

COMMITTENTE:



COMUNE DI SAN MAURIZIO CANAVESE

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Geom. BELLEZZA QUATER Donatella

OGGETTO:

ADEGUAMENTO SISMICO SCUOLA PRIMARIA F.LLI PAGLIERO

LOCALITÀ DELL'INTERVENTO:

COMUNE DI SAN MAURIZIO CANAVESE, VIA MADONNA DELLA NEVE, N° 30

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO ESECUTIVO

8	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
1	Consegna	Progetto esecutivo	EM	D.G.	D.G.
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	RIESAMINATO

TITOLO:

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

ARCHIVIO:

4578

FILE N°:

TESTALINI_RELAZIONI

DATA:

Loranzè,
Novembre 2020

TAVOLA N°

A

SCALA:

-



SERTEC s.r.l.
ENGINEERING CONSULTING

31 Strada Provinciale 222
10010 Loranzè (TO)
TEL. 0125.1970499 FAX 0125.564014
e-mail:
info.sertec@ilquadrifoglio.to.it
www.sertec-engineering.it

IL DIRETTORE TECNICO:
Dott. Ing. Gianluca ODETTO

PROGETTISTA:

Dott. Ing. Domenico GABRIELE
N° 7261 T ALBO INGEGNERI
PROVINCIA DI TORINO

TIMBRO:

ALTRA FIGURA:

TIMBRO:

ALTRA FIGURA:

TIMBRO:



SOMMARIO

1. PREMESSE.....	2
2. ELABORATI DI PROGETTO.....	2
3. INQUADRAMENTO GENERALE E DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA.....	4
4. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA DELLA STRUTTURA ESISTENTE.....	20
5. OPERE IN PROGETTO PER L'ADEGUAMENTO SISMICO.	21
5.1 Fondazioni.	22
5.2 Incamiciatura in acciaio dei pilastri.....	24
5.3 Pareti di taglio.....	26
5.4 Rinforzo a taglio travi esistenti.....	28
6. OPERE DI RIPRISTINO IN SEGUITO ALL'ADEGUAMENTO SISMICO.....	30
7. Opere provvisorie.....	31
8. CONDIZIONI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI.....	32
9. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.....	35
9.1 Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.....	35
9.2 Programma di esecuzione dei lavori e Direzione dei lavori.....	35
10. APPLICAZIONE DEL DECRETO LEGISLATIVO 81/2008.....	36
11. COSTO DELLE OPERE IN PROGETTO.....	37

1. PREMESSE.

Il responsabile del Servizio Tecnico e Tecnico Manutentivo ha incaricato con Trattativa MEPA n. 762059 lo studio Sertec Engineering Consulting s.r.l., nella persona dell'ing. Domenico Gabriele, della realizzazione del progetto di adeguamento sismico dell'edificio scolastico I.C.S. MAURIZIO "Pagliero" sito nel comune di San Maurizio Canavese (TO).

Il presente progetto, che costituisce il grado esecutivo ai sensi dell'art. 23 del D.lgs. n°50 /2016 comma 8, è redatto in conformità al progetto esecutivo, con la determinazione in ogni dettaglio dei lavori da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma coerente con quello del progetto definitivo, ed è sviluppato ad un livello di definizione tale che ogni elemento è identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. Il presente progetto esecutivo è, altresì, corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti in relazione al ciclo di vita.



2. ELABORATI DI PROGETTO.

Il presente progetto esecutivo si compone dei seguenti elaborati:

- Elab. A - Relazione Tecnica Descrittiva;
 - Elab. B – Documentazione di riferimento per la stesura del progetto;
 - Elab. C - Relazione tecnica con caratterizzazione meccanica dei materiali struttura esistente;
 - Elab. D - Relazione di calcolo strutturale interventi in progetto;
 - Elab. E - Relazione sulle fondazioni;
 - Elab. F - Relazione sui materiali;
 - Elab. G - Piano di manutenzione;
 - Elab. H - Computo Metrico Estimativo;
 - Elab. I – Incidenza della manodopera;
 - Elab. L - Elenco ed Analisi Prezzi;
 - Elab. M - Quadro Tecnico Economico;
 - Elab. N – Capitolato Speciale d'appalto;
 - Elab. O – Piano di Sicurezza e coordinamento;
 - Elab. P – Cronoprogramma;
 - Relazione geologica Indagine geofisica a firma del Dott. Geol. Andrea Daniele;
-
- Tav. 1 – Inquadramento generale;
 - Tav. 2 – Pianta architettonica stato di fatto;
 - Tav. 2a - Pianta architettonica complesso scolastico;
 - Tav. 3 – Documentazione fotografica;
 - Tav. 4 – Pianta architettonica interventi in progetto;
 - Tav. 4a – Pianta architettonica demolizioni;
 - Tav. 5 – Sezioni Stato di fatto con indicazione giunti;
 - Tav. 6 – Prospetti Stato di fatto;
 - Tav. 7 – Particolari costruttivi;
 - Tav. 8 – Particolari muro recinzione;

Sicurezza

- Tav.Sic.01 – Planimetria di cantiere
- Tav.Sic.02 – Pianta edificio e sezioni accesso/aerazione piano fondazioni

Corpo A

- Tav. A.01 – Stato di fatto - Pianta e sezione fondazioni, solaio piano terra e solaio di copertura;
- Tav. A.02 – Intervento in progetto - Pianta e sezione fondazioni, solaio piano terra e solaio di copertura;

- Tav. A.03 – Interventi in progetto – Carpenteria e armatura opere in cemento armato e particolari carpenteria metallica;
- Tav. A.04 - Interventi in progetto – Carpenteria e armatura opere in cemento armato vano scala e carpenteria metallica scala;

Corpo B

- Tav. B.01 – Stato di fatto - Piante e sezioni fondazioni, solaio piano terra, solaio piano primo e copertura;
- Tav. B.02 – Interventi in progetto – Piante e sezioni fondazioni, solaio piano terra, solaio piano primo e copertura;
- Tav. B.03 – Interventi in progetto – Carpenteria e armatura opere in cemento armato;
- Tav. B.04 – Interventi in progetto – Interventi in carpenteria metallica;

Corpo Q

- Tav. Q.01 – Stato di fatto – Piante e sezione fondazioni, solaio piano terra e copertura;
- Tav. Q.02 – Interventi in progetto – Piante, sezione e particolari interventi su solaio piano terra e copertura;

Corpo 4 Aule

- Tav. C.01 – Stato di fatto – Piante e sezione fondazioni, solaio piano soppalco e copertura;
- Tav. C.02 – Interventi in progetto – Piante e sezione fondazioni, solaio piano soppalco e copertura;
- Tav. C.03 – Interventi in progetto – Carpenteria e armatura opere in cemento armato;
- Tav. C.04 – Interventi in progetto – Interventi in carpenteria metallica;



3. INQUADRAMENTO GENERALE E DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA.

L'edificio scolastico di istruzione primaria I.C.S. MAURIZIO "Pagliero" è sito nel comune di s. Maurizio Canavese (TO) in via Madonna della Neve n°30, censito al N.C.E.U. al foglio 19 particella 984.

Si riporta di seguito un estratto da Google Maps con l'individuazione dell'edificio oggetto del presente studio ed un estratto da cartografia catastale.

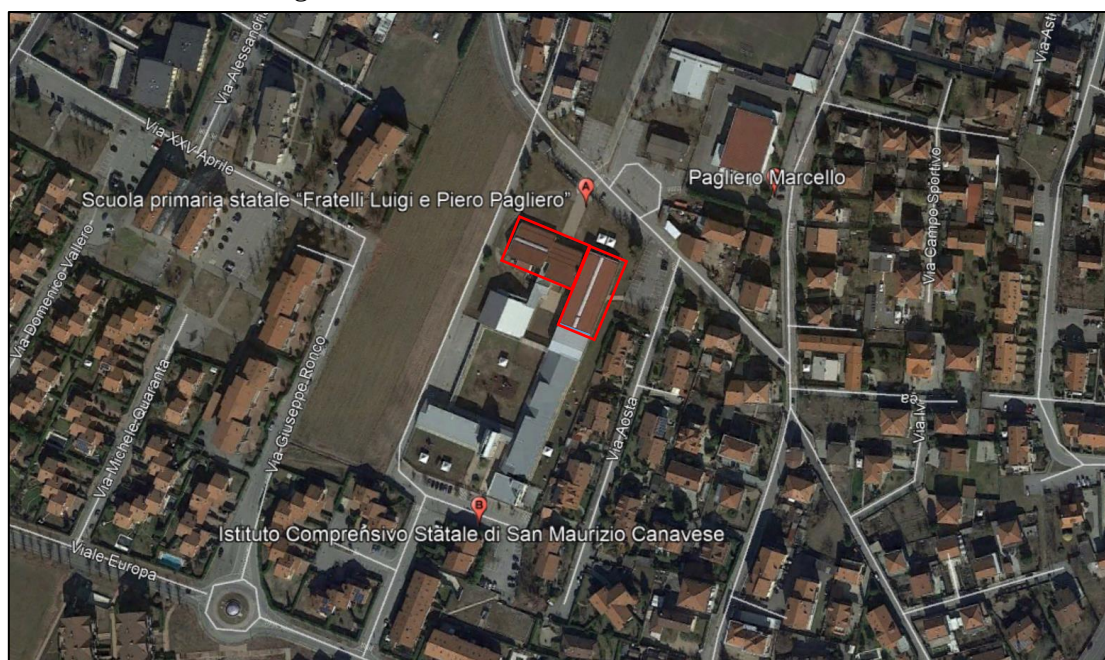


Figura 1. Localizzazione dell'edificio.

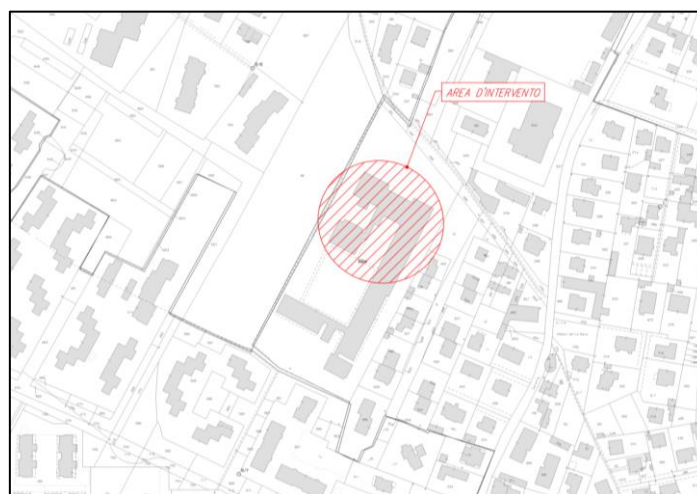


Figura 2 Estratto della carta catastale del comune di San Maurizio Canavese.

L'immobile oggetto d'intervento ricade secondo lo strumento urbanistico vigente all'interno dell'Area di Tipo S destinata a servizi pubblici, nel dettaglio area S16 destinata a servizi a livello comunale esistente in parte e destinata ad istruzione, scuola elementare, scuola media, verde, attrezzature di interesse generale.

Non risultano vincoli di natura storica, artistica, archeologica, paesaggistica o di qualsiasi altra natura interferenti sulle aree o sugli immobili interessati. Le aree e gli immobili in progetto sono nella piena disponibilità dell'Amministrazione comunale pertanto non risultano da prevedersi modalità di acquisizione e correlati oneri di alcun genere.

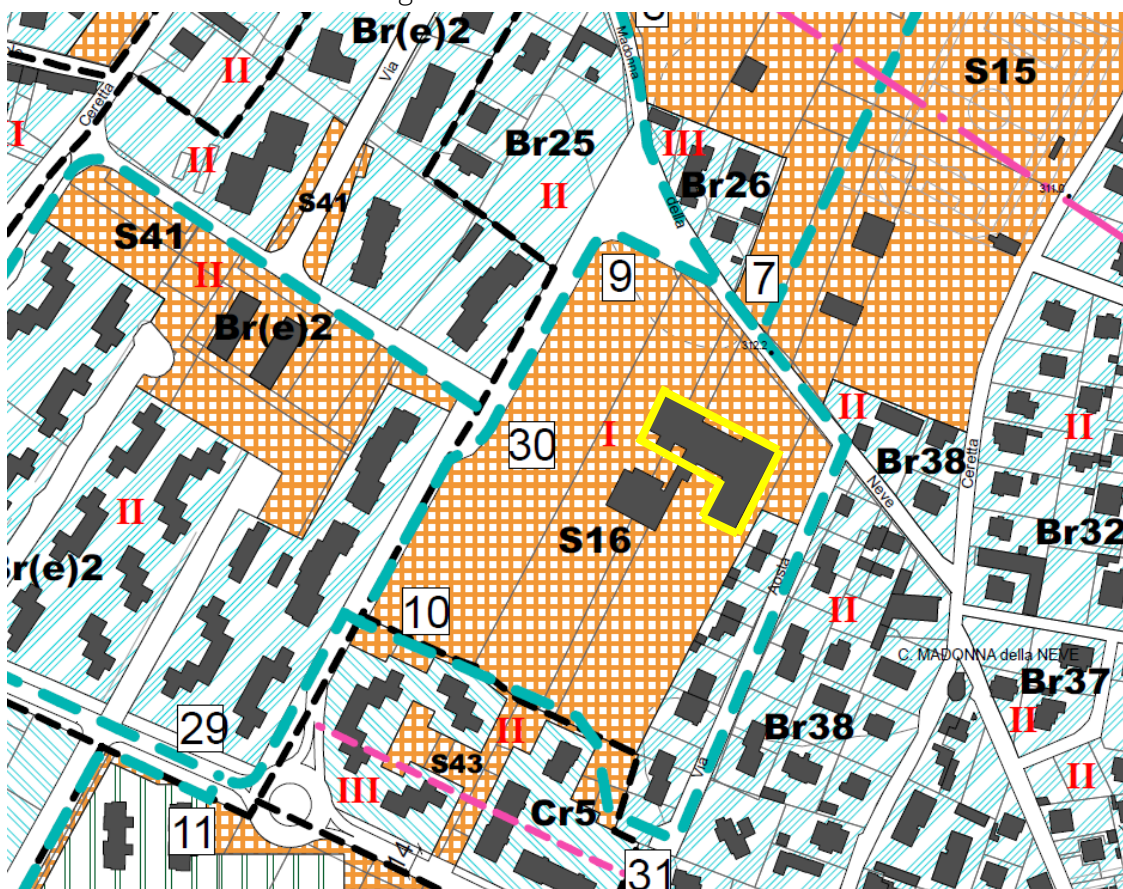


Figura 3. Estratto da Tavola di PRGC - Azionamento e Viabilità - 11/5vp/1os/1vs.

L'edificio, costituito da più corpi di fabbrica edificati in diverse epoche, è stato oggetto di verifica di vulnerabilità sismica, estesa all'intero plesso. I corpi per i quali si sono previsti gli interventi di adeguamento sismico sono identificabili con le sigle corpo "A", "B", "Q" e "4 aule". I corpi oggetto di adeguamento sismico presentano generalmente un unico piano fuori terra, salvo in alcune zone in cui è presente un impalcato intermedio. In ciascuno dei 4 corpi è inoltre presente un piano interrato non avente alcun ruolo funzionale a livello di destinazione d'uso. La tipologia strutturale dei corpi di fabbrica è rappresentata da strutture intelaiate in c.a. essenzialmente progettate per soli carichi verticali.



Il corpo B dispone di un piano primo destinato ad alloggio del custode mentre il corpo 4 aule presenta un piano soppalcato. La geometria ad L dell'area di intervento si sviluppa, nel complesso, per 60.00 m x 61.00 m circa per un'altezza massima approssimativa di 8.00 m.

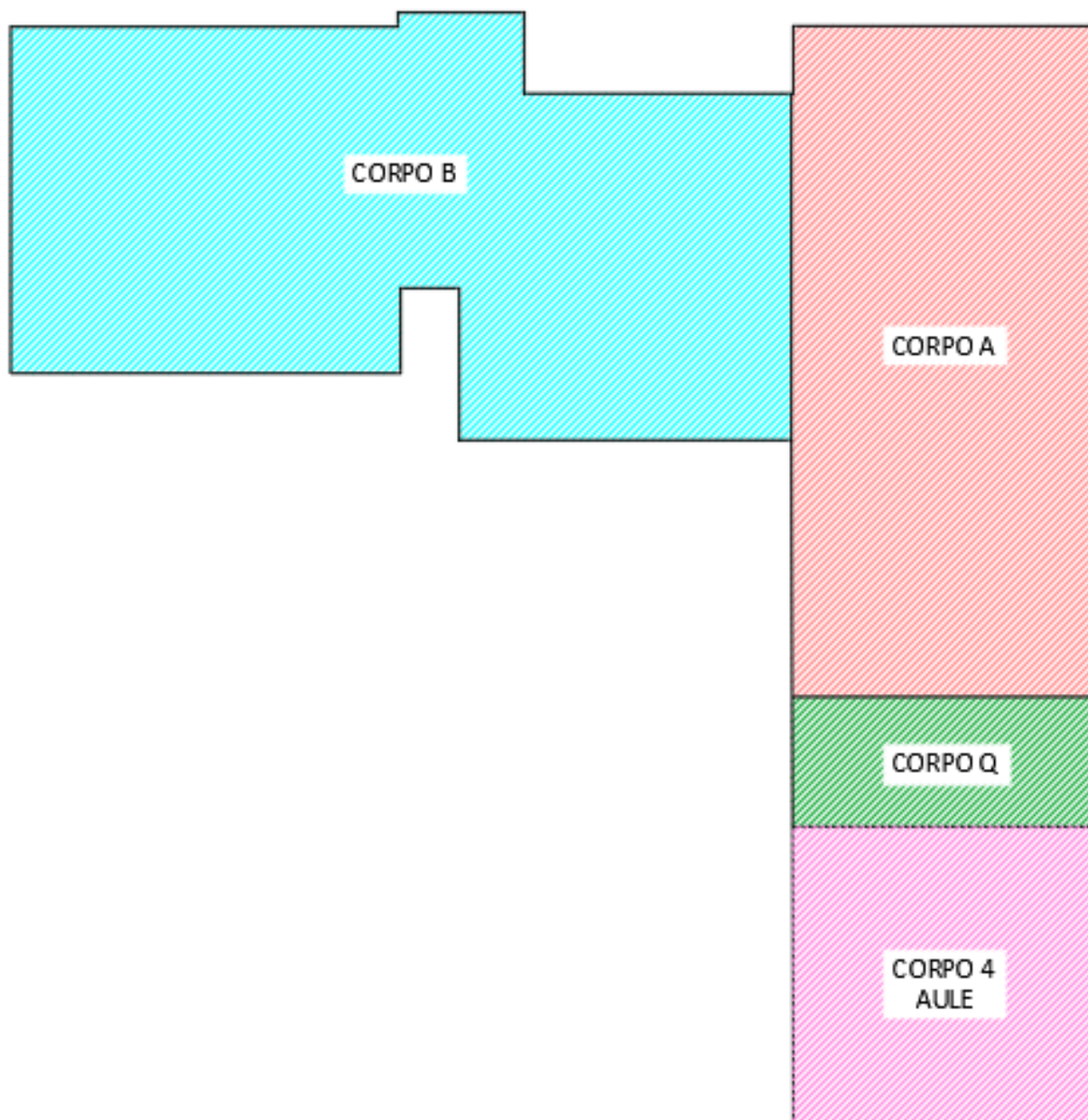


Figura 4. Individuazione dei corpi oggetto d'intervento.

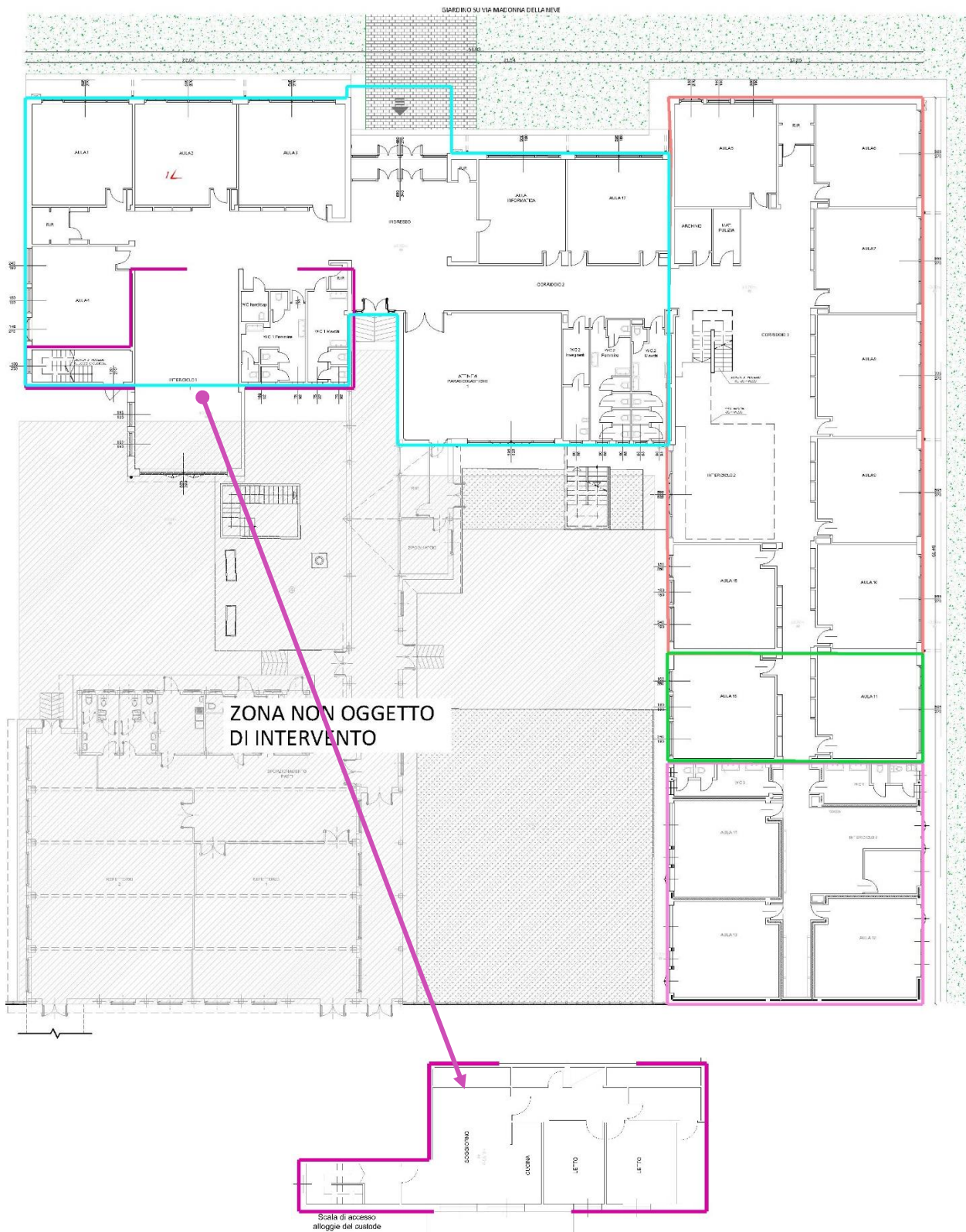


Figura 5. Planimetria area complessiva d'intervento.



Attingendo dalla relazione di vulnerabilità sismica si riporta una descrizione precisa delle modalità costruttive, contestualmente ad un inquadramento storico – critico di ciascuna parte dell'edificio:

CORPO A: la struttura realizzata nell'anno 1980 e denunciata al Genio Civile della regione Piemonte con prot. 4427 del 9 Dicembre 1980 è costituita da un solo piano fuori terra su vespaio aerato. Presenta forma rettangolare con dimensione in pianta pari a circa 36,30 x 17,20 m e altezza variabile da 3,60 metri a 6,80 metri con copertura a unica falda inclinata.

Il fabbricato è realizzato con tipologia strutturale a telaio in c.a. in direzione longitudinale con pilastri di sezione 40 x 40 cm nella parte centrale e 40 x 35 cm sul perimetro e sul solaio in latero cemento, avente spessore pari a 23 cm. Nel vespaio areato i pilastri sono disposti con maglia più fitta rispetto al piano terra. In direzione trasversale non sono presenti telai in quanto sono assenti travi di collegamento e cordoli di chiusura. Le travi del piano terra sono realizzate in spessore di solaio mentre le travi del solaio di copertura sono ribassate. Sul perimetro del vespaio areato è presente un muro continuo in c.a. Le fondazioni sono continue in c.a. in corrispondenza del muro perimetrale mentre sono costituite da plinti isolati in corrispondenza dei pilastri.

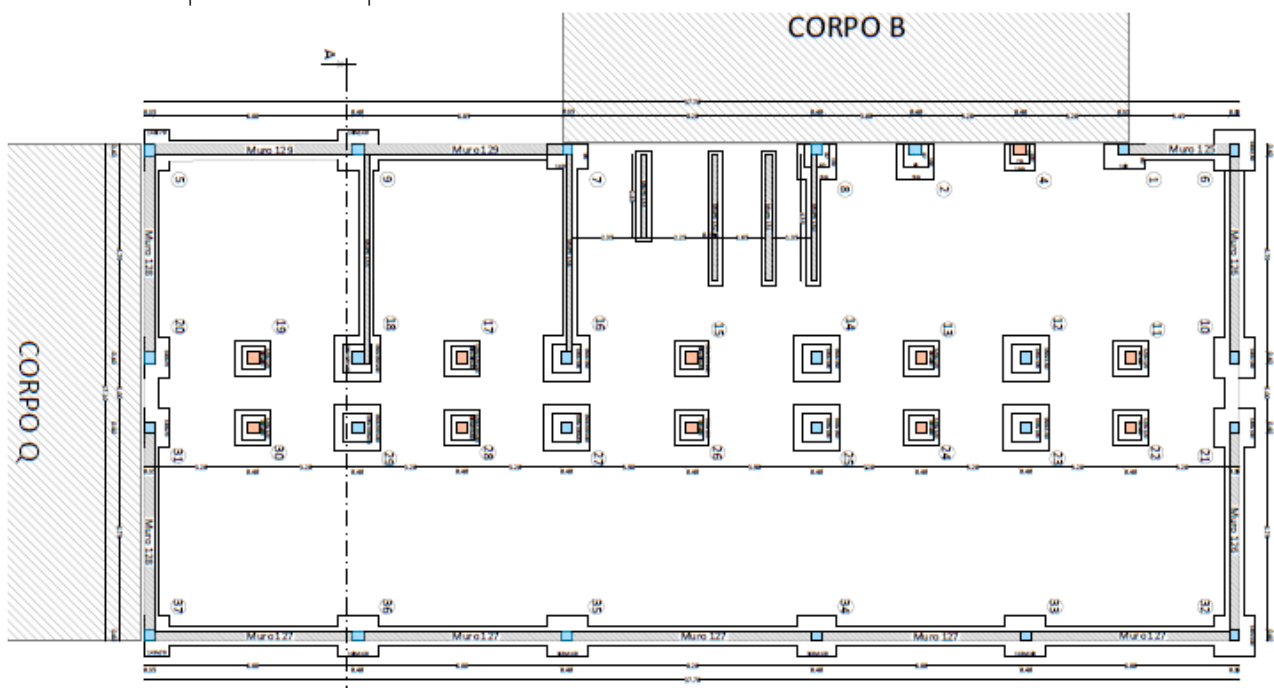


Figura 6. Blocco A-Planimetria Struttura di Fondazione esistente.

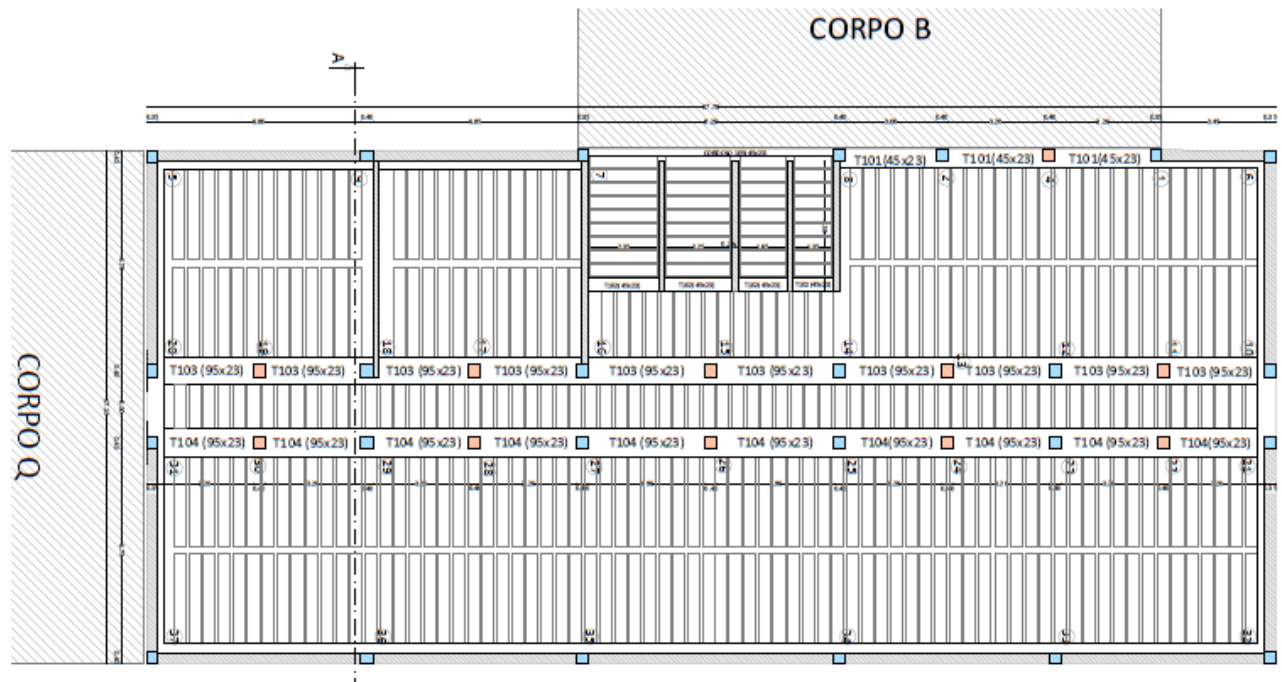


Figura 7. Blocco A - Planimetria Struttura del Piano Terra.

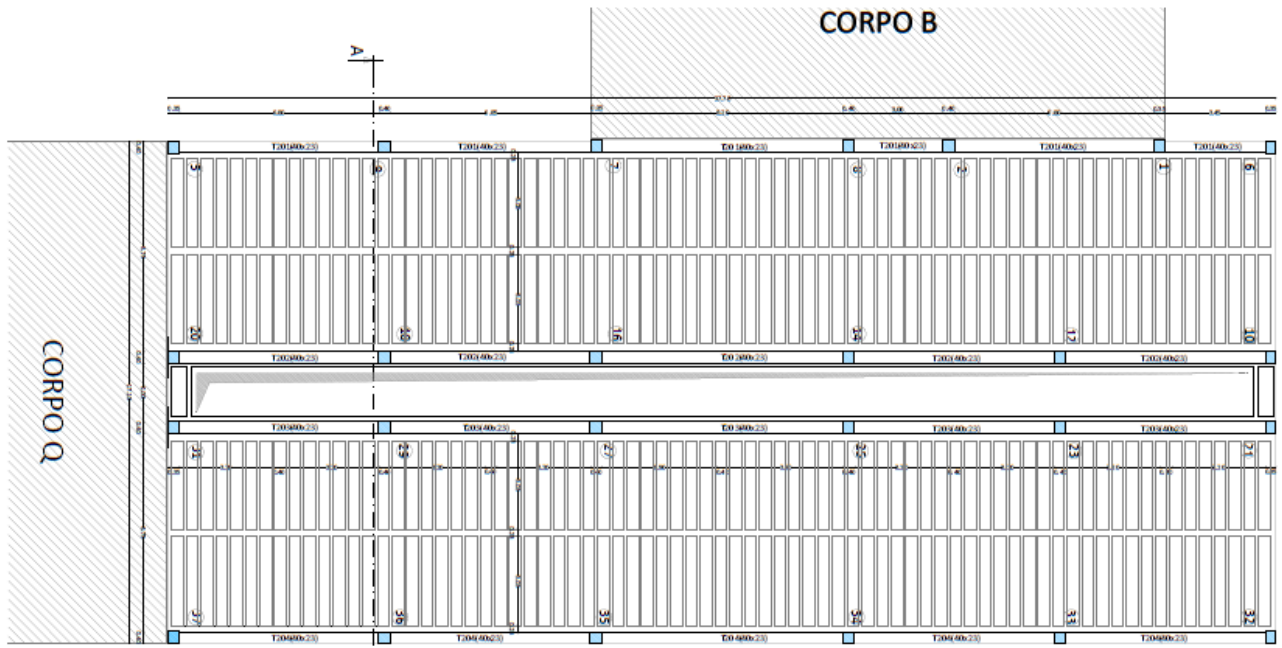


Figura 8. Blocco A - Planimetria Struttura Piano Copertura.

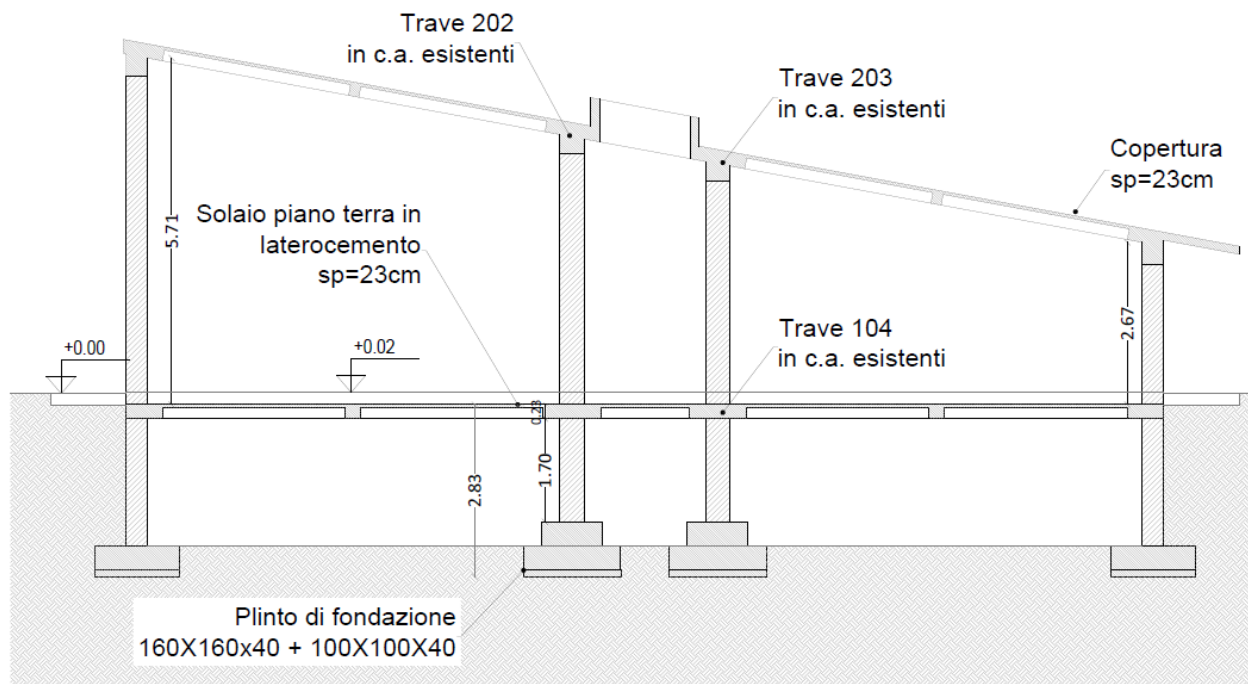


Figura 9. Blocco A-Sezione Struttura Esistente.

CORPO B: la struttura, realizzata nell'anno 1980 e denunciata al Genio Civile della regione Piemonte con prot. 4427 del 9 dicembre 1980, è prevalentemente costituita da un solo piano fuori terra su vespaio areato con eccezione di due porzioni che presentano un piano primo dove è presente l'alloggio del custode, la biblioteca e l'aula insegnanti. Presenta forma in pianta costituita da due rettangoli sfalsati ciascuno con dimensione pari a circa 22,00 x 20,00 m e altezza variabile da 3,70 m. a 7,35 m con copertura ad unica falda inclinata.

Il fabbricato è realizzato con tipologia strutturale a telaio in c.a. in direzione longitudinale con pilastri di sezione 40 x 40 cm nella parte centrale e 40 x 35 cm. sul perimetro; i solai su vespaio del piano primo e di copertura sono in latero cemento di spessore 23 cm. Nel vespaio i pilastri sono disposti con maglia più fitta rispetto al piano terra. In direzione trasversale non sono presenti telai in quanto sono assenti travi di collegamento e cordoli di chiusura.

Le travi del solaio del piano terra sono realizzate in parte in spessore di solaio ed in parte fuori spessore di solaio mentre le travi di copertura si presentano ribassate. Sul perimetro del vespaio areato è presente un muro in continuo in c.a. Le porzioni di solaio a piano primo ospitano l'alloggio del custode avente forma rettangolare con dimensione in pianta pari a 17,85 x 8,15 m e la biblioteca delle dimensioni in pianta pari a 7,60 x 8,95 metri.

Le fondazioni sono in c.a. continue in corrispondenza del muro perimetrale e costituite da plinti isolati in corrispondenza dei pilastri.

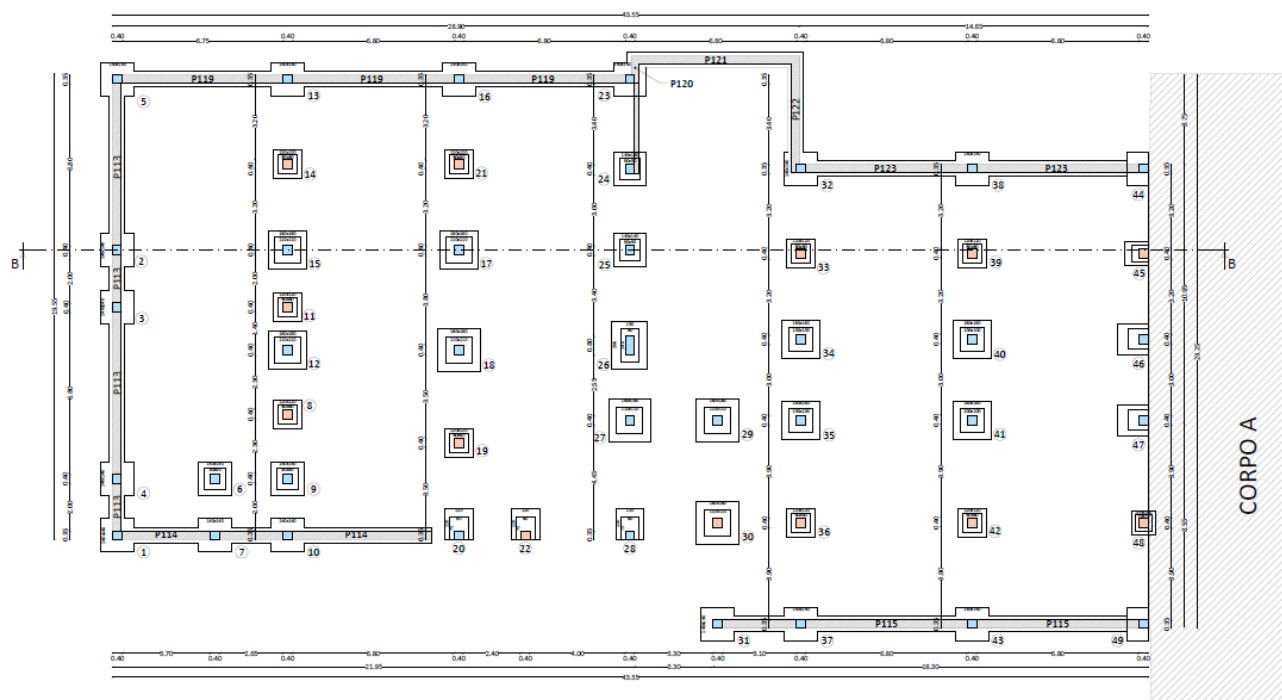


Figura 10. Blocco B-Planimetria Struttura di Fondazione Esistente.

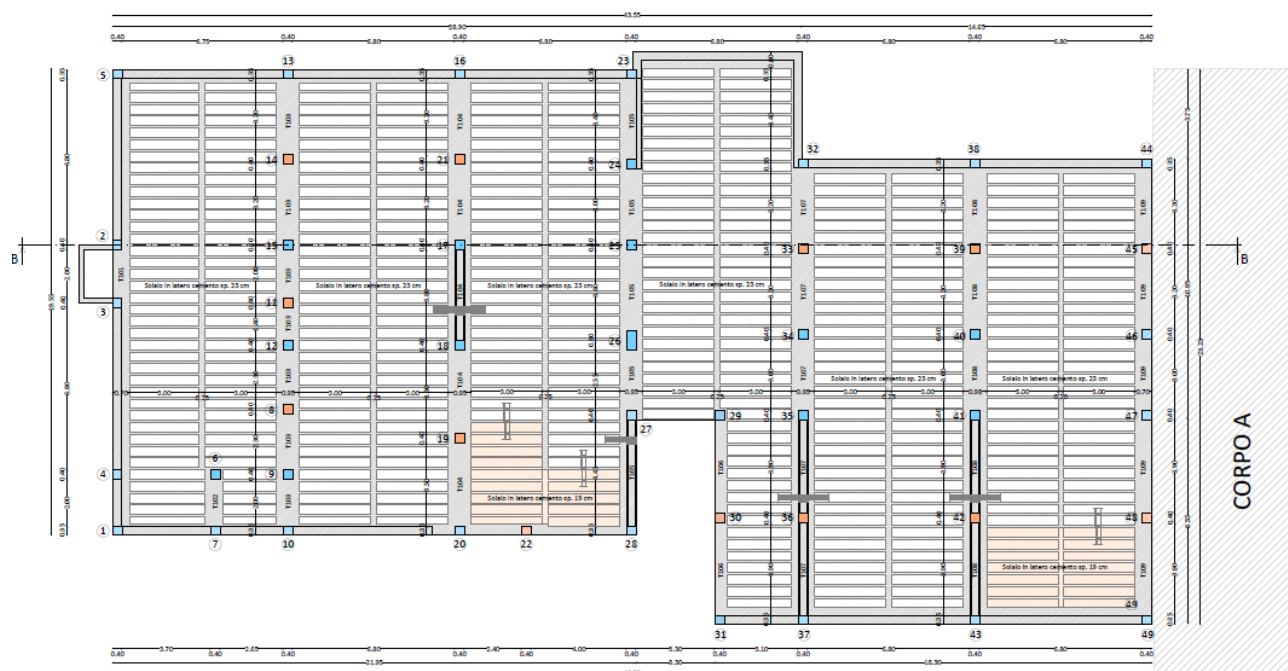


Figura 11. Blocco B-Planimetria Struttura Piano Terra Esistente.

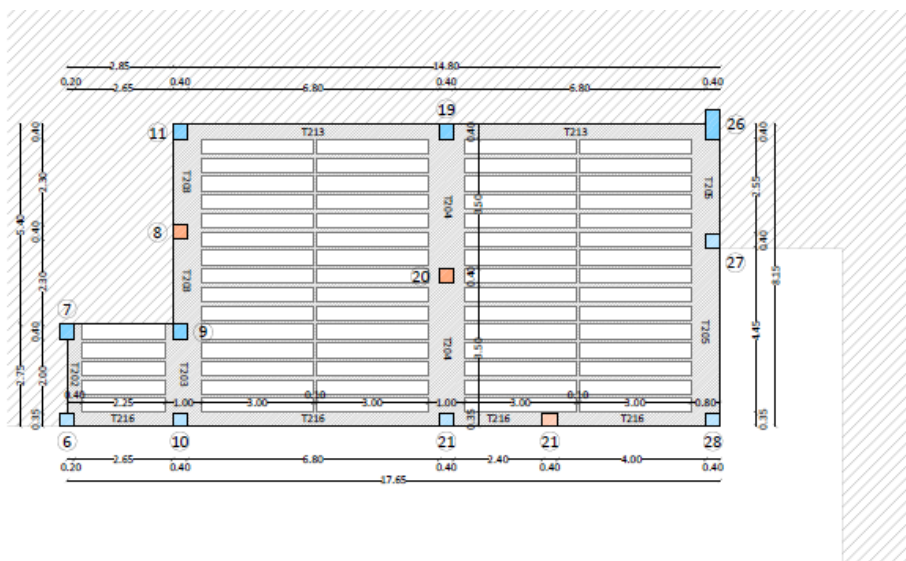


Figura 12. Blocco B-Planimetria Struttura Piano Soppalco.

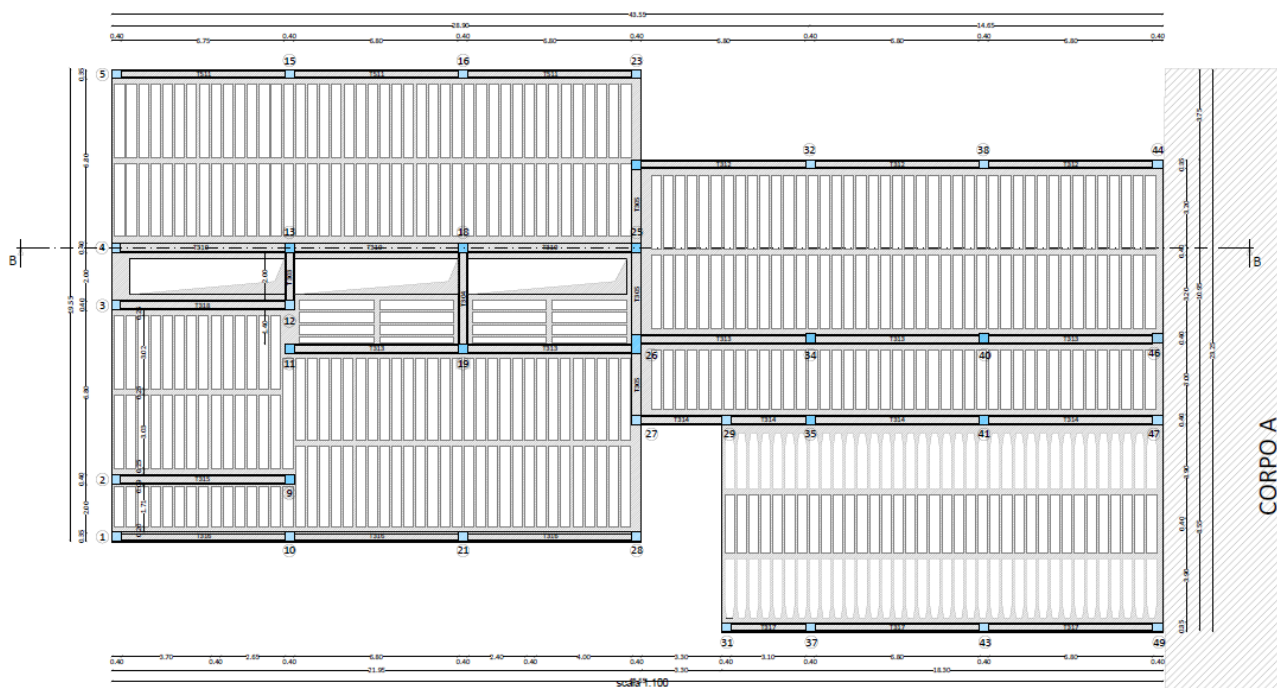


Figura 13, Blocco B-Planimetria Struttura del Piano Copertura.

CORPO Q: la struttura, realizzata nell'anno 1991 e denunciata al Genio Civile della regione Piemonte con prot. 0239 del 24 gennaio 1991, è costituita da un solo piano fuori terra su vespaio areato. Presenta forma in pianta rettangolare con dimensione pari a circa 17,10 x 7,20 metri e altezza variabile da un minimo di 3,70 a 6,80 metri. Il vespaio areato è delimitato da muri perimetrali in c.a. aventi spessore 35 cm su tre lati del fabbricato e solaio in laterocemento di spessore 25 cm. L'elevazione presenta tipologia strutturale "Telaio in c.a." con n°8 pilastri di sezione 35 x 40 cm di cui 6 nascenti dal muro in c.a. e 2 fondati su plinto. Il solaio di copertura è in laterocemento con spessore 25 cm. A piano terreno è presente il solo telaio in direzione longitudinale e sono assenti le travi di collegamento trasversali in corrispondenza dei pilastri. A livello della copertura i telai sono orientati in direzione trasversale ed il cordolo di chiusura del solaio è presente su un solo lato.

Le travi del piano terra sono in spessore mentre le travi di copertura sono ribassate rispetto al solaio. Le fondazioni sono continue e hanno larghezza pari a 1,50 metri in corrispondenza del muro e costituite da n° 2 plinti isolati per i pilastri centrali.

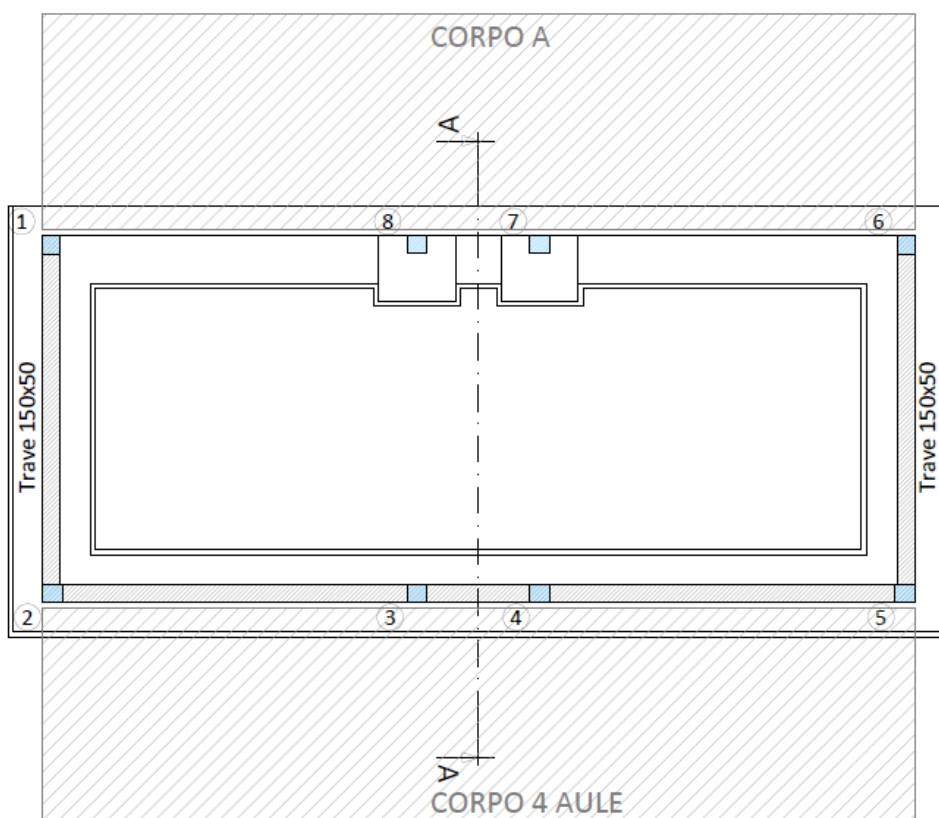


Figura 14. Blocco Q-Planimetria Struttura Fondazione Esistente.

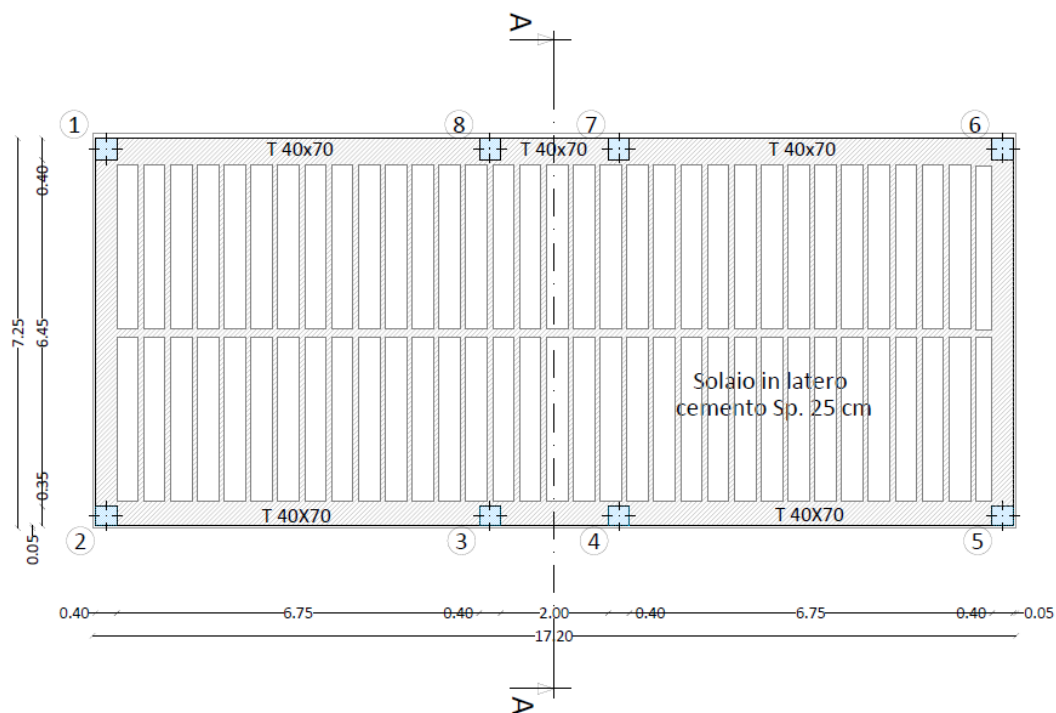


Figura 15. Blocco Q-Planimetria Struttura Piano Terra Esistente.

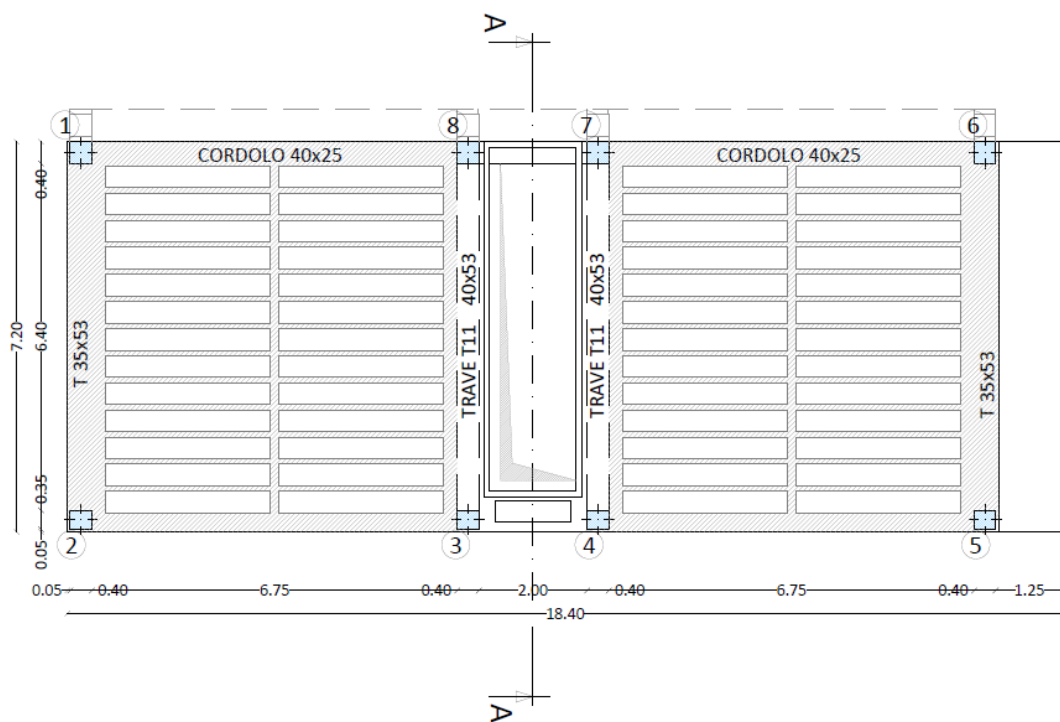


Figura 16. Blocco Q-Planimetria Struttura Piano Copertura Esistente.

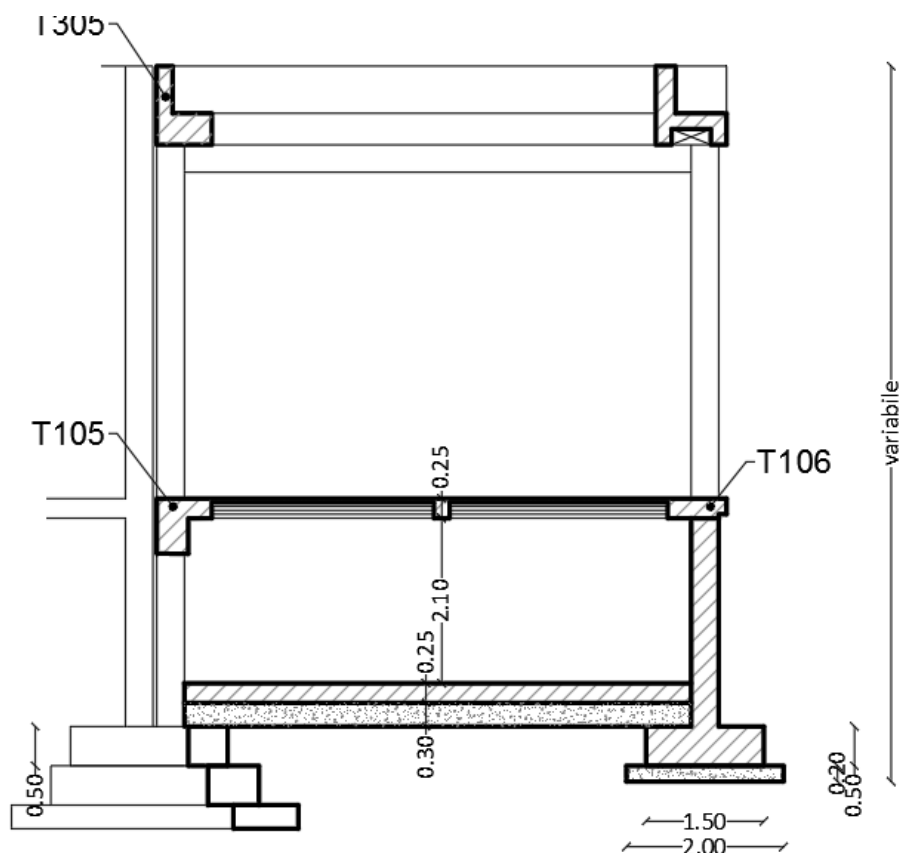


Figura 17. Blocco Q-Sezione Struttura Esistente.

CORPO 4 AULE: la struttura realizzata nell'anno 2007 e denunciata al Genio Civile della regione Piemonte con prot. 18000 del 20 ottobre 2007 è costituita da un solo piano fuori terra su vespaio areato con solaio di sottotetto non accessibile presente su circa metà dell'estensione dell'intervento. Presenta forma in pianta rettangolare con dimensione pari a circa 17,85 x 16,63 metri e altezza variabile da 3,45 metri a 6,60 metri con copertura ad unica falda inclinata. La struttura presenta tipologia costruttiva a telaio in c.a. in direzione longitudinale. In direzione trasversale sono assenti le travi di collegamento in corrispondenza dei pilastri interni mentre sono presenti i cordoli perimetrali del solaio che collegano i pilastri esterni; tali collegamenti sono riproposti a tutti i livelli.

Il solaio del piano terra è realizzato su vespaio areato e presenta travi di collegamento tra i pilastri con funzione di trave portamuro. Le fondazioni sono costituite da travi continue in c.a. di sezione rettangolare "approfondite di 2,00 m" rispetto al piano interno. È presente un solaio di sottotetto su una porzione di fabbricato posto a quota estradosso 3,60 metri.

Il solaio di sottotetto e di copertura è in laterocemento con travetti prefabbricati dello spessore complessivo pari a 20 + 5 cm. Le travi del piano terra e le travi del piano primo sono ribassate.

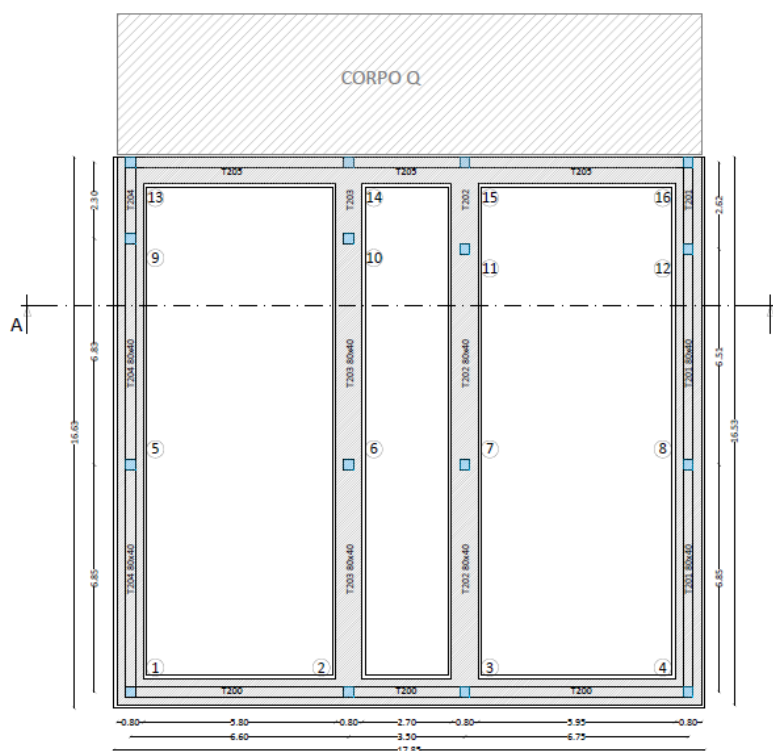


Figura 18. Blocco 4 aule – Planimetria Struttura Fondazione Esistente.

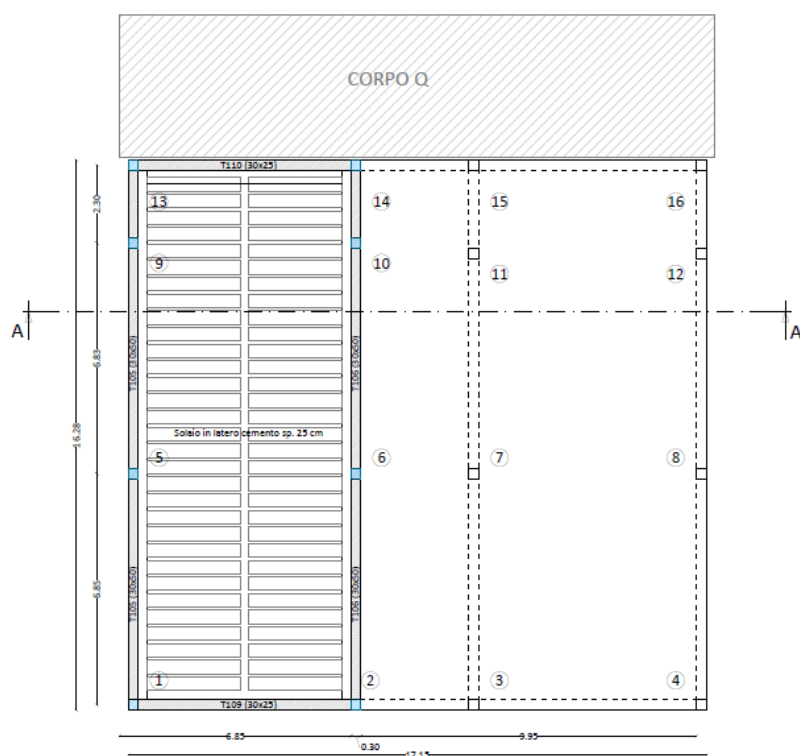
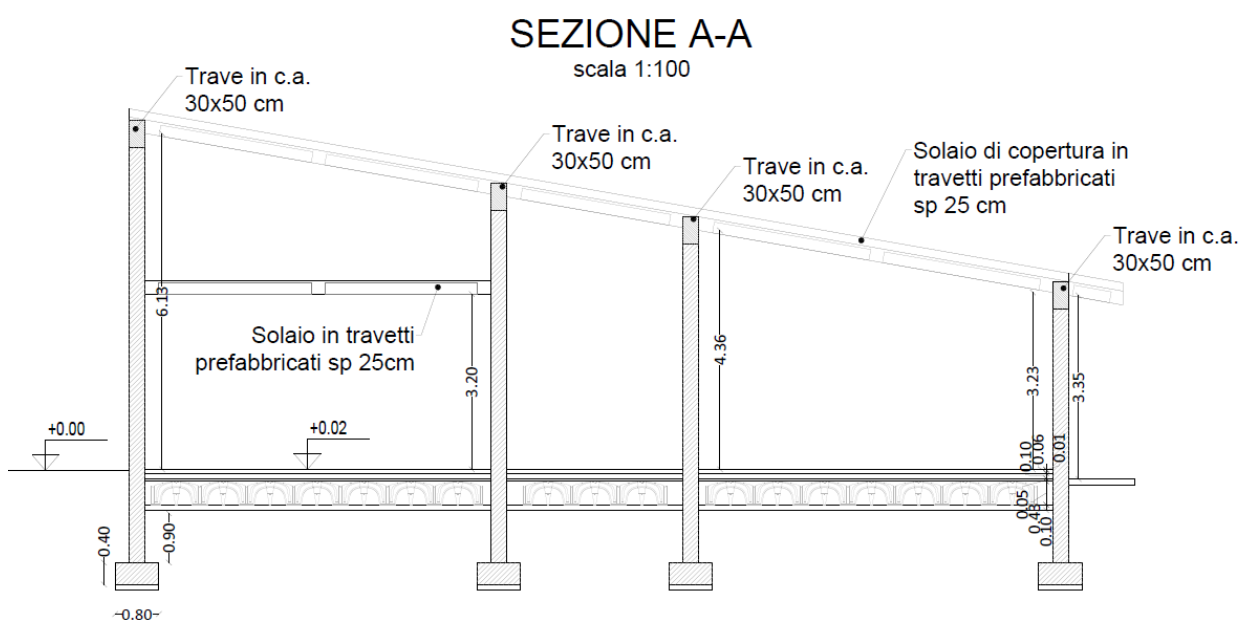


Figura 19. Blocco 4 aule – Planimetria Struttura Piano Soppalco Esistente.





Nel seguito si riportano alcune immagini fotografiche esplicative dello stato dei luoghi esterni.



Figura 22. Prospetto Nord del blocco B.



Figura 23. Prospetto Nord del blocco A ed area esterna su cui insediare l'area di cantiere fissa.



Figura 24. Prospetto Est del blocco A, Q, 4 aule.



Figura 25. Area prospiciente Prospetto Est del blocco A, Q, 4 aule.



4. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA DELLA STRUTTURA ESISTENTE.

Il presente progetto si basa sulle risultanze della verifica di vulnerabilità sismica (limitatamente ai contenuti relativi alla scuola "F.lli Pagliero") registrata al prot. n. 7114 del 08/05/2018, nonché sulle indagini geologiche dalla stessa richiamate.

La verifica sopra citata e le risultanze delle due prove di carico eseguite dalla Società PQRS Engineering Srl e restituite con rapporto di prova n. 92/2018 vengono pienamente incluse nella presente fase progettuale che prevede, in prima analisi, la valutazione della sicurezza della struttura esistente, redatta ai sensi del cap. 8 delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018).

La valutazione fatta in questa fase progettuale prevede, ai sensi del cap. 8.5 delle NTC, la seguente procedura da seguire:

- **Analisi storico – critica:** individuazione del sistema strutturale e del suo stato di sollecitazione ed individuazione del processo di realizzazione e delle successive modificazioni subite nel tempo dalla costruzione. L'analisi prevede lo studio della documentazione pregressa sopra riportata nonché quella reperita presso l'ufficio del genio civile della Regione Piemonte e presso l'archivio comunale di San Maurizio Canavese, con particolare attenzione per la documentazione attestante la denuncia del cemento armato, depositata nel dicembre del 1980 e protocollata al n°4427 ed in data 27 novembre 1980 con protocollo n°0239, e per il certificato di collaudo statico, depositato via PEC in data 22 maggio 2018 presso gli uffici del Comune di San Maurizio Canavese.
- **Rilievo:** individuazione dell'organismo resistente della costruzione, tenendo anche presenti la qualità e lo stato di conservazione dei materiali e degli elementi costitutivi.
- **Caratterizzazione meccanica dei materiali:** valutazione della documentazione disponibile per l'individuazione delle caratteristiche meccaniche dei materiali. Tale procedura si è svolta anche mediante la realizzazione di sopralluoghi volti a verificare lo stato di conservazione dei materiali strutturali utilizzati.
- **Livelli di conoscenza e fattori di confidenza:** individuazione dei diversi parametri coinvolti nel modello e definizione dei relativi fattori di confidenza da utilizzare nelle verifiche di sicurezza.

Al fine di rispettare i dettami normativi del cap. 8 delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni si implementeranno due tipologie di analisi:

- **Analisi statica:** eseguita al fine di valutare la rispondenza della struttura alle azioni controllate dall'uomo;
- **Analisi sismica dinamica lineare:** eseguita al fine di valutare la risposta di ciascun elemento strutturale alle sollecitazioni dovute all'azione sismica.

L'obiettivo della valutazione della sicurezza si riassume pertanto nei seguenti punti:

- Verificare il corretto comportamento della struttura alle azioni statiche;
- Confermare la classe di rischio sismico individuata nell'analisi di vulnerabilità svolta, aggiornandola alla Nuova Normativa Tecnica cogente;
- Individuare gli elementi strutturali che non passano le verifiche sismiche;
- Progettare gli interventi per l'adeguamento sismico della struttura.

Si rinvia alla consultazione delle relazioni tecniche e degli elaborati grafici progettuali per una puntuale analisi dei temi illustrati sopra.

5. OPERE IN PROGETTO PER L'ADEGUAMENTO SISMICO.

Nelle verifiche di sicurezza rispetto alle azioni sismiche il livello di sicurezza è quantificato attraverso il rapporto ζ_E tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione. Ai sensi del cap. 8.4.3 delle nuove NTC la verifica della struttura per l'intervento di adeguamento di un edificio scolastico si avrà al raggiungimento del valore 0,8 del parametro ζ_E .

Gli interventi in progetto saranno pertanto finalizzati ad ottenere il rispetto del valore del parametro ζ_E così come previsto da Normativa Tecnica.

Le opere strutturali da eseguirsi per l'adeguamento sismico dell'edificio scolastico prevedono la modifica del comportamento strutturale da "struttura a telaio" a "struttura a pareti". Tale variazione è finalizzata a creare per ciascun fabbricato un'adeguata capacità resistente rispetto alle azioni orizzontali, consentendo ai telai esistenti di continuare a svolgere la principale funzione di resistere perlopiù ai carichi gravitazionali. La nuova azione indotta dal sisma dovrà essere pertanto assorbita dal nuovo sistema strutturale, specificamente concepito per tale funzione.

I setti in progetto dovranno essere distribuiti all'interno dell'edificio in modo baricentrico, e dovranno essere collegati sia agli impalcati che alle strutture di fondazione esistenti.

Si prevedono inoltre alcuni interventi di rinforzo puntuale sugli elementi strutturali esistenti (incremento di capacità portante dei pilastri ed incremento dei parametri di resistenza al taglio delle travi). Si darà ora una descrizione tipologica degli interventi sopra descritti.

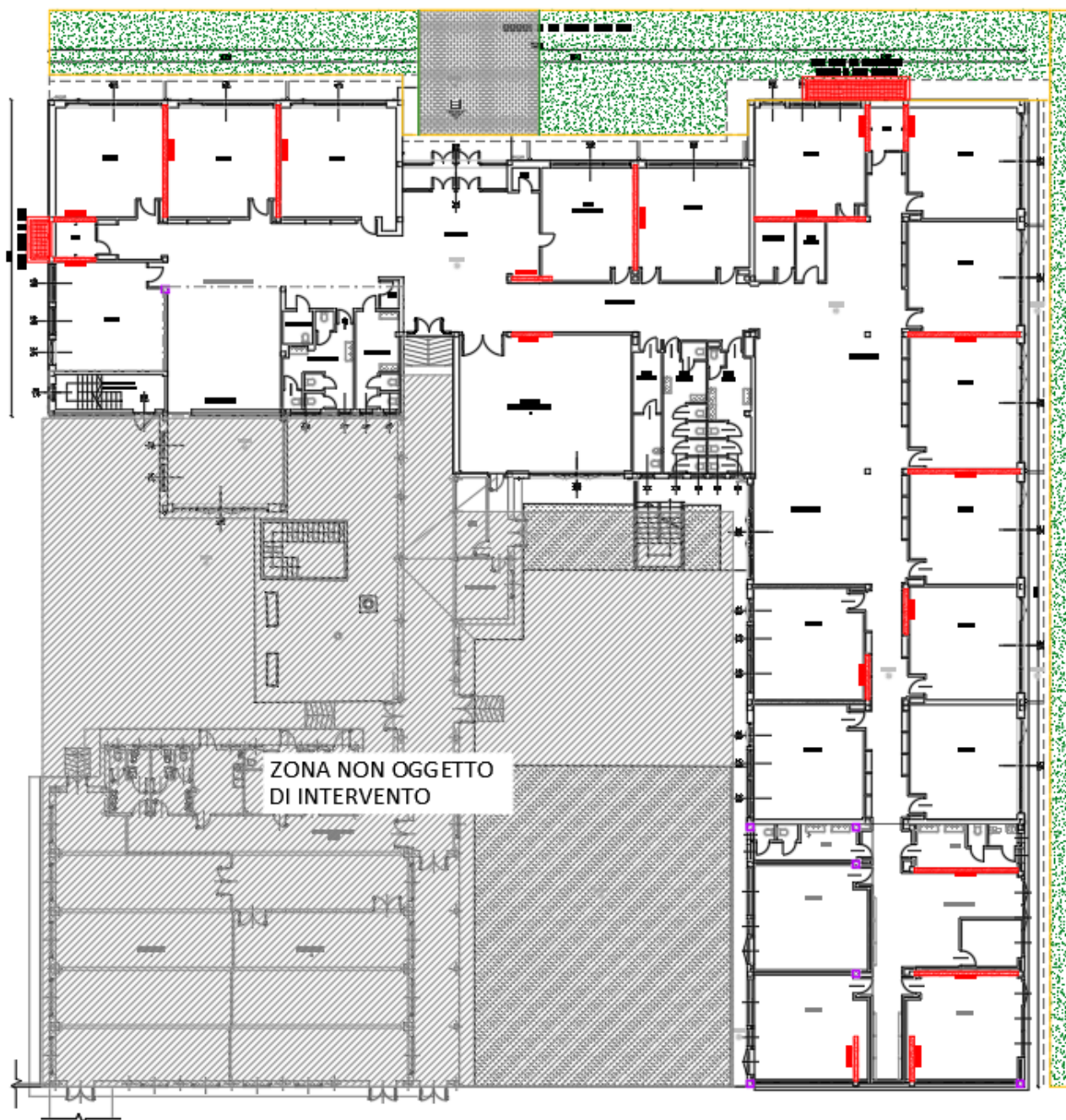


Figura 26. Planimetria generale con indicazione in rosso dei nuovi setti ed in magenta incamiciatura dei pilastri.

5.1 Fondazioni.

Il capitolo 7.2.5. delle NTC specifica come sia necessario tenere conto della presenza di spostamenti relativi del terreno sul piano di fondazione e dei possibili effetti da essi indotti nella struttura sovrastante. La norma specifica inoltre che tali spostamenti possano essere trascurati se le strutture di fondazione sono tra loro collegate. Al fine di creare la continuità tra le fondazioni esistenti, principalmente costituite

da plinti isolati e da cordoli di fondazione dei muri di sostegno in cls e le travi di fondazione dei nuovi setti in cls in progetto si prevede la realizzazione di cordoli in cemento armato aventi dimensioni in sezione pari a 50 x 40 cm. Il collegamento tra i plinti esistenti e i nuovi elementi di fondazione si rende possibile mediante barre d'armatura, previa foratura degli elementi esistenti ed iniezione di resina speciale. Le seguenti immagini mostrano uno schema realizzativo di tale soluzione progettuale.



Figura 27 Planimetria unione fondazioni corpo A

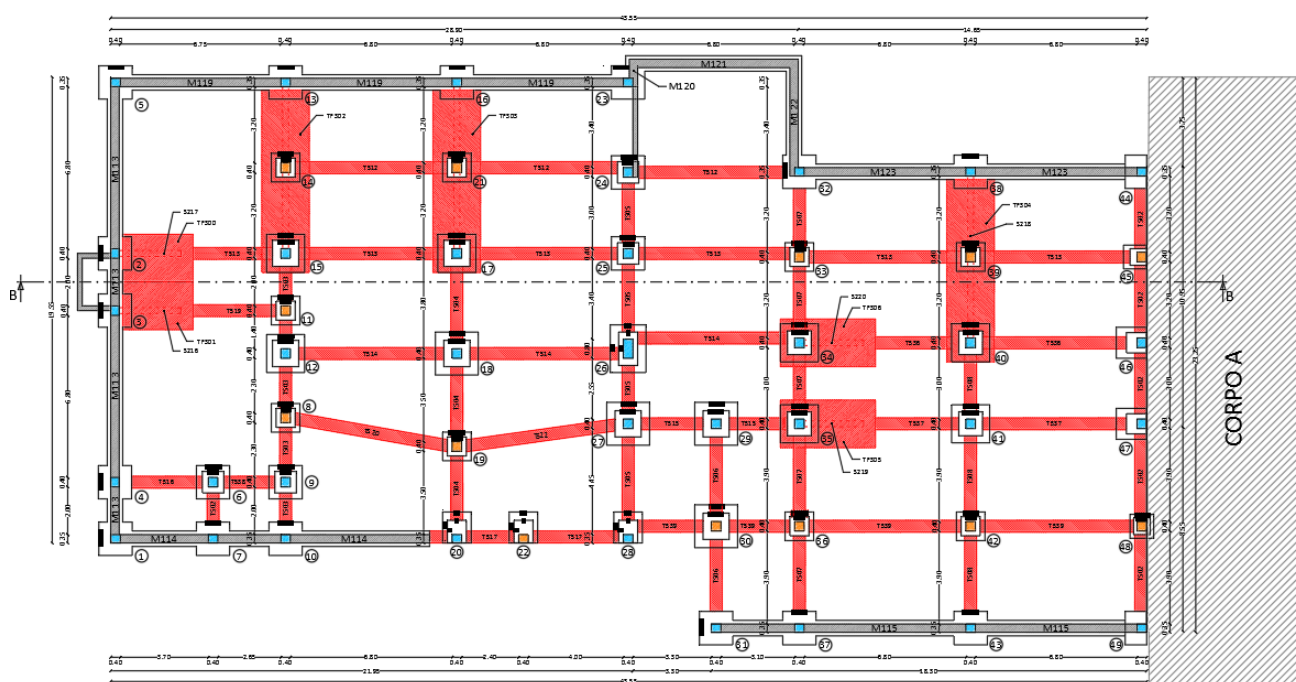


Figura 28. Planimetria unione fondazione corpo B.

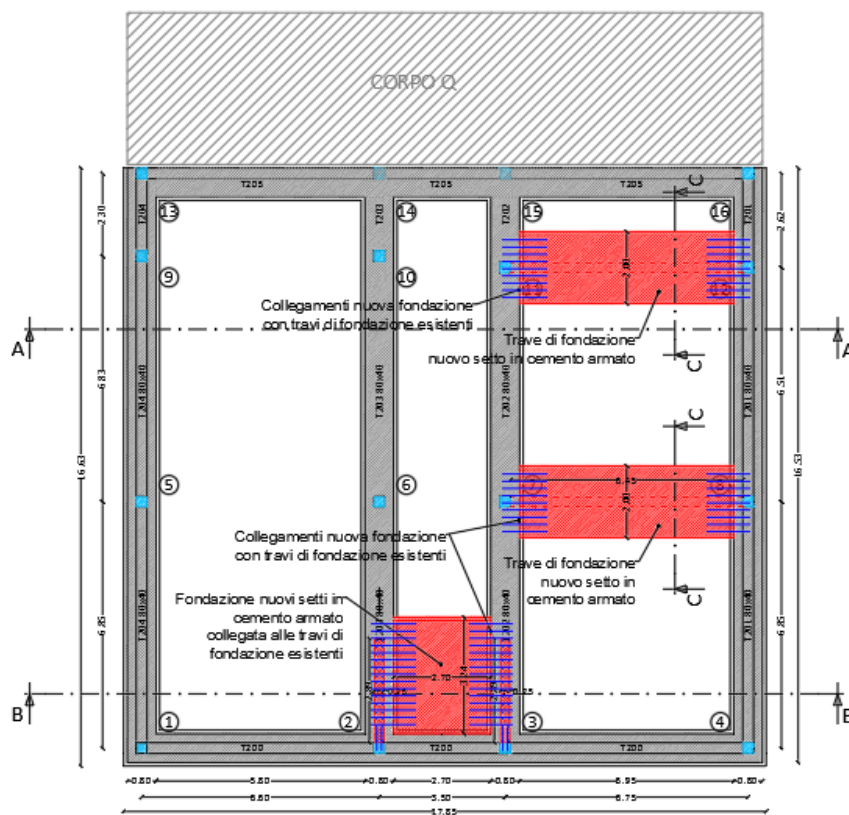


Figura 29. Planimetria unione fondazione corpo 4 aule.

5.2 Incamiciatura in acciaio dei pilastri.

L'intervento di incamiciatura dei pilastri consiste nell'applicazione di profili metallici, opportunamente dimensionati, in corrispondenza degli spigoli dei pilastri adeguatamente fissati agli stessi mediante opportuna tassellatura, al fine di assicurarne la mutua collaborazione con l'elemento in c.a. Si prevede inoltre di saldare adeguati piatti in acciaio lungo lo sviluppo del pilastro ad uno stabilito interasse. Le camicie in acciaio in progetto hanno l'obiettivo di:

- Aumentare la resistenza a taglio;
- Aumentare la capacità deformativa;
- Migliorare l'efficienza delle giunzioni per sovrapposizione;
- Aumentare la capacità portante verticale (effetto di confinamento);

Il contributo della camicia alla resistenza al taglio può essere considerato aggiuntivo alla resistenza preesistente purché la camicia rimanga interamente in campo elastico. Tale condizione è necessaria affinché essa limiti l'ampiezza delle fessure e assicuri l'integrità del conglomerato, consentendo il funzionamento del meccanismo resistente dell'elemento preesistente. Si rimanda alla Relazione di Calcolo Interventi in Progetto per le verifiche strutturali degli elementi rinforzati e per la descrizione della modellazione eseguita al fine di simulare gli interventi di rinforzo.

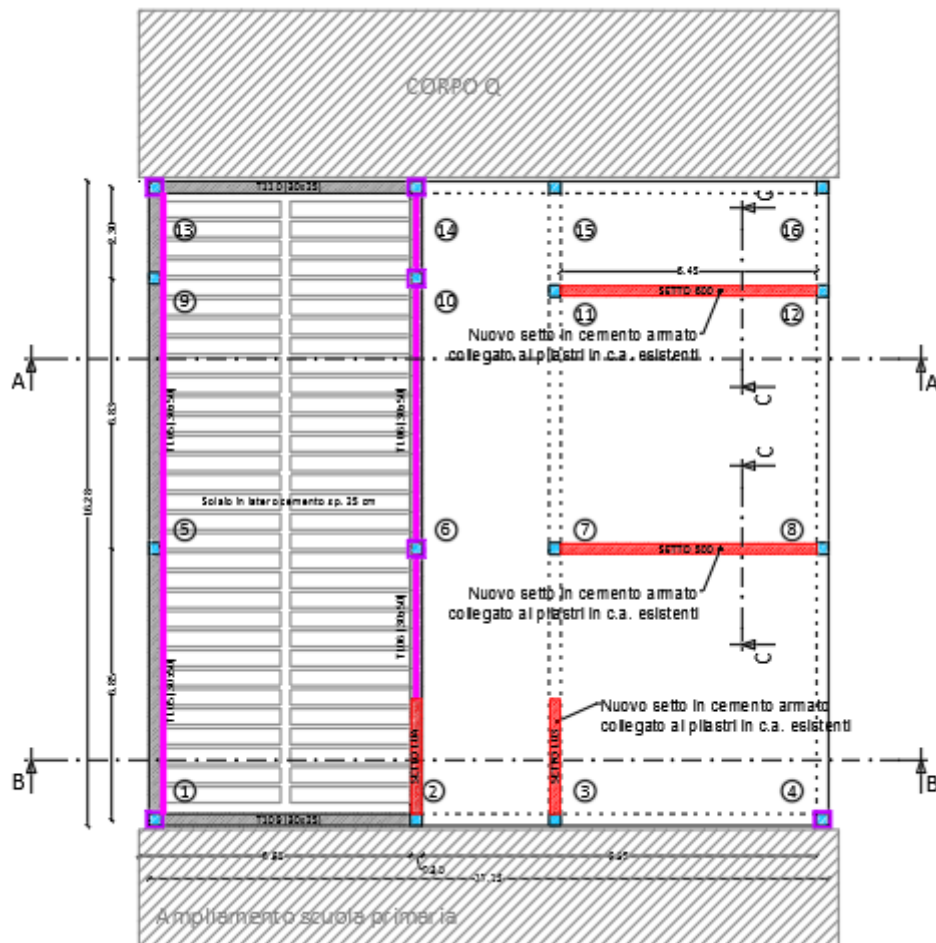


Figura 30. Planimetria Pianta Soppalco corpo 4 aule – in magenta incamiciatura pilastri.

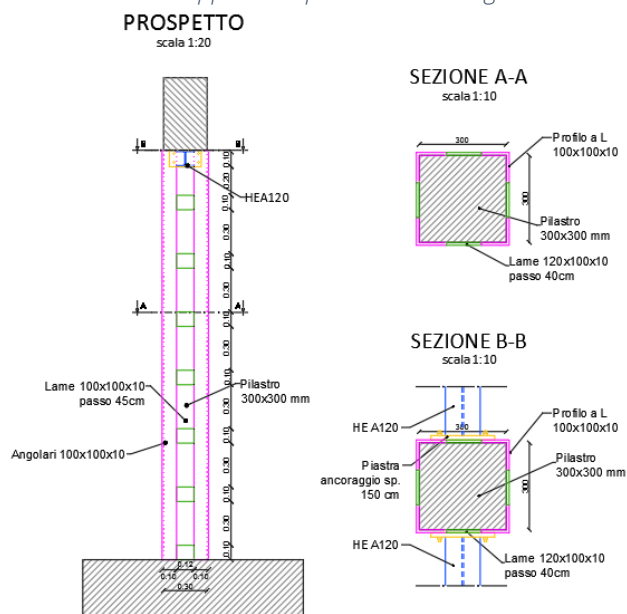
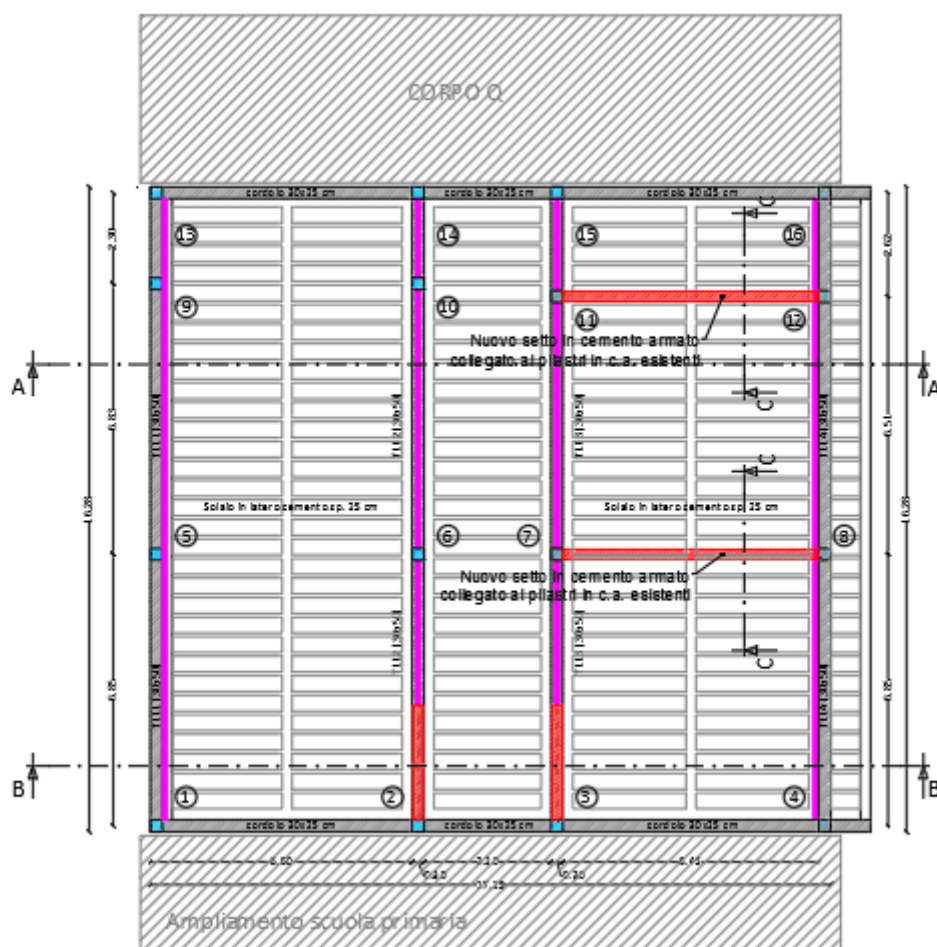


Figura 31 Schema incamiciatura pilastro in c.a. per il corpo '4 aule'.



5.3 Pareti di taglio.

Le pareti di taglio hanno la funzione di dotare i fabbricati di idonea capacità resistente rispetto alle azioni sismiche. Le pareti (aventi spessore di 25 cm) saranno costituite da un unico getto in c.a. che, partendo dalla fondazione, si eleverà sino all'intradosso del solaio di copertura; si prevede inoltre il collegamento della fondazione delle pareti con quelle esistenti (costituite essenzialmente da plinti e da pilastri) in maniera tale da bilanciare i momenti ribaltanti in fondazione.



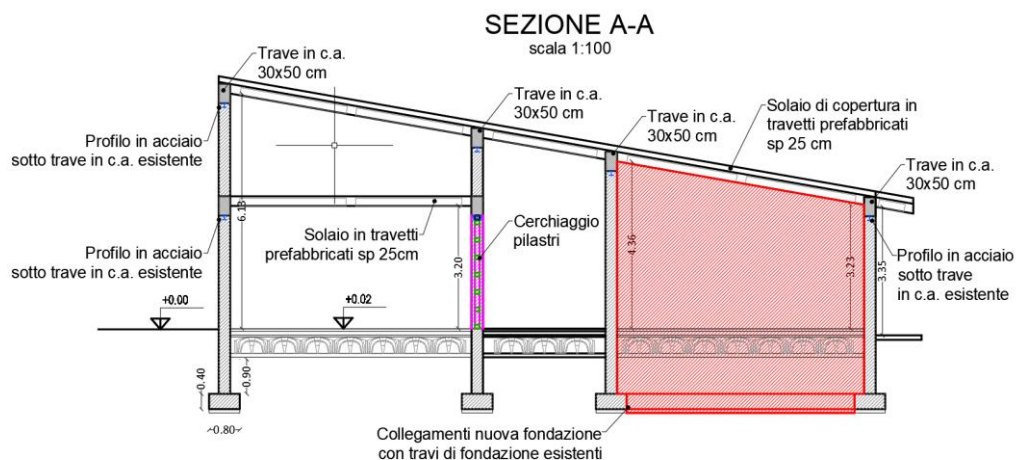


Figura 32. Schema per inserimento dei setti in c.a. per il corpo '4 aule'.

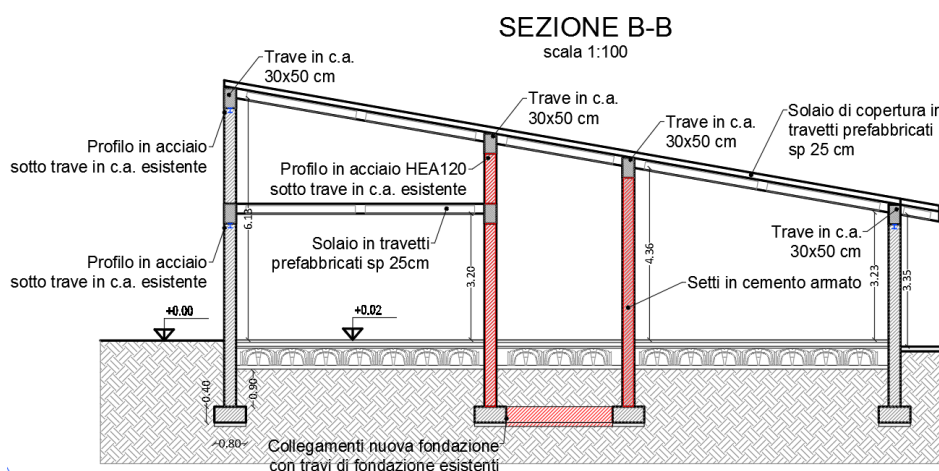


Figura 33. Schema per inserimento dei setti in c.a. per il corpo '4 aule'.

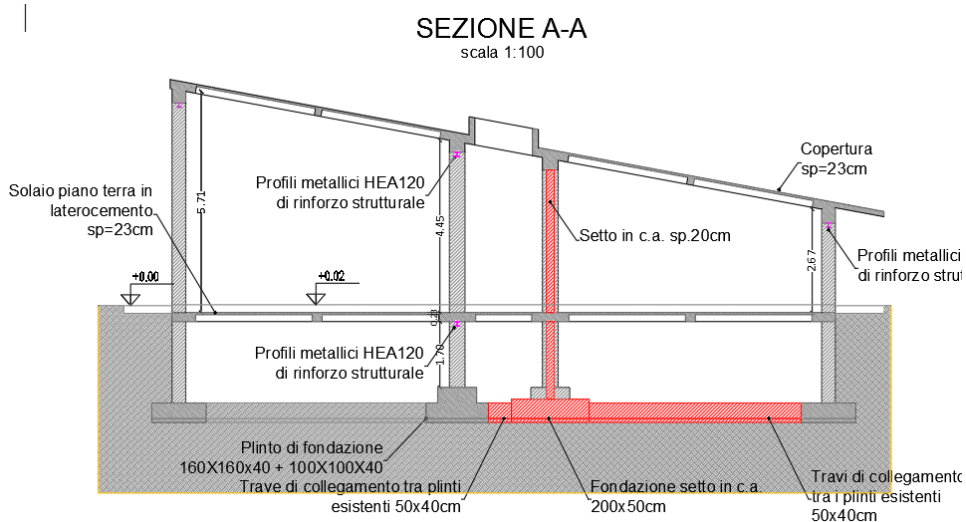


Figura 34. Schema per inserimento dei setti in c.a. per il corpo A.



5.4 Rinforzo a taglio travi esistenti.

Si prevede la realizzazione di rinforzi delle travi in cemento armato esistente mediante l'inserimento di profili in acciaio HEA 120, opportunamente ancorate ai pilastri esistenti. Tali rinforzi sono finalizzati a garantire il pieno soddisfacimento delle verifiche a taglio di ciascuna trave.

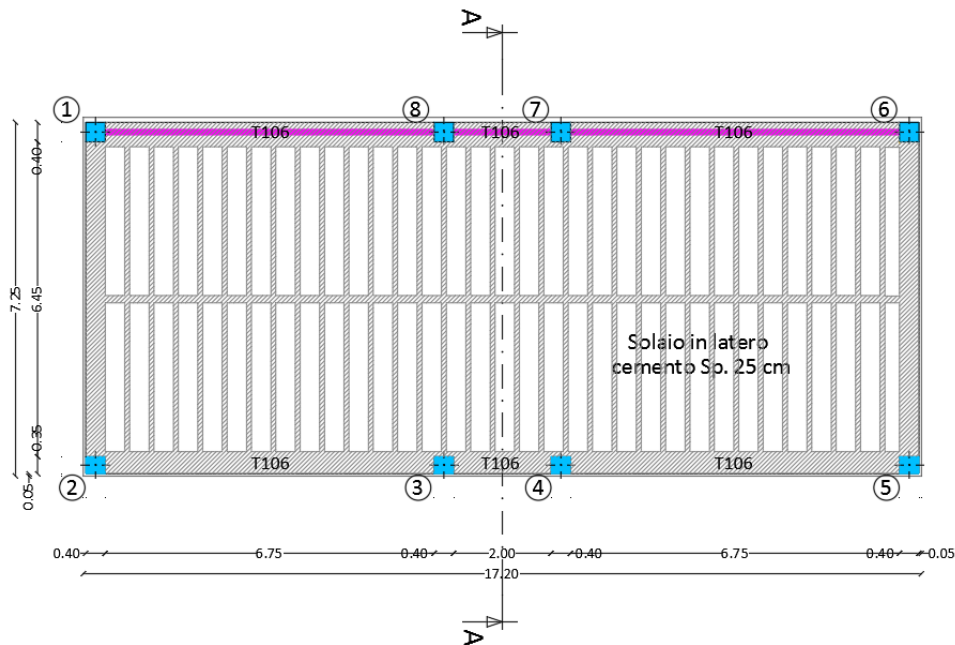


Figura 35. Planimetria Piano Terra del corpo Q con indicazione in colore magenta dei rinforzi in acciaio.

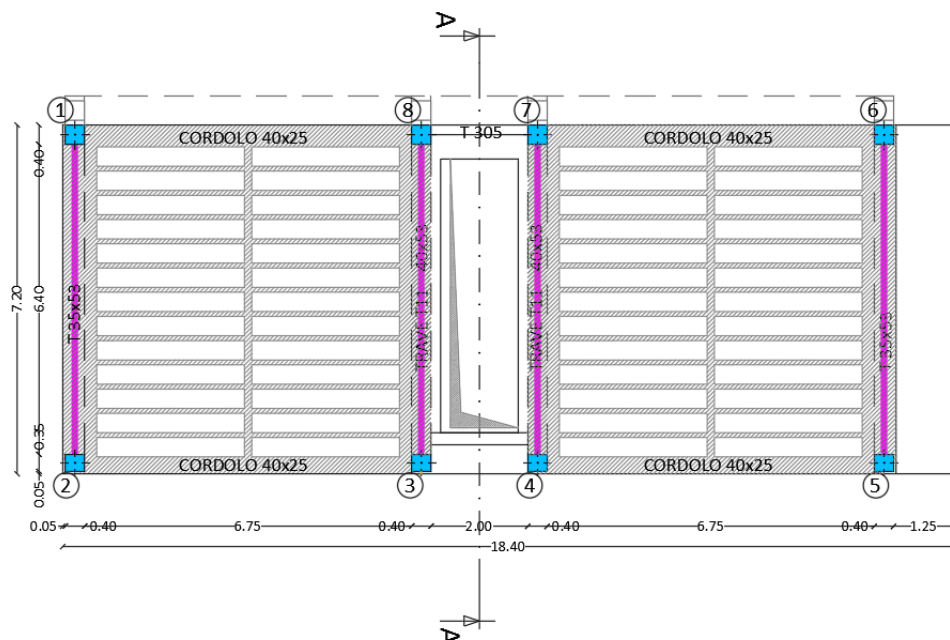


Figura 36. Planimetria Piano Copertura del corpo Q con indicazione in colore magenta dei rinforzi in acciaio.

Nel seguito il dettaglio dell'ancoraggio tipo trave-pilastro:

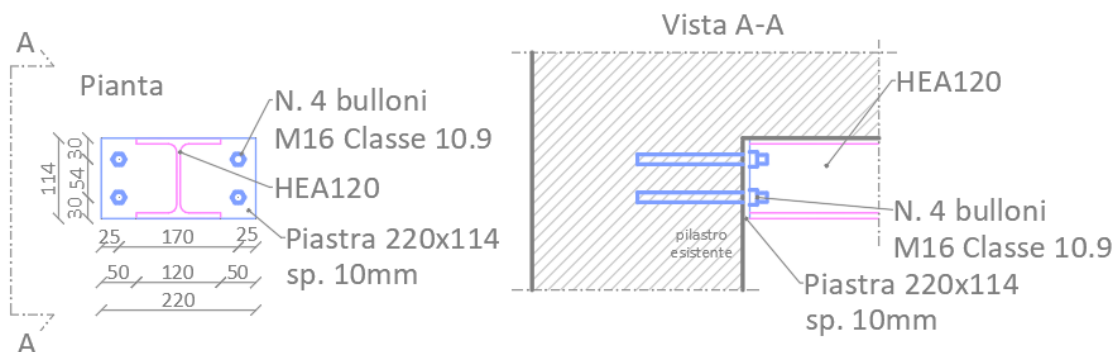


Figura 37. Particolare piastra di ancoraggio per aggancio trave – pilastro.



6. OPERE DI RIPRISTINO IN SEGUITO ALL'ADEGUAMENTO SISMICO.

Preliminarmente agli interventi sulle strutture verranno fatti interventi di:

- rimozione di parti di zoccolature;
- demolizione di porzioni di pavimentazione;
- demolizione di porzioni di sottofondo di pavimenti;
- demolizione di parti di solaio senza taglio dell'armatura per il passaggio dei nuovi setti;
- modifica e spostamento di impianti presenti sulle zone di intervento;
- demolizione di porzioni di murature esistenti per effettuare i cerchiaggi sui pilastri;
- rimozione di porzioni di rivestimenti di bagni;
- rimozione di porzioni di isolante posto a soffitto del piano interrato;
- spostamento di servizi presenti a soffitto del piano interrato;

Successivamente alle operazioni di adeguamento sismico sulle strutture è stato previsto il ripristino di:

- tutte le murature adiacenti agli interventi;
- tutti gli intonaci e le tinte delle pareti oggetto di intervento e pareti limitrofe laddove interessate;
- massetti e pavimentazioni con piastrelle della stessa tipologia della pavimentazione rimossa;
- zoccolature della stessa tipologia di quelle rimosse;
- rivestimenti dei bagni;
- tutti gli impianti elettrico, idrico sanitario, scarichi e riscaldamento ove interessati dagli interventi;
- isolante posto a soffitto del piano interrato con isolante della stessa tipologia e spessore;
- ogni opera per dare il lavoro finito a regola d'arte.

7. OPERE PROVVISORIALI.

Per consentire la realizzazione delle opere di adeguamento sismico in fondazione si prevede l'esecuzione di una rampa provvisoria di accesso al piano interrato nel corpo di fabbrica A in corrispondenza dell'intercapedine esistente sul fronte Nord.

Tale intervento prevede la demolizione delle opere esistenti, lo scavo del terreno per la creazione della rampa di accesso, la rimozione delle opere a seguito della realizzazione degli interventi di adeguamento sismico previsti nel piano interrato e la successiva esecuzione delle attività che porteranno all'edificazione di un'intercapedine con scala in grigliato per il corpo A e al ripristino del marciapiede esistente in cemento.

Sul corpo B fronte ovest dove è attualmente presente una "bocca di lupo" verrà realizzato uno scavo per dare l'aerazione alla parte interrata dei lavori ed a lavori ultimati si prevede la realizzazione di una nuova intercapedine (cfr. elaborati grafici di progetto) e il ripristino del marciapiede esistente in cemento.

Per favorire il ricircolo dell'aria al piano interrato potrà rendersi necessaria la demolizione di parte della muratura perimetrale in corrispondenza delle aperture esistenti; dovrà inoltre prevedersi un'adeguata illuminazione artificiale ed un eventuale sistema meccanico di trattamento dell'aria.

A fine lavori si dovrà garantire il ripristino di tutte le modifiche impiantistiche che si fossero rese necessarie durante l'esecuzione dei lavori.

Nel presente progetto non sono state prese in considerazione le operazioni inerenti allo spostamento degli arredi presenti nei locali e delle pulizie a seguito dei lavori.



8. CONDIZIONI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI.

L'appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti ad esso allegati o da esso richiamati.

L'appalto è a corpo.

Le lavorazioni sono così brevemente descritte:

Corpo A, B e Q operazioni al piano interrato:

- Scavo per dar sede alle travi di unione fondazioni esistenti e nuove fondazioni setti;
- Realizzazione di travi di unione fondazioni esistenti e fondazioni per i nuovi setti;
- Rimozione dell'isolamento termico posto all'intradosso del solaio piano terra;
- Rimozione degli impianti esistenti all'intradosso del solaio piano terra per l'inserimento dei nuovi setti;
- Posa dei profili in acciaio all'intradosso del solaio piano terra;
- Cerchiaggio pilastro 12 corpo B;
- Realizzazione nuova bocca di lupo in c.a. corpo B;
- Realizzazione nuova bocca di lupo in c.a. con scala in acciaio corpo A;

Corpo A, B e Q operazioni al piano terra:

- Demolizione localizzata dei solai e dei pacchetti di pavimentazione per il passaggio dei nuovi setti;
- Realizzazione dei nuovi setti;
- Cerchiaggio pilastro 12 corpo B;
- Ripristino dell'isolante all'intradosso del solaio del piano terra e di tutti gli impianti eventualmente spostati o eventualmente modificati;
- Ripristino degli impianti ove presenti, dei pacchetti di pavimentazione, dei tramezzi, delle tinteggiature al piano terra;
- Posa dei profili in acciaio all'intradosso del solaio piano copertura;

Corpo 4 Aule operazioni al piano terra e piano primo:

- Demolizione localizzata dei pacchetti di pavimentazione, delle tramezzature e degli impianti per il passaggio dei nuovi setti;
- Scavo per dar sede alle nuove fondazioni dei setti al piano terra e per il collegamento delle fondazioni esistenti;
- Realizzazione di fondazioni per i nuovi setti;
- Realizzazione dei nuovi setti;
- Posa dei profili in acciaio all'intradosso del solaio piano terra e del solaio copertura;
- Cerchiaggio pilastri 1-4-6-10-13-14;
- Ripristino degli impianti ove presenti, dei pacchetti di pavimentazione, dei tramezzi, delle tinteggiature.

L'impresa appaltatrice dovrà seguire il cronoprogramma allegato al progetto che potrà subire anche un aggiornamento prima dell'inizio dei lavori; i lavori saranno suddivisi in due estati così descritti:

1. Anno 2021 (da metà aprile a fine agosto 135gg):

Corpo A, B e Q operazioni al piano interrato:

- Scavo per dar sede alle travi di unione fondazioni esistenti e nuove fondazioni setti;
- Realizzazione di travi di unione fondazioni esistenti e fondazioni per i nuovi setti;
- Rimozione dell'isolamento termico posto all'intradosso del solaio piano terra;
- Rimozione degli impianti esistenti all'intradosso del solaio piano terra per l'inserimento dei nuovi setti
- Posa dei profili in acciaio all'intradosso del solaio piano terra;
- Cerchiaggio pilastro 12 corpo B;
- Realizzazione nuova bocca di lupo in c.a. corpo B;

Corpo B operazioni al piano terra:

- Demolizione localizzata dei solai e dei pacchetti di pavimentazione per il passaggio dei nuovi setti;
- Realizzazione dei nuovi setti;
- Cerchiaggio pilastro 12 corpo B;
- Ripristino dell'isolante all'intradosso del solaio del piano terra e di tutti gli impianti eventualmente spostati o eventualmente modificati;
- Ripristino degli impianti ove presenti, dei pacchetti di pavimentazione, dei tramezzi, delle tinteggiature al piano terra;
- Posa dei profili in acciaio all'intradosso del solaio piano copertura;

2. Anno 2022 (da metà giugno a fine agosto 75gg):

Corpo A operazioni al piano interrato:

- Rimozione dell'isolamento termico posto all'intradosso del solaio piano terra;
- Rimozione degli impianti esistenti all'intradosso del solaio piano terra per l'inserimento dei nuovi setti
- Posa dei profili in acciaio all'intradosso del solaio piano terra;
- Realizzazione nuova bocca di lupo in c.a. con scala in acciaio corpo A;

Corpo A e Q operazioni al piano terra:

- Demolizione localizzata dei solai e dei pacchetti di pavimentazione per il passaggio dei nuovi setti;
- Realizzazione dei nuovi setti;



- Ripristino dell'isolante all'intradosso del solaio del piano terra e di tutti gli impianti eventualmente spostati o eventualmente modificati;
- Ripristino degli impianti ove presenti, dei pacchetti di pavimentazione, dei tramezzi, delle tinteggiature al piano terra;
- Posa dei profili in acciaio all'intradosso del solaio piano copertura;

Corpo 4 Aule operazioni al piano terra e piano primo:

- Demolizione localizzata dei pacchetti di pavimentazione, delle tramezzature e degli impianti per il passaggio dei nuovi setti;
- Scavo per dar sede alle nuove fondazioni dei setti al piano terra e per il collegamento delle fondazioni esistenti;
- Realizzazione di fondazioni per i nuovi setti;
- Realizzazione dei nuovi setti;
- Posa dei profili in acciaio all'intradosso del solaio piano terra e del solaio copertura;
- Cerchiaggio pilastri 1-4-6-10-13-14;
- Ripristino degli impianti ove presenti, dei pacchetti di pavimentazione, dei tramezzi, delle tinteggiature.

Nel **blocco 1** lavorazioni Anno 2021 dovranno essere ultimate in modo definitivo tutte le operazioni strutturali e di finitura edilizia presenti a tutti i piani del corpo B così da permettere la redazione di un collaudo statico corpo B (parziale sul lavoro complessivo).

Nel **blocco 2** lavorazioni Anno 2022 dovranno essere ultimate in modo definitivo tutte le operazioni strutturali e di finitura edilizia presenti a tutti i piani del corpo A – corpo Q – corpo 4 Aule così da permettere la redazione di un collaudo statico corpo A – corpo Q – corpo 4 Aule (finale sul lavoro).

LA DATA DI CONSEGNA DELLE AREE SOPRAINDICATE SONO TASSATIVE E NON PROROGABILI – NON CI POTRANNO ESSERE PROROGHE e/o RITARDI IN QUANTO DOVRA' ESSERE GARANTITO IL NORMALE SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITA' SCOLASTICHE.

CONSIDERANDO CHE LE LAVORAZIONI VERRANNO SVOLTE DURANTE IL PERIODO ESTIVO E' NECESSARIO L'ACQUISIZIONE DI MATERIALI IN ANTICIPO RISPETTO ALLE CHIUSURE PROGRAMMATE DI AGOSTO, IN QUANTO L'EVENTUALE IMPOSSIBILITA' DI REPERIRE LE FORNITURE NECESSARIE NON POTRA' ESSERE CAUSA DI PROROGHE.

9. TERMINI PER L'INIZIO E L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

9.1 Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori

1. I lavori devono essere consegnati dal D.L. previa autorizzazione del Responsabile del Procedimento entro 45 giorni dalla stipula del contratto.
2. Il Responsabile del procedimento può, con specifico atto motivato, autorizzare la consegna anticipata dei lavori.
3. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori dell'appalto è suddiviso in due anni distinti (2021 e 2022 come definito in dettaglio nel cronoprogramma) per garantire il regolare svolgimento dell'attività scolastica e non essendo possibile effettuare le lavorazioni sul corpo dell'edificio principale in presenza di attività. Il periodo per l'anno 2021 inizia il 20/04 e termina il 31/08 in giorni 135 (diconsi giorni centotrentacinque) naturali e consecutivi; per l'anno 2022 il periodo inizia il 15/06 e termina il 31/08 in giorni 75 (diconsi giorni settantacinque) e complessivamente per giorni 210 naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. La consegna delle aree per gli interventi di adeguamento sismico nel corpo A, Q e 4 Aule verrà definita in relazione alla fine dell'anno scolastico stabilita a livello Regionale.
4. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'appaltatore comunicata per iscritto al D.L., il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio con le modalità dell'art. 199 RG.
5. L'appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.
6. Nel caso di risoluzione del contratto, ai fini dell'applicazione delle penali, si applicherà l'art. 108 comma 4 del D.lgs. – art. 72 del D.lgs. 56 del 19.04.2017 s.m.l.

9.2 Programma di esecuzione dei lavori e Direzione dei lavori

1. I lavori devono svolgersi in conformità al cronoprogramma di cui all'art. 40 RG e al conseguente programma esecutivo di cui all'art. 43, co. 10, RG che l'appaltatore è obbligato a presentare prima dell'inizio dei lavori.



2. Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della D.L. in modo che l'opera risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato speciale d'appalto e relativi disegni, nonché alle norme e prescrizioni in vigore.
3. L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della D.L. e con le esigenze che possono sorgere dalla contestuale esecuzione di altre opere affidate ad altre ditte con le quali l'appaltatore si impegna ad accordarsi per appianare eventuali divergenze al fine del buon andamento dei lavori.
4. L'appaltatore è altresì tenuto all'osservanza dei principi di sicurezza contenuti nella valutazione dei rischi propri dell'impresa ai sensi del D.lgs. n. 81/08 e di quelli contenuti nei piani di sicurezza di cui al D.lgs. n. 81/08. In ogni caso è soggetto alle disposizioni che il D.L. e il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione vorranno impartire.
5. L'appaltatore, ferme restando le disposizioni del presente articolo, ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale. Circa la durata giornaliera si applica l'art. 27 CG.
6. La D.L. potrà però a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori senza che per questo l'appaltatore possa chiedere compensi od indennità di sorta. L'appaltatore dovrà pertanto sottostare a tutte le disposizioni che verranno impartite dalla D.L.

10. APPLICAZIONE DEL DECRETO LEGISLATIVO 81/2008.

Con il D.lgs. del 9 aprile 2008, il Legislatore ha provveduto al riassetto e alla riforma in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, tra cui quelle relative ai cantieri temporanei o mobili contenute nel Titolo IV.

A norma dell'art.90, commi 3 e 4 del decreto, la designazione del coordinatore per la progettazione ed in seguito di quello per l'esecuzione deve avvenire per tutti i cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese, anche non contemporanea, e quindi indipendentemente dalle soglie di cui alla normativa precedente.

Nel caso del presente progetto, trattandosi di opera pubblica, non può essere vietato un eventuale subappalto.

La nuova normativa fa riferimento ad una determinata soglia solo per quanto riguarda la notifica preliminare all'ASL locale, che deve essere in ogni caso effettuata per i cantieri in cui è prevista la

presenza di più imprese, anche non contemporanea, e solo oltre il valore di 200 uomini giorno per i cantieri in cui opera un'unica impresa (cfr. art. 99 del decreto).

Ai fini dell'applicazione delle disposizioni di cui al citato art. 99, il controllo della soglia dimensionale dei lavori può essere effettuato in prima approssimazione nel seguente modo.

Valore dell'appalto: € 680.000,00

Importo della manodopera: € 463.001,44

Pari a ore € 463.001,44 / €35,00 = 13.228,61

Corrispondenti (ipotizzando una giornata lavorativa media di 8 ore/giorno) a giorni di una persona: 1654.

Per l'importo della manodopera si è fatto riferimento all' "Elab.I-Incidenza della manodopera" allegato al presente progetto.

Si rimanda agli elaborati specifici in materia di sicurezza per le opportune valutazioni legate ai rischi delle lavorazioni in progetto.

11. COSTO DELLE OPERE IN PROGETTO.

L'importo totale dei lavori progettuali I.V.A. esclusa è di € 680.000,00 di cui € 41.433,16 per oneri della sicurezza, come risultante dai calcoli estimativi del relativo elaborato e dal quadro economico.

Loranzè, Dicembre 2020

Il progettista
dott. Ing. Domenico GABRIELE

