

RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE (7)

Comune: Forlì (FC)

Proprietà: Comune di FORLÌ

Oggetto: CONCESSIONE DELLA GESTIONE DEI SERVIZI ENERGETICI DEGLI EDIFICI DEL COMUNE DI FORLÌ MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI E DEGLI IMPIANTI: MIGLIORAMENTO SISMICO SCUOLA "GOBETTI"

Data: 15/11/2022

Progettista:

RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE (7)

7.1 DESCRIZIONE SISTEMA STRUTTURALE

L'edificio scolastico si compone di un corpo di fabbrica con forma in pianta a forma di "Z", le dimensioni massime in pianta sono circa 33.15 x 23.55 m e l'area coperta massima risulta circa 570 mq, l'altezza fuori terra 3.50 m circa.

L'edificio è stato realizzato negli anni 1972-1973.

Nell'edificio scolastico trovano spazio le zone destinate ad attività didattiche quali aule e laboratori, le attività di segreteria e di direzione, le attività di aggregazione, i servizi e i dormitori.

L'edificio presenta un piano utile fuori terra e due solai orizzontali, quello di calpestio del piano terra e quello di copertura, presenta inoltre una zona interrata, di limitata estensione, destinata a deposito cui si accede dall'esterno, ed è accompagnato da n. 1 tettoia in metallo strutturalmente sconnesse dall'edificio stesso.

La struttura dell'edificio è prefabbricata a travi e pilastri. Le facciate esterne sono realizzate con pannelli prefabbricati che sono o a tutta altezza (completamente oscuranti) oppure a parziale altezza presentando una finestratura a nastro nella zona superiore. La presenza dei pannelli a tutta altezza o meno si riflette di conseguenza sulle travi perimetrali di copertura che hanno larghezza variabile (a seconda che devono far spazio o meno al pannello).

In alcune zone, inoltre, la tamponatura è completamente assente e sostituita da pareti vetrate. Le partizioni interne sono realizzate con mattoni forati rivestiti con intonaco.

7.2 INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI PRINCIPALI NEL SISTEMA STM

Il sistema STM è costituito da:

- fondazioni su plinti isolati gettati in opera
- pilastri in c.a. prefabbricati monolitici che si elevano dal vespaio interrato alla copertura, con pulvini di appoggio delle travi principali del piano di calpestio e della copertura
- travi in c.a., prefabbricate a sezione piena a "T rovescio" per le campate intermedie
- "grandi pannelli" sul perimetro anche con funzione portante dei solai
- solai unidirezionali realizzati, sia al piano di calpestio che in copertura, con tegoli prefabbricati ad armatura lenta con sezione a "pi greco".

7.3 INDIVIDUAZIONE DEI COLLEGAMENTI STRUTTURALI E ANALISI DELLE CRITICITÀ DEL SISTEMA STM

Dall'analisi degli elaborati in nostro possesso e dai diversi sopralluoghi effettuati si può individuare uno schema costruttivo strutturale ben preciso che può essere riassunto come segue:

1. La struttura di fondazione risulta essere gettata in opera ed è di tipo superficiale puntuale con plinti a bicchiere posti ad una quota di circa 2.00 m dal piano di campagna. Tale quota è stata ricavata indirettamente attraverso la consultazione dei computi metrici. Le strutture di fondazione non sono collegate da travi.

2. Le strutture in elevazione fuori terra sono costituite da pilastri monolitici a sezione quadrata di dimensioni 30x30. In corrispondenza delle quote di imposta delle travi del primo solaio, come si è evinto dai grafici rinvenuti, non sono presenti pulvini o appoggi dei pilastri: il naturale prolungamento del bicchiere del plinto di fondazione costituisce un pilastro di sezione allargata, su cui poggiano le travi del primo livello.

3. Le travi portanti hanno una sezione composta: c.a. prefabbricato a cui è demandato il compito in fase costruttiva di sostenere i pesi propri delle strutture prefabbricate e getti di cls di completamento dei solai.

4. Le travi del primo solaio sono semplicemente appoggiate e collegate agli appoggi da ferri che, in caso di spostamenti in controfase dei pilastri, sono necessari a realizzare una catena contro l'eventuale fuori uscita della trave dalle selle di appoggio e che aumentano l'effetto di collegamento che la soletta crea tra travi e le coppelle e di conseguenza anche con i pilastri. Nella documentazione della scuola "Gobetti" sono stati rinvenuti alcuni grafici sul collegamento meccanico sopra descritto.

5. Le travi del secondo solaio (di copertura) sono anche esse semplicemente appoggiate e collegate ai pilastri da ferri come sopra descritto. Inoltre sono solidarizzate l'una all'altra attraverso i getti di completamento e quindi realizzano l'una con l'altra un vincolo di continuità. Tale schema costruttivo dei pilastri e delle travi associato alla tecnica di getto non consente di ipotizzare però un corretto nodo di continuità tra travi e pilastri, ma esclusivamente una continuità delle travi sugli appoggi.

6. La soletta delle coppelle, annegata all'interno del getto di completamento delle travi e quindi ad esse collegate, può essere considerata infinitamente rigida in quanto di spessore superiore a 5 cm e resa solidale alle travi mediante il getto di completamento e i ferri che fuoriuscivano dalle coppelle stesse (ipotesi probabile in quanto non evidenziata espressamente nei grafici), creando la loro unione con le staffe di attesa delle travi. Le stesse coppelle sono solidarizzate l'una all'altra attraverso getti di completamento (vedi riferimenti prove di carico) e altresì collegate alle travi perimetrali. Quanto sopra descritto è stato dedotto attraverso la consultazione dei grafici rinvenuti e attraverso indagini puntuali.

I solai sono realizzati con struttura prefabbricata in c.a. con coppelle a forma di pi greca TT:

la larghezza complessiva dell'ala è pari generalmente a 240 cm (in alcune zone la larghezza è ridotta a 120 cm); l'altezza totale dell'anima è di 50 cm; la soletta dell'ala ha spessore di 6.5 cm ed è raccordata alle anime, aventi uno spessore medio di 11 cm. Le varie coppelle - come si legge dalla relazione della prova di carico effettuata sulla scuola uguale per tipologia strutturale (Gobetti) - risultano solidarizzate l'una all'altra attraverso un getto integrativo di calcestruzzo.

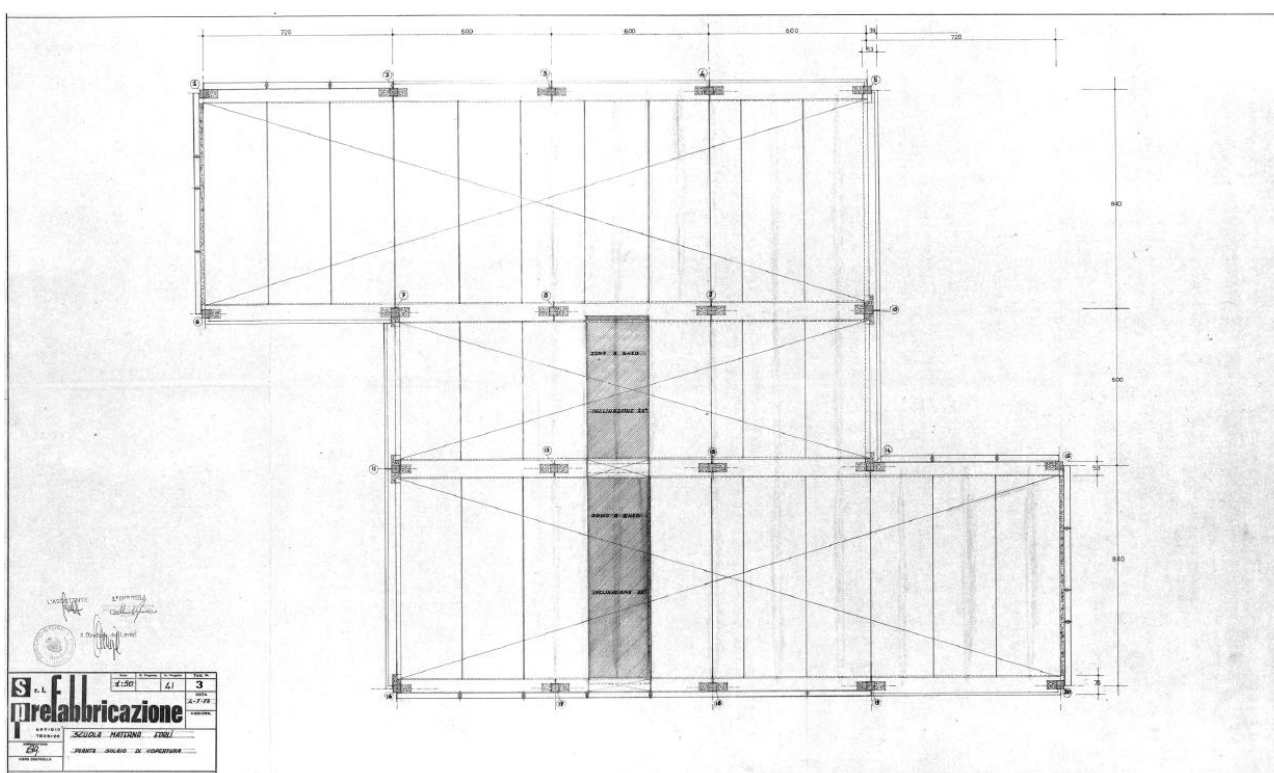
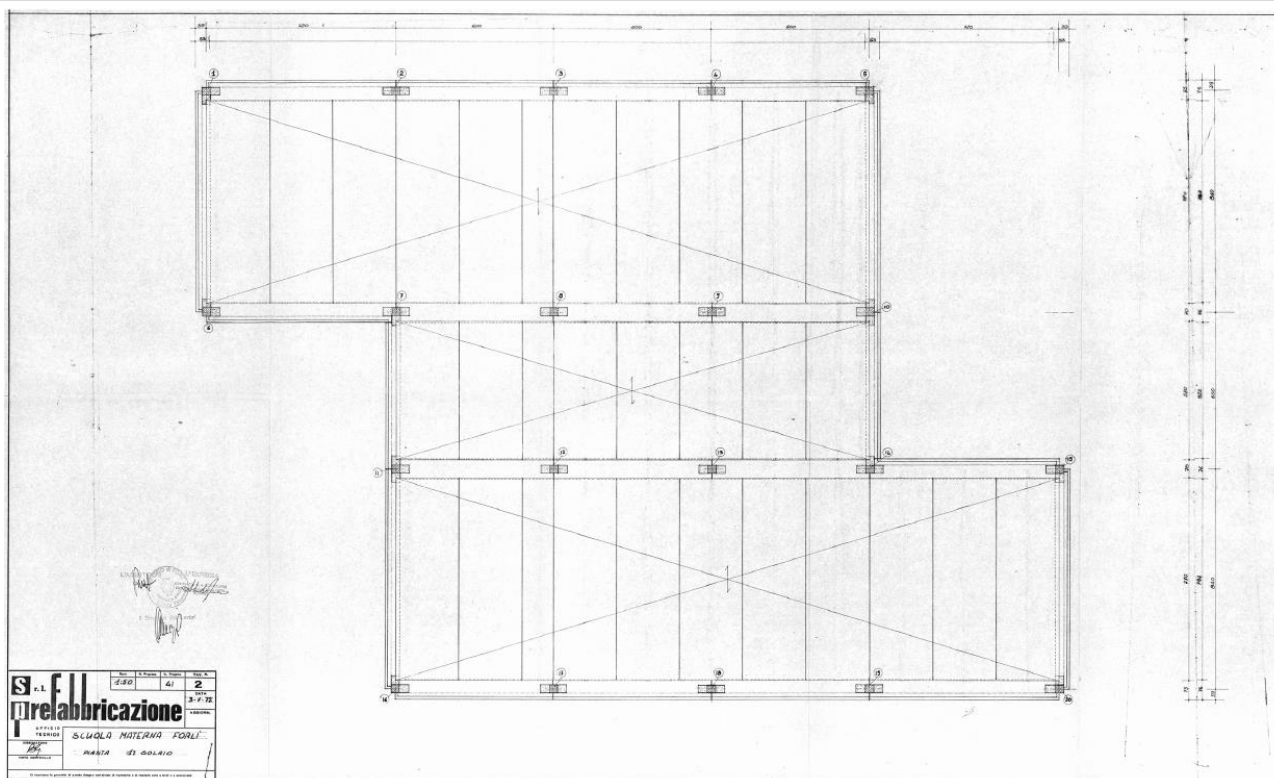
Le travi prefabbricate si possono distinguere in due ordini, all'interno dei quali trovano spazio le diverse forme geometriche. In sostanza si riconoscono le travi principali e quelle secondarie.

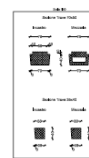
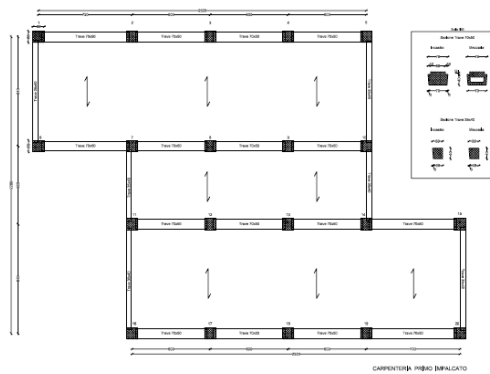
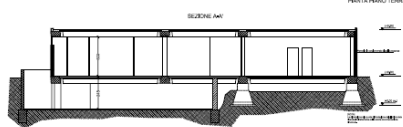
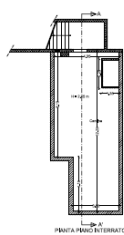
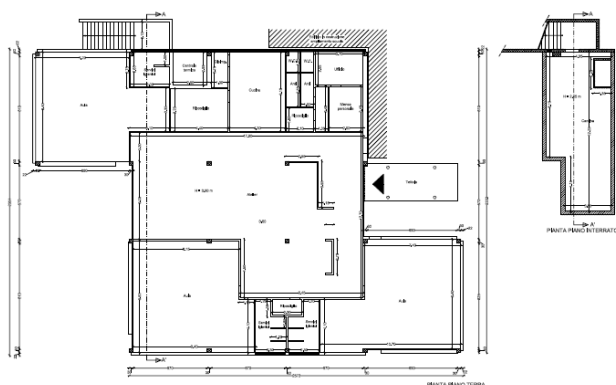
Le travi principali sono quelle su cui appoggiano i solai e che erano parzialmente prefabbricate in quanto completate da getti in opera di 10 cm. Tale getto sigillava lo spazio compreso fra due campate successive di solaio in cui erano lasciate scoperte le staffe di attesa che venivano a loro volta annegate nel getto di completamento e che solidarizzavano anche le coppelle alle travi.

Le travi secondarie, non portanti, anch'esse prefabbricate di dimensioni più contenute, hanno lo scopo di riquadrare il solaio sui lati ove non sono presenti le travi principali dotate di staffe di attesa.

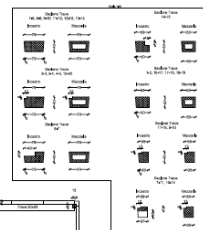
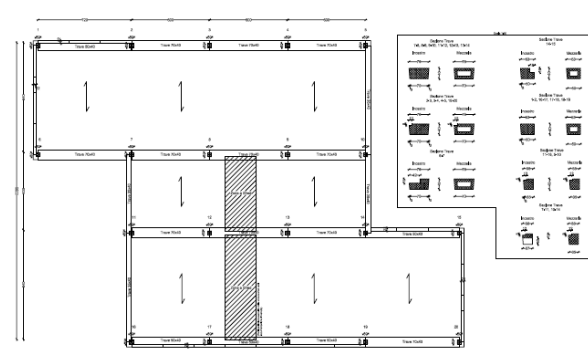
Le strutture portanti verticali di tipo monolitico sono realizzate con pilastri di sezione quadrata anch'esse prefabbricate. I pilastri al di sotto del piano terra presentano delle sezioni di dimensioni maggiori, probabilmente a costituire il naturale prolungamento del bicchiere del plinto di fondazione nel quale veniva calato il pilastro prefabbricato, ed è su tale prolungamento allargato che sono poggiate le travi del piano terra.

7.4 PARTICOLARI COSTRUTTIVI SISTEMA “STM” (DESUNTI DALLA DOCUMENTAZIONE D'ARCHIVIO E DEDOTTI A SEGUITO DEI SONDAGGI SVOLTI)





CARPENTERIA PRIMO BIPALCATO



CARPENTERIA SECONDO BIPALCATO

Foto Scuola "Gobetti"



GBT_1 - Rif P1



GBT_2 - Rif P1



GBT_3 - Rif P1



GBT_4 - Rif P2



GBT_5 - Rif P2



GBT_6 - Rif P2



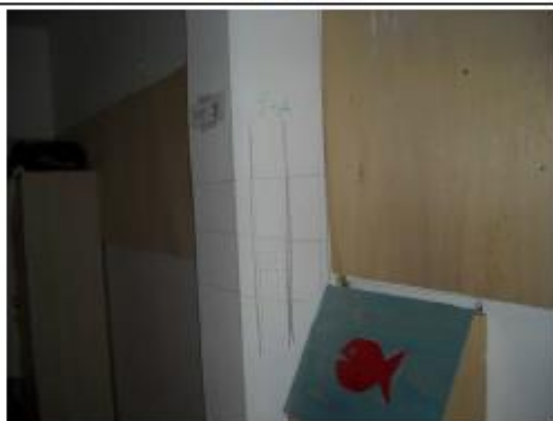
GBT_7 - Rif P2



GBT_8 - Rif P3



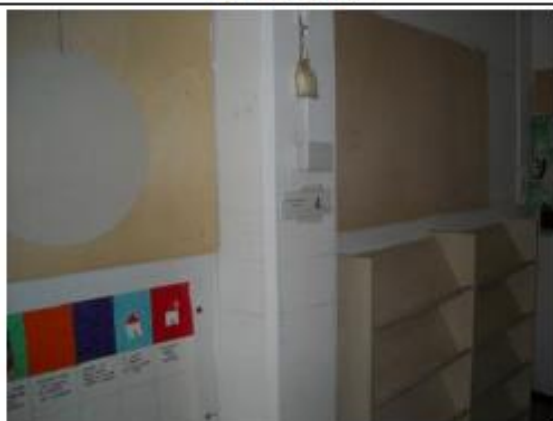
GBT_9 - Rif P3



GBT_10 - Rif P3



GBT_11 - Rif P4



GBT_12 - Rif P4