

SCUOLA PRIMARIA "SORDINI", SITA IN SPOLETO (PG), VIA VISSO

di proprietà del Comune di Spoleto

**CERTIFICAZIONE D'IDONEITA' STATICO-FUNZIONALE DELLE
STRUTTURE CON LIMITAZIONE D'USO**

Il sottoscritto Dott. Ing. Massimo Morelli, nato a Macerata il 13/09/1962, residente in Corciano alla via Y.Gagarin n.69/71 loc. San Mariano, iscritto da oltre dieci anni all'Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Perugia al n.1094 ed inserito nell'Albo dei Collaudatori Statici, è stato incaricato dalla Committenza di eseguire una modellazione numerica finalizzata alla verifica delle sezioni ed alla certificazione della idoneità statico-funzionale delle strutture.

1. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO OGGETTO DI CERTIFICAZIONE

La struttura oggetto di certificazione è rappresentata dall'edificio adibito a Scuola primaria "Sordini", sita in Spoleto (PG) alla via Visso, individuato negli elaborati grafici allegati, la cui costruzione risale al 1989.

Il fabbricato ha una struttura in c.a. a telai, composta da pilastri di dimensioni 30x30 cm.

Le travi del primo solaio e della copertura hanno sezioni rettangolari 50x28, 70x28 e 90x28 cm, inoltre sono presenti travi 30x24 e 30x28 cm sulla copertura del pianerottolo e della scala collegate a telai in acciaio NP180.

Inoltre è presente una scala interna con struttura giuntata rispetto al resto dell'edificio, che collega i due livelli della struttura ed una scala esterna in c.a. che raggiunge il primo solaio.

Orizzontamenti

Il solaio di calpestio a quota +3.78 m è in laterocemento di spessore 32 cm, con

travetti in c.a. ad un interasse di 50 cm. Interposti tra i travetti sono presenti blocchi in laterizio forato di altezza 24 cm. Al di sotto e al di sopra dei travetti c'è una soletta di spessore 4 cm, pavimento e massetto di spessore complessivo pari a 8 cm.

Il solaio della copertura piana e della copertura a falda è in laterocemento di spessore 32 cm, con travetti in c.a. ad un interasse di 50 cm. Interposti tra i travetti sono presenti blocchi in laterizio forato di altezza 24 cm. Al di sotto e al di sopra dei travetti c'è una soletta di spessore 4 cm, massetto e impermeabilizzazione.

Il solaio della copertura del pianerottolo della scala è in laterocemento di spessore 24 cm, con travetti in c.a. disposti ad un interasse di 60 cm. Interposti tra i travetti sono presenti blocchi in laterizio forato di altezza 20 cm. Al di sopra dei travetti c'è una soletta dello spessore di 4 cm, massetto e impermeabilizzazione.

Rampa e scala esterna

La struttura portante della rampa e della scala è realizzata con soletta in c.a. di spessore pari a 12 cm, vincolata alla trave di piano.

Fondazioni

Le strutture di fondazione sono costituite da travi rovesce in c.a. di dimensioni in pianta 100x90 cm.

Alla data del sopralluogo, si rileva il buono stato di conservazione del fabbricato, con assenza di cedimenti fondali o deformazioni degli elementi strutturali dell'edificio, tali da causare lesioni delle tamponature.

2. DESCRIZIONE DELLE INDAGINI E DELLE PROVE DI CARICO ESEGUITE

Nei giorni 03 febbraio 2018 e 01 agosto 2019 si è proceduto all'esecuzione di una campagna di indagini sperimentali, affidata ad un Laboratorio Autorizzato, avente

ad oggetto l'esecuzione di rilievi geometrici con individuazione degli elementi strutturali ed idonea restituzione grafica, campagna di indagini sperimentali finalizzata alla determinazione della geometria e degli spessori di alcune sezioni in c.a., individuazione delle caratteristiche di resistenza del calcestruzzo e dell'acciaio anche mediante il prelievo di alcuni campioni di materiale.

Inoltre è stata individuata la categoria del sottosuolo sulla base della Relazione geologica redatta dal Dott. Geol. Maurizio Castellani.

Nella verifica di vulnerabilità, è stata considerata la categoria di sottosuolo di tipo B.

Il rilievo geometrico dell'edificio ha avuto la finalità di verificare lo stato attuale dell'edificio, individuando gli elementi strutturali presenti e determinando la loro tipologia per confermare i dati riportati negli elaborati del progetto originale.

I rilievi di tipo geometrico-strutturale ha consentito di determinare la geometria di alcune sezioni in c.a. di travi e pilastri, inoltre sono stati effettuati rilievi mediante ferroscazi dei ferri d'armatura di alcuni pilastri e saggi diretti su solai.

Le indagini sui materiali, mediante il prelievo di alcuni campioni, hanno consentito di individuare le caratteristiche di resistenza del calcestruzzo e dell'acciaio.

Le prove sono state eseguite dalla società EXPERIMENTATIONS S.r.l. - di San Mariano di Corciano (PG); i risultati sono riportati nella Relazione sulla campagna d'indagine sperimentale, che fa parte integrante del presente certificato.

Tali prove sono state condotte ai sensi del D.M. del 17 gennaio 2018, raggiungendo un livello di conoscenza LC3, che comporta un $FC=1.0$.

La resistenza di calcolo a compressione del cls ($f_{cm,d}$) viene determinata considerando, come valore rappresentativo (f_{cm}) delle resistenze indagate, il

medio tra quelli ottenuti dalle prove di schiacciamento diviso per un fattore di confidenza pari a $FC = 1,0$:

$$f_{cm,d} = f_{cm} / FC = 16,28 / 1,0 = 16,28 \text{ N/mm}^2$$

Dalle prove di trazione effettuate sulle barre sono stati ricavati i valori di tensione di rottura e di snervamento dell'acciaio.

La resistenza di calcolo a snervamento ($f_{y,d}$) viene determinata considerando, come valore rappresentativo ($f_{y,m}$) delle tensioni di snervamento indagate, il valore medio tra quelli ottenuti dalle prove eseguite diviso per un fattore di confidenza pari a $FC = 1,0$:

$$f_{y,d} = f_{y,m} / FC = 461,61 / 1,0 = 461,61 \text{ N/mm}^2$$

Inoltre in data 01 agosto 2019 sono state effettuate n.2 prove di carico statico su altrettante travi in c.a. del piano primo.

Le prove di carico statico sono state condotte applicando carichi statici equivalenti al carico di esercizio previsto dalla normativa pari a 300 kg/mq.

3. RISULTATI DELLE INDAGINI E DELLE PROVE DI CARICO E SEGNALAZIONE DI EVENTUALI ANOMALIE

Il rilievo effettuato, di tipo geometrico e sperimentale mediante saggi e rilievi, ha consentito di confrontare lo stato attuale delle strutture con alcuni documenti progettuali reperiti presso l'Archivio della Regione dell'Umbria, Ufficio Vigilanza e Controllo sulle costruzioni, prot. n.813 del 01/02/1988, prot. n.7850 del 21/09/1988 e prot.2544 del 07/03/1989.

Mediante un procedimento a campione, è stato possibile verificare la sostanziale corrispondenza fra quanto previsto e quanto realizzato, per quanto riguarda le quote dei fili fissi, lo spessore dei solai, le dimensioni dei pilastri, la loro armatura per quanto riguarda i pilastri oggetto di indagine.

Le prove di carico statico condotte in corrispondenza di 2 travi poste a piano primo, che hanno avuto un esito completamente soddisfacente.

In particolare i valori degli abbassamenti sperimentali risultano inferiori ai rispettivi valori delle frecce teoriche in tutte le prove di carico effettuate. I dati delle prove di carico sono reperibili nella Relazione sulle prove di carico statico su travi, allegata al presente documento.

4. MODELLAZIONI NUMERICHE E VERIFICHE STRUTTURALI

Sulla scorta dei dati di rilievo, dopo aver effettuato un'analisi dei carichi, aver considerato un sovraccarico accidentale di 300 daN/mq per i solai calpestabili delle aule, di 400 daN/mq per le scale, di 50 daN/mq per i solai del sottotetto ed il carico della neve di 92 daN/mq, si è proceduto alle modellazioni numeriche dell'edificio, computando le azioni statiche ai sensi del NTC 17.01.2018, riportate nella relazione di calcolo allegata alla presente.

La valutazione della sicurezza nei confronti delle azioni statiche verticali mostra come per l'edificio in oggetto, la capacità di alcuni elementi strutturali risulti inferiore alla domanda. In particolare non sono soddisfatte le verifiche a flessione di due travi del primo impalcato e due pilastri al secondo livello.

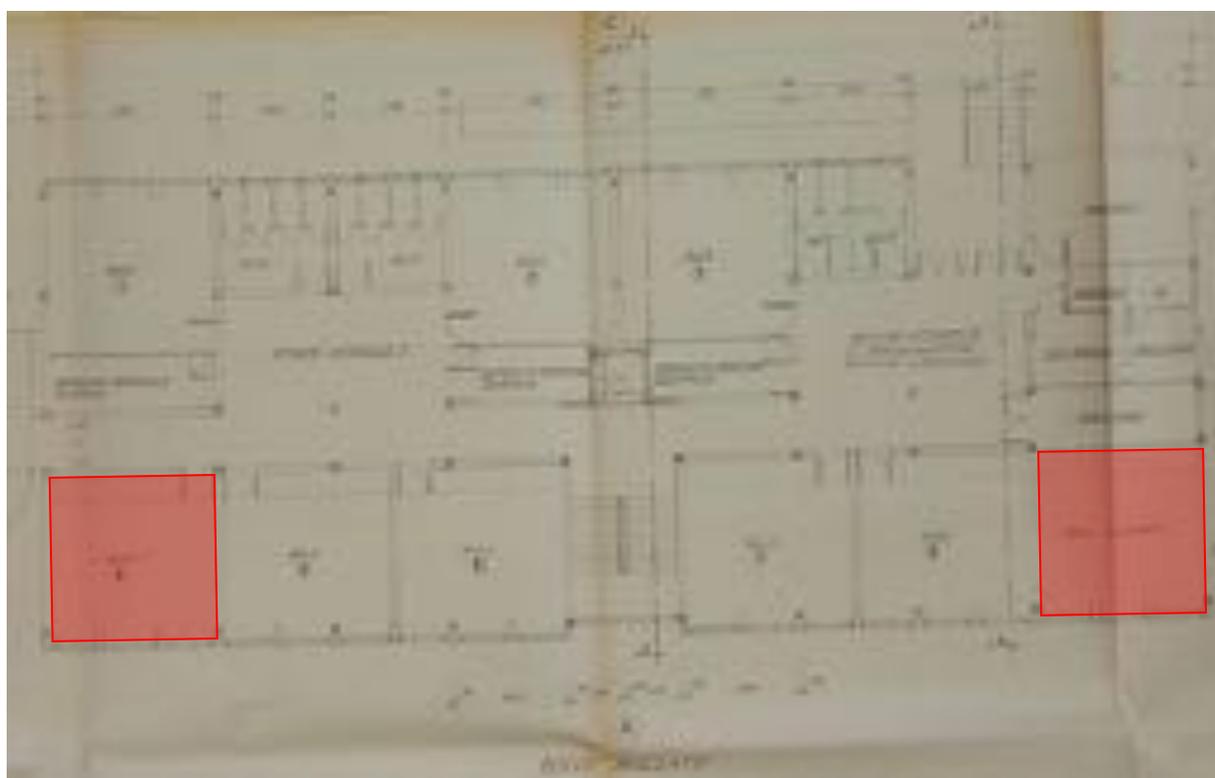
La normativa vigente al punto C8.2 della Circolare 21/01/2019 n°7, prescrive quanto segue:

“Al fine di una corretta valutazione del possibile utilizzo delle costruzioni, il tecnico incaricato delle verifiche o del progetto deve esplicitare, nei documenti progettuali, i livelli di sicurezza attuali e quelli che l'eventuale intervento si prefigge di conseguire, nonché le eventuali conseguenti limitazioni nell'uso della costruzione, esplicitando, per quanto possibile anche il livello di sicurezza degli elementi costruttivi non strutturali.

Il complesso delle norme vigenti, infatti, consente l'utilizzo anche delle costruzioni esistenti che non raggiungano i livelli di sicurezza richiesti per le costruzioni nuove.”

Visto l'esito negativo delle verifiche statiche per alcuni elementi dell'edificio scolastico, si prescrive pertanto una riduzione dei sovraccarichi (da 300 kg/m² a 200 kg/m²) nei due locali sull'angolo nord-est e sull'angolo sud-est al 1° livello.

Attuando tale limitazione d'uso, i coefficienti di sicurezza mostrano come la capacità degli elementi strutturali nei confronti delle azioni statiche risulti superiore alla domanda per le combinazioni allo stato limite ultimo per tutte le travi e i pilastri.



Sovraccarico
Q=200 kg/mq



Locali a piano rialzato con sovraccarico di 200 kg/mq

Il sottoscritto Ing. Massimo Morelli, sulla scorta dei rilievi, delle indagini, delle

prove di carico e delle modellazioni analitiche allegate al presente certificato, visti i risultati della valutazione della sicurezza per le azioni controllate dall'uomo (verifiche statiche) e sulla base del punto 8.3 della D.M. del 17/01/2018,

CERTIFICA

che l'edificio in oggetto risulta idoneo a sopportare i carichi permanenti e le altre azioni di servizio,

A CONDIZIONE CHE

venga effettuato un cambio di destinazione d'uso da aula scolastica ad ufficio, nei due locali sull'angolo nord-est e sull'angolo sud-est al 1° livello con una limitazione dei sovraccarichi di servizio da 300 kg/m² a 200 kg/m².

Corciano, Loc. San Mariano, 09/10/2019

IL TECNICO INCARICATO

Dott. Ing. Massimo Morelli

