunta Regionale n. 250 del 26/07/2013.

In particolare la nuova zona rossa è stata suddivisa in:

- Zona Rossa 1: area ad elevato rischio vulcanico, ossia l'area ad alta probabilità di invasione dai flussi piroclastici. Si tratta del territorio delimitato dalla linea di invasione dei flussi piroclastici (linea che delimita l'area a media frequenza (invasione >1 evento) di invasione per le principali eruzioni, pliniane e sub pliniane del Somma – Vesuvio da parte di flussi piroclastici negli ultimi 22.000 anni di attività);
- Zona Rossa 2: area ad elevata probabilità di crolli delle coperture degli edifici, ossia l'area in cui è probabile che importanti accumuli di depositi di cenere da caduta determinino il collasso delle coperture più vulnerabili, con riferimento alle porzioni di territorio individuate nell'ambito dei progetti di ricerca Europei e Nazionali “Exploris” e “Speed”.

Il comune di Scafati, nello specifico, è compreso nella zona rossa 2 (R2) ovvero in un'area esposta all'invasione di flussi piroclastici e, pertanto, *“soggetta ad alta probabilità di crolli delle coperture degli edifici per importanti accumuli di materiale piroclastico”*.

Per il Comune di Scafati è stato calcolato che in occasione delle eruzioni si possa raggiungere un “carico massimo per probabilità di superamento del 10%” di 700 Kg/mq”. In particolare nel piano il sito studiato presenta un rischio di crollo delle coperture (Rc) per cella (250 m. x 250 m.) compreso nell'intervallo 1-5.

5. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA STRUTTURALE DELL'EDIFICIO

Relativamente all'area su cui sorge l'edificio oggetto di intervento, essa risulta caratterizzata da parametri di pericolosità sismica di entità elevata.

Con riguardo all'edificio oggetto della presente Relazione (Corpo C) si precisa che esso possiede una struttura portante in calcestruzzo armato e pareti in calcestruzzo non armato al piano seminterrato e si sviluppa su due piani fuori terra, avente una superficie in pianta di **circa 280 mq.** Al fine di valutare più nel dettaglio il livello di sicurezza strutturale attuale del complesso edilizio, è stato approntato ed eseguito un piano di indagini strutturali in situ che, unitamente alle precedenti indagini (condotte da AICI Engineering nel 2010 nell'ambito dello studio di "Verifica della Vulnerabilità Sismica di edifici scolastici nel Comune di Scafati, individuati sotto la denominazione "Lotto 3") ed agli elaborati reperiti con l'accesso agli atti presso gli Uffici competenti, ha consentito di raggiungere **un livello di conoscenza LC2.**

Dalle risultanze delle prove strutturali effettuate, dettagliatamente riportate negli Elaborati "*Relazione sulle campagne di indagini strutturali*" e "Campagna di Indagini: Planimetrie e Certificati di Laboratorio", è emerso che, in generale, la struttura esistente presenta deficit sia pressoflessione che a taglio di tutti gli elementi strutturali, assenza di travi in corrispondenza del lato parallelo all'orditura dei solai, caratteristiche di resistenza del calcestruzzo particolarmente basse e una distribuzione non ottimale della rigidità.

Tali serie carenze evidenziate dalle risultanze delle indagini strutturali sono state confermate dall'analisi svolta sul modello rappresentativo dello stato di fatto dell'edificio, che ha infatti mostrato deficit di tutti gli elementi strutturali nei confronti delle combinazioni di azioni eventualmente agenti. Le predette carenze strutturali dell'edificio esistente, dunque, restituiscono un output di ingenti sollecitazioni agenti.

Pertanto, è necessario porre in opera massivi interventi di rinforzo strutturale sull'intero edificio al fine di raggiungere l'adeguamento sismico.

6. DESCRIZIONE DELLO STATO LEGITTIMATO

In una prima fase si è proceduto alla raccolta di documenti progettuali (architettonici - strutturali) e costruttivi, ai fini del raggiungimento di un livello di conoscenza adeguato.

Al termine della fase di ricerca è stato effettuato un rilievo della struttura, seguito da un'ampia campagna di indagini strutturali condotta sui dettagli costruttivi al fine di comprendere l'esatta ubicazione e le caratteristiche geometriche degli elementi strutturali costituenti i tre corpi di fabbrica.

L'edificio identificato come Corpo C presenta una struttura intelaiata in c.a. con tre impalcati di cui il primo parzialmente interrato. Al primo impalcato le strutture verticali sono costituite da pilastri in c.a. di sezione 40x45 e 35x45 e da pareti in c.a.; nei due impalcati superiori le sezioni dei pilastri sono tutte 30x40.

Le fondazioni sono, da progetto originario, del tipo dirette costituite da plinti isolati in c.a. di altezza 70 cm.

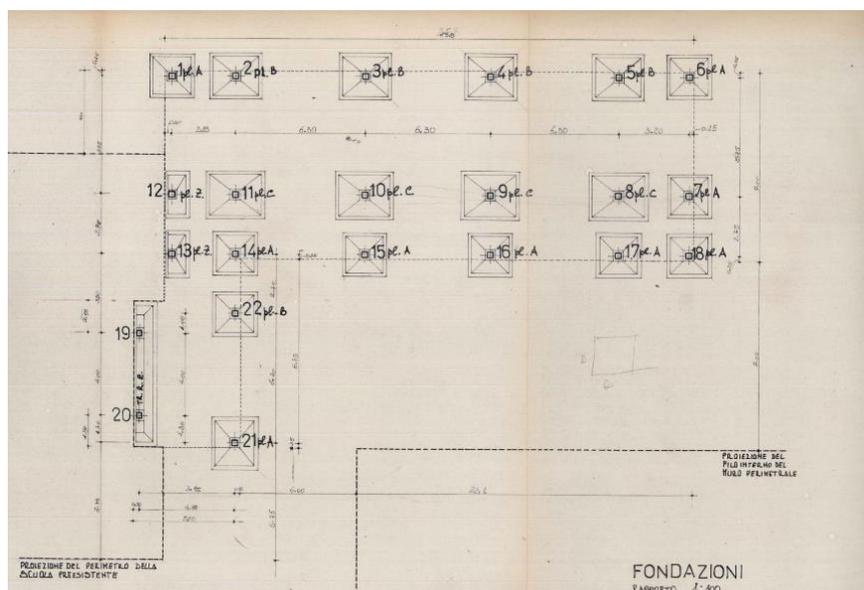
La fondazione si attesta, dunque, nello stato assentito, ad una profondità variabile da 20 cm (per le travi perimetrali) a 70 cm. (per i plinti in c.a. ubicati in corrispondenza dei pilastri centrali) dal piano di calpestio del locale seminterrato.

I solai sono latero-cementizio del tipo gettato in opera dello spessore 20+4 cm con travetti ad interasse di 50 cm.

I solai sono risultati delle seguenti tipologie:

SOLAI CORPO C

- TIPO 1 (H=20+4 cm): solaio latero-cemento del tipo gettato in opera;



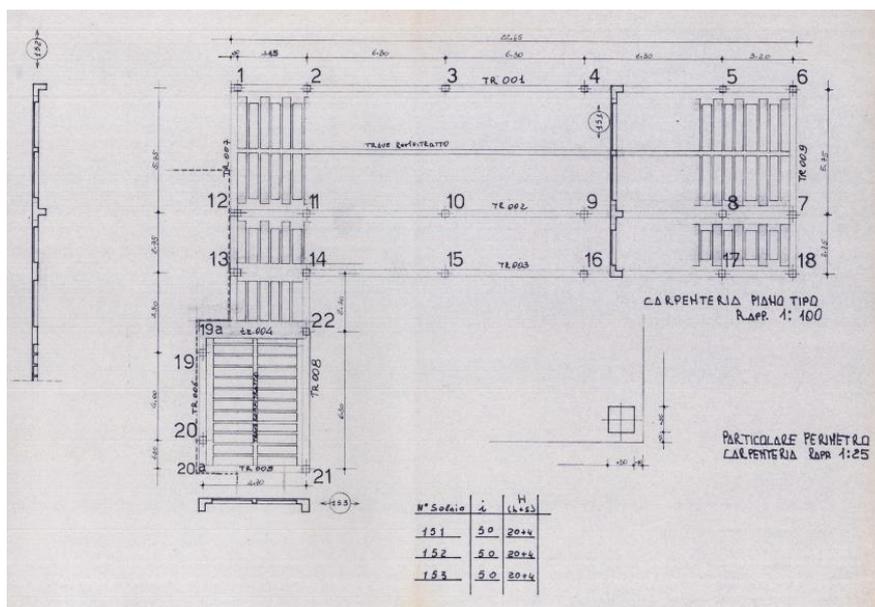


Figura 5 Corpo C disegni originali stato legittimato

7. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

A seguito della fase di rilievo della struttura e dell'ampia campagna di indagini strutturali condotta sui dettagli costruttivi dal Laboratorio Sperimentale per l'Edilizia "La.Sp.ed. tirreno s.r.l.", sono emerse per tutti i corpi di fabbrica oggetto della presente Relazione (Corpo C) alcune criticità legate ad alcune difformità rispetto al progetto strutturale originario descritto nel precedente paragrafo.

Le criticità riscontrate interessano l'edificio nel suo complesso.

Le dimensioni dei pilastri (35 x 45 al piano seminterrato e 30x40 cm ai piani superiori) risultano esigue rispetto a quelle delle travi (35 x 60 al piano seminterrato e 30 x 60 cm ai piani superiori). Ciò comporta la necessità di aumentare le dimensioni dei pilastri, che in zona sismica è opportuno che abbiano dimensioni non inferiori a quelle delle travi.

Inoltre, è risultata a seguito delle indagini, una inadeguata staffatura dei pilastri, esigua armatura longitudinale (barre di diametro pari a 14 mm) .

Le travi centrali risultano sottoposte ad un eccessivo carico in quanto presentano una luce elevata (maggiore di 6 m), sulle quali vengono trasferiti i carichi dei solai di piano con luce anch'esse di circa 6 m.

Dalle indagini, precedentemente citate, si è riscontrata, in aggiunta, l'assenza di travi in direzione y. Ciò comporta la totale assenza di elementi (telai) sismo-resistenti nella stessa direzione.

Ponendo, infine, l'attenzione alla tipologia di organismo di fondazione rilevato in sito, infatti, a differenza di quanto riportato nel progetto originario, è costituito da esigui cordoli perimetrali di altezza pari a 20 cm in conglomerato cementizio non armato; mentre nei pilastri centrali vi sono plinti

isolati in c.a scarsamente armati di altezza pari a 70 cm, (i plinti risultano assenti in corrispondenza dei pilastri perimetrali, per come rilevato dagli scavi ispettivi effettuati in fondazione).

Si rimanda alla relazione tecnica descrittiva degli interventi al fine di individuare la tipologia e l'ubicazione degli interventi messi in atto al fine di conseguire il livello di adeguamento richiesto.

Reggio Calabria (RC), 02/05/2023

Firma Capogruppo Mandatario
Dott. Ing. Massimo Viglianisi

Dott. Ing. Massimo VIGLIANISI
Iscrizione all'Albo n° A 3245
alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A)
- Settore civile e ambientale



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA