



COMUNE DI VOLVERA



ADEGUAMENTO STATICO E SISMICO SCUOLA PRIMARIA "PRIMO LEVI"
PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE :
Comune di VOLVERA (TO)

IMPRESA :

RUP: ing. Roberto RACCA

COMMESSA N. 2016_22

OGGETTO :Relazione Generale Illustrativa

Agg. N.03

Agg. N.02

Agg. N.01

Emissione

Febbraio 2017

201622CR_01

Localita' :
Comune di VOLVERA (TO)

SCALA --



Tel. +39.011.591524 r.a.
Fax +39.011.5690214
Site www.studioingegneriamp.it
Mail info@studioingegneriamp.it

STUDIO DI INGEGNERIA MANCINI PALMIERI e ASSOCIATI
ENGINEERING & ARCHITECTURAL SOLUTIONS
via F.lli Carle, 41 - 10129 TORINO -ITALY



STUDIO RINALDIS
SOLUZIONI PER L'INGEGNERIA
EDILIZIA - URBANISTICA - STRUTTURE

**Studio Geologico
Tecnico Ambientale**
Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI

INDICE

1	Introduzione	2
2	L’edificio esistente e l’area di pertinenza	2
3	Descrizione delle strutture esistenti	5
4	Documentazione acquisita	6
5	Quadro sinottico delle prove e indagini effettuate	7
6	Scelte progettuali e descrizione degli interventi strutturali in progetto	8
7	Valutazione della fattibilità dell’intervento	11
8	Provvedimenti inerenti la sicurezza sul luogo di lavoro	12
9	Elenco degli elaborati	12

1 Introduzione

L'intervento in progetto riguarda l'edificio di proprietà sito nel Comune di Volvera, in via Giuseppe Garibaldi n. 1/b, sede della Scuola Primaria “PRIMO LEVI”.

Gli interventi di adeguamento sismico sono conseguenti alle risultanze di studi preliminari sulla vulnerabilità sismica dell'edificio, effettuati da altro professionista, e alla conseguente dichiarata inagibilità dello stesso.

A tali interventi si affiancano i consolidamenti di alcuni elementi strutturali, poiché dalle analisi condotte nell'ambito del presente progetto, basate sulle campagne di prove effettuate per la caratterizzazione meccanica dei materiali, si sono riscontrate carenze anche dal punto di vista della sicurezza statica, come verrà descritto nel seguito della relazione.

Pertanto, sulla base delle criticità riscontrate, è stato necessario avviare con urgenza le procedure per la definizione degli interventi correttivi, di cui al presente progetto.

2 L'edificio esistente e l'area di pertinenza

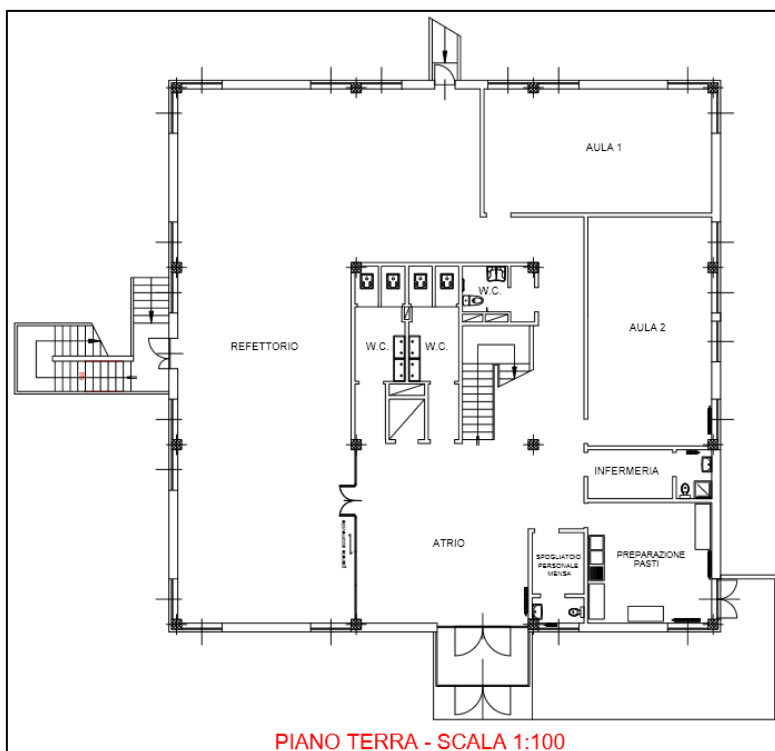
Il fabbricato in cui ha sede la scuola elementare “Primo Levi” è ubicato in una zona centrale, morfologicamente pianeggiante, del territorio comunale di Volvera, con accesso da via Garibaldi. L'edificio è inserito all'interno di un'area più ampia che accoglie altre scuole, ma dal punto di vista edilizio risulta completamente isolato rispetto ad esse, nonché ad altre costruzioni.

La destinazione d'uso attuale del fabbricato è rimasta coerente con quella originaria di edificio scolastico; in altri termini, non risultano mutamenti di destinazione d'uso nel corso della vita del fabbricato.

Secondo la documentazione acquisita (cfr. successivo capitolo), la progettazione strutturale della scuola risale al 1978 e la sua costruzione è stata pressoché contestuale, con data di ultimazione delle strutture dichiarata al 15/01/1979 (cfr. relazione finale del DL).

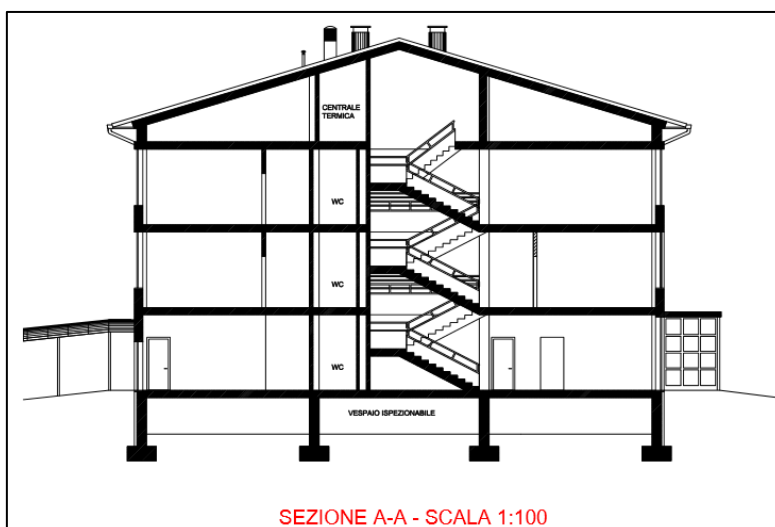
L'intera superficie coperta dal complesso scolastico è inscritta all'incirca in un quadrato di lato 21,64 m, con aggetto della copertura di circa 1,00 m su tutto il perimetro.

Nella pagina seguente si riporta per maggior comprensione una planimetria del piano terreno ed una sezione dell'edificio.



PIANO TERRA - SCALA 1:100

centrale più alta oltre al vano scala ed al locale macchine dell'ascensore è presente il locale



SEZIONE A-A - SCALA 1:100

L'edificio è a tre piani fuori terra, terreno, primo e secondo, tutti destinati alla didattica. L'altezza utile interna dei piani è 3,00 metri, l'interpiano risulta essere di circa 3,50 m.

Sotto il piano terra è presente un vespaio aerato alto circa 1,00 m ed ispezionabile attraverso una porticina laterale. La copertura è di tipo a padiglione, nella parte

caldaia. Tutto il resto del piano sottotetto è attualmente libero ed inutilizzato.

L'edificio nel tempo ha subito due importanti interventi di manutenzione.

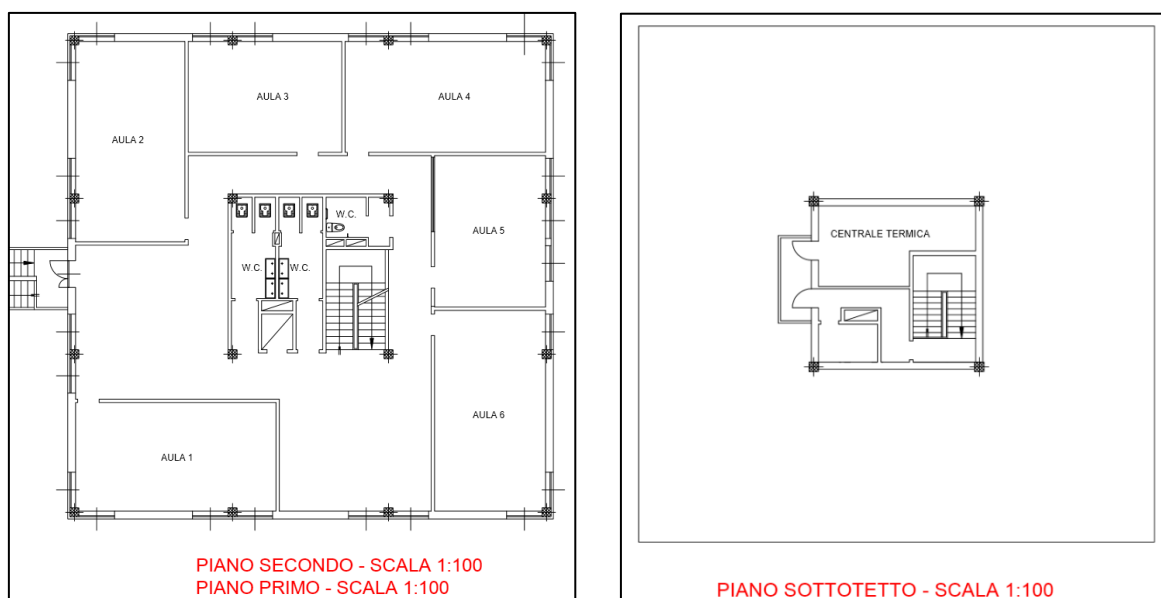
Il primo ha interessato la scala esterna, inizialmente realizzata in cemento

armato.

A causa del suo probabile veloce ammaloramento, è stata demolita e sostituita con una nuova scala equivalente ma a struttura metallica, indipendente staticamente, svincolata dall'edificio.

Il secondo intervento ha invece interessato il rifacimento della copertura, inizialmente realizzata con lastre di fibrocemento contenente amianto poggianti su gambette in muratura.

La nuova copertura è realizzata in lastre di lamiera poggianti su una orditura metallica, a sua volta poggiante su pilastri in muratura armata di nuova costruzione, appoggiati al solaio di sottotetto. Di questo intervento sono presenti le calcolazioni e gli elaborati relativi alla parte metallica ma non è presente nulla circa la verifica del solaio di sottotetto, a parere dello scrivente non adeguato a sopportare questi aggiunti carichi statici puntuali, nonostante l’inserimento di cordoli di distribuzione. La loro presenza rappresenta una



criticità già per i carichi statici, amplificata

dalla necessità di adeguare sismicamente la struttura. Sulla copertura è stato realizzato un impianto fotovoltaico.

Le piante dei piani superiori sono molto simili al piano terra, hanno il blocco servizi centrali ed una distribuzione delle aule leggermente diversa:

Al piano 1° fuori terra si trova un ampio locale destinato a laboratorio didattico e un locale cucina.

Come si può facilmente evincere dalle piante, la struttura dell’edificio si può ritenere regolare sia in pianta sia in elevazione.

Costruttivamente l’edificio è realizzato con struttura portante a telai monodirezionali trave-pilastro, con pilastri in calcestruzzo armato eseguito in opera, travi prefabbricate di tipo

REP completate in opera e solai in laterocemento con travetti prefabbricati a fondello in laterizio.

Le tamponature perimetrali sono del tipo “cassavuota”, realizzate in muratura con blocchi in c.a.v. alleggeriti (tipo Leca), lasciati faccia-a-vista sull’esterno dell’edificio ed intonacati sul lato interno.

A parte gli interventi sopra accennati per il rifacimento della copertura e della scala esterna, non è emersa evidenza di altri interventi significativi, eseguiti successivamente all’ultimazione dell’edificio.

3 Descrizione delle strutture esistenti

Le caratteristiche geometriche del sistema strutturale dell’edificio sono state ricavate dalla documentazione acquisita e precedentemente descritta, oltre che da un rilievo a campione degli elementi strutturali direttamente visibili.

La struttura in elevazione è costituita da telai orditi in un’unica direzione, formati da pilastri in c.a. a sezione quadrata di lato 40 cm disposti sopra una maglia uniforme con interassi 7 x 7 m, da pilastri rettangolari di lati 25x15 cm circa posti lungo i due telai di bordo e aventi la funzione di sostegno intermedio delle travi REP perimetrali. Si rilevano infine due pilastri di sezione rettangolare 40x15 cm che sorreggono una parte della scala interna.

Le travi sono appunto costituite da elementi con tecnologia REP (tralicciate, con fondello in acciaio) dotate di armatura integrativa e completate con getto in opera di calcestruzzo, tutte in spessore di solaio, ad eccezione delle travi rialzate al livello del sottotetto.

Al proposito, dagli elaborati di riferimento e da riscontri in situ si evince che i solai abbiano spessore grezzo pari a 24 cm (20+4) per quanto concerne il primo orizzontamento, ossia il solaio soprastante il vespaio aerato, e di spessori 36 cm (32+4) per i due solai superiori.

Il solaio del sottotetto ha nuovamente spessore di 24 cm (20+4).

In una porzione limitata di solaio, concentrata nella parte centrale dove sono dislocati i servizi igienici, lo spessore del solaio è ridotto a 32 cm (28+4).

Per la realizzazione dei solai sono stati utilizzati travetti prefabbricati, del tipo “G.F.G.” prodotti dalla ditta MAER spa di Sommariva Bosco (CN), come risultante da apposita relazione di calcolo allegata alla denuncia delle opere.

Sul perimetro del solaio e più precisamente lungo i due lati ortogonali ai telai sopra descritti, è stata prevista una trave di dimensioni 12x30 cm avente funzione di appoggio porta muro, disassata rispetto ai pilastri quadrati (cfr. tavole di progetto).

Per quanto riguarda la disposizione dell’armatura nei pilastri, le indicazioni di progetto riportano un’armatura verticale costituita da 6 barre Φ 14mm per i pilastri 40x40cm e da 6 barre Φ 12mm per i pilastri 40x15cm della scala, mentre non ci sono indicazioni sull’armatura dei pilastrini di facciata 25x15 cm. Non compaiono altresì informazioni progettuali sulle staffe nei pilastri, ma con le indagini di Experimentations srl (cfr. capitolo successivo) si è rilevato l’uso di barre Φ 6mm e passo corrente di circa 25 cm.

Per l’armatura delle travi REP, in aggiunta all’armatura del traliccio di base, formato da elementi in acciaio Fe520, sono inseriti monconi di classe FeB44k, secondo le distinte di armatura allegate al progetto originario dell’opera, che sono dichiarati conformi agli schemi tipo depositati presso il Ministero LL.PP..

Per i travetti invece, l’armatura integrativa risultante dai calcoli di progetto è costituita da barre dritte inferiori in campata e monconi superiori agli appoggi, aventi diversi diametri (da 8 a 18mm), come indicato nelle tavole di progetto. Con specifico riferimento alla classe di acciaio utilizzato nelle travi e nei travetti, essa è indicata in progetto come FeB44k; del resto i saggi e le prove di trazione condotte dalla stessa Experimentations hanno messo in luce l’adozione di barre ad aderenza migliorata e confermano sostanzialmente il dato progettuale.

Come già descritto, al di sotto del piano rialzato è presente un vespaio aerato, ispezionabile tramite una botola in ferro posta in adiacenza alla scala esterna di sicurezza. Le fondazioni sono costituite da travi-parete in c.a. su suola rettangolare, avente scarpa di almeno 30 cm oltre il filo parete e altezza 50 cm oltre magrone di pulizia, secondo le indicazioni progettuali acquisite.

La scala interna è realizzata con solette rampanti in c.a. sostenute da trave REP (da un lato) e dai pilastri 40x15 cm (dall’altro lato, compreso il pianerottolo).

4 Documentazione acquisita

Si ritiene utile richiamare nel seguito la documentazione tecnica acquisita ed utilizzata come riferimento per le valutazioni e le verifiche condotte in progetto:

- Progetto architettonico e strutturale esecutivo, oggetto di denuncia presso il Genio Civile di Torino con estremi di protocollo n. 5498 del 07/12/1978, costituito da n. 9 tavole architettoniche, 3 tavole strutturali, denuncia, relazione illustrativa e di calcolo generale, relazione di calcolo dei travetti e delle travi REP, relazione finale del DL con annessi n. 2 certificati di prove materiali rilasciati dal Politecnico di Torino;
- Collaudo statico delle strutture, a firma dell'ing. Renzo Bertotto di Rivoli e depositato presso il Genio Civile di Torino al n. 5398 del 18/06/1982;
- Valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio e progetto di fattibilità tecnico-economica degli interventi, redatti dallo studio ESSEBI Ingegneria di Pinerolo (a firma dell'ing. Renato Barra) e depositati presso il Comune di Volvera in data 09/09/2016 prot.n. 10214;
- Progetto di rifacimento della copertura, redatto dallo studio SIA di Cavour (a firma dell'ing. Franco Picotto), depositato presso il Comune di Volvera in data 27/05/2005 prot.n. 326, costituito da n. 5 tavole grafiche e da relazione di calcolo. L'opera di cui sopra risulta priva di certificato di Collaudo Statico.
- Progetto di rifacimento della scala di sicurezza esterna, a firma dell'ing. Carmine De Simone, presso il Comune di Volvera in data 27/05/2005 prot.n. 326, costituito da n. 5 tavole grafiche e da relazione di calcolo. L'opera di cui sopra risulta essere stata collaudata a firma dell'ing. Valter Ripamonti, con deposito presso il Comune di Volvera, Prot. 6206 in data 21/04/2011.

5 Quadro sinottico delle prove e indagini effettuate

Anteriormente all'affidamento dell'incarico agli scriventi professionisti, sulle strutture del fabbricato in oggetto erano già state condotte alcune prove ed indagini, per le quali si dispone dei seguenti certificati o rapporti di prova:

- a) Prelievo in situ di n. 6 carote di calcestruzzo da pilastri e successiva prova di schiacciamento a rottura, ad opera del laboratorio PQRS di Torino, con certificato n. 2298/14 del 01/07/2014;

- b) Prelievo in situ di n. 3 barre d’armatura in tondo liscio d14mm e successiva prova di trazione a rottura, anch’esso eseguito dalla PQRS di Torino, con certificato n. 2299/14 del 01/07/2014;
- c) Indagini sui solai, attraverso rilievi magnetotermici per l’individuazione delle barre d’armatura, saggi sulle travi e pilastri per la verifica delle armature, prelievo dalle travi di n. 2 barre d’armatura in acciaio ad aderenza migliorata e successiva prova di trazione a rottura, il tutto eseguito dal laboratorio EXPERIMENTATIONS srl di S. Mariano di Corciano (PG) nel febbraio 2016, come si evince dalla relazione 10487-ROPA/16_Rev.0 del 26/2/2016 (depositata al Comune di Volvera con prot.n. 2658 del 2/3/2016) e annessa prova sugli acciai n° R6429CA01 del 26/2/2016;
- d) Indagine geognostica-geofisica del terreno su cui sorge l’edificio, costituita da sondaggio geognostico (carotaggio continuo) e prova geofisica down-hole, eseguito dalla ditta SONDECO srl di Torino, che ha raccolto i risultati nel proprio certificato n. 613 del 10/01/2017 (depositata al Comune di Volvera con prot.n. 343 del 11/1/2017).

Considerata la criticità emersa nella resistenza del calcestruzzo dei pilastri, nell’ambito del presente lavoro sono state richieste alcune prove non distruttive per la valutazione della resistenza del calcestruzzo nelle travi e nei solai, con la metodologia SonREB.

- e) Sono stati effettuate n. 10 indagini, ad opera del laboratorio 4EMME srl di Bolzano, che ha emesso il proprio rapporto di prova n. TO-019-17 del 13/02/2017.

6 Scelte progettuali e descrizione degli interventi strutturali in progetto

Gli interventi in progetto consistono nella realizzazione di opere finalizzate all’adeguamento sismico dell’edificio e al consolidamento statico di quegli elementi strutturali che allo stato di fatto appaiono non verificati, secondo le ipotesi di calcolo indicate nel seguito.

Setti esterni

(Allegato 1)

In termini di adeguamento sismico, si è scelto di affidare l'intera quota delle azioni sismiche di progetto a setti esterni in c.a. di nuova realizzazione.

Tale scelta è dettata da considerazioni sulla tipologia di struttura esistente (innanzitutto sulle sue capacità di deformarsi) e sulle criticità emerse nelle caratteristiche prestazionali del calcestruzzo in opera, e consente di sgravare completamente gli elementi esistenti da ogni contributo di resistenza alle azioni orizzontali.

Il posizionamento planimetrico dei setti è stato scelto con criteri di massima regolarità possibile, indispensabile per il miglioramento della risposta dinamica delle strutture, nonché in funzione del minore impatto estetico sulla costruzione. Al fondo della presente relazione sono presenti degli allegati che evidenziano rispetto alla planimetria architettonica gli interventi da eseguirsi. Sul primo allegato, in formato A3, sono evidenziati in rosso i nuovi setti le cui dimensioni sono pari a 300 x 25 cm e sono in aderenza al fabbricato, esternamente, per poter essere facilmente connessi alle facce marcapiano. Sulla pianta del piano terreno sono evidenziati sempre in rosso, le impronte delle fondazioni dei setti che poggeranno sullo strato compatto di ghiaia sito a -2,50 m dal piano campagna.

Consolidamento statico

(Allegato 2)

In termini di consolidamento statico invece, per il rinforzo dei pilastri si è scelto di utilizzare la tecnica dell'incamiciatura con profili di acciaio, per conseguire un incremento della resistenza principalmente a taglio e a compressione.

Il secondo allegato, anche esso in formato A3, riporta evidenziati in rosso i pilastri che vengono cerchiati. La cerchiatura è realizzata con elementi in acciaio, quattro profili angolari collegati tra loro con calastrelli. Tutti i serramenti esistenti ai vari piani sono posizionati in aderenza ai pilastri ma su tutti è presenti un profilo laterale che permette il distacco minimo necessario per l'inserimento della incamiciatura. Per scelta progettuale, le strutture metalliche saranno lasciate a vista e rese R60 mediante la protezione di vernici intumescenti. È comunque previsto lo smontaggio di tutti i serramenti, il loro deposito in cantiere proteggendoli da eventuali graffi e danneggiamenti ed il successivo rimontaggio in opera comprendendo anche eventuali modifiche dei coprifili. I pilastri evidenziati nello stesso allegato con il colore blu, sono solidarizzati al pilastro esistente mediante un

intonaco strutturale di spessore 4 cm realizzato con betoncino reoplastico antiritiro. L'intonaco strutturale oltre a solidarizzare la struttura metallica con quella esistente, garantirà anche la resistenza al fuoco richiesta R60.

in acciaio verniciatura con Nelle zone sommitali dei pilastri centrali verranno inserite delle piastre in acciaio, conformate come capitelli, aventi la funzione di incrementare la base di appoggio delle travi REP e ridurre di conseguenza le sollecitazioni massime nelle zone d'estremità delle travi stesse.

(Allegato 3)

Per i pilastri centrali, evidenziati sull'allegato 3 in colore rosso, la cerchiatura in sommità terminerà con dei capitelli in acciaio che hanno lo scopo di ridurre la lunghezza di inflessione delle travi REP di 40 cm per ogni lato. I capitelli fanno parte dello stesso cerchiaggio e irrigidiscono in maniera importante il nodo strutturale trave pilastro contribuendo a ridurre i picchi di negativo in corrispondenza degli appoggi delle travi.

Ai capitelli dei pilastri esterni, verrà saldato esternamente un UNP 240, posto immediatamente al di sotto del paramento esterno. Il motivo è da ricercarsi nel fatto che la struttura è stata dimensionata con elementi telai lineari, uniti tra loro dal olio in latero cemento. Sui due lati estremi paralleli al solaio sono state realizzate due travi porta muro di dimensioni 12x30 cm, assolutamente inadeguate per una luce di circa 7,00 m. Il profilo inserito pertanto, essendo posizionato al di sotto della trave appena descritta la rinforza riportando i carichi sui pilastri adeguatamente rinforzati.

Per maggior chiarezza si rimanda agli elaborati grafici di dettaglio.

Consolidamento statico in copertura

(Allegato 4)

Come accennato nei paragrafi precedenti, nel sostituire la copertura originaria si è adottata una soluzione progettuale errata. Ci si è limitati a calcolare la struttura metallica della copertura appoggiandola su pilastri senza però entrare nel merito della portata del solaio sul quale poggiano i pilastri, inadeguato a tale scopo.

Dal punto di vista statico ma soprattutto nell'ottica dell'adeguamento sismico, si ritiene che questo costituisca un'anomalia nella struttura e quindi si rende necessaria la rimozione degli elementi in falso. Per evitare il rifacimento completo della copertura e contenere i

costi, si è previsto in progetto l'incamiciatura dei pilastri in continuazione dei pilastri sottostanti, l'inserimento di profili atti al sostegno dei profili della copertura e poggianti tutti sui pilastri di cui sopra, l'eliminazione dei pilastri in falso e dei due cordoli di ripartizione realizzati. L'allegato 4 riporta evidenziati in rosso gli interventi di rinforzo, in giallo quelli oggetto di demolizione. Sono riportati in rosso anche i setti essendo gli elementi atti a prendere anche le azioni sismiche trasmesse dalla copertura.

Consolidamento pareti per l'antiribaltamento

(Tavola 201622CS09)

Occorre intervenire sulle pareti perimetrali per evitare la loro espulsione verso l'esterno durante una eventuale azione sismica. Anche in considerazione del successivo intervento di cappottatura, si è deciso di intervenire sulle parti centrali delle facciate mediante l'inserimento di una rete in fibra di vetro, incollata alle pareti in corrispondenza delle fasce marcapiano con resine idonee. Sulla rete verranno poi stesi ed incollate fasce di tessuto in fibra di acciaio a costituire una maglia di irrigidimento. I tessuti saranno fissati alle fasce marcapiano attraverso dei connettori anche essi in fibra. Questo intervento, descritto più in dettaglio nella tavola 201622CS07 permette di realizzare l'intervento di protezione non occupando spazi esterni se non per pochi mm e lasciando la facciata liscia per l'intervento di cappottatura.

Tutti i dettagli degli interventi ed i particolari costruttivi sono riportati nelle tavole grafiche.

7 Valutazione della fattibilità dell'intervento

Il plesso scolastico è attualmente dichiarato inagibile e pertanto le lavorazioni possono essere eseguite senza alcun rischio di interferenza con le attività didattiche. Occorrerà solo prevedere un adeguata recinzione tra la scuola oggetto di intervento e le aree delle altre scuole con aree verdi comunicanti.

Dal consulto con gli uffici Comunali e dei documenti messi a disposizione, non risulta esserci presenza di amianto all'interno del plesso scolastico. Tuttavia, qualora durante le fasi di lavorazioni dovessero essere rilevate parti interrato o comunque elementi contenenti effettivamente od anche presuntivamente parti in amianto, il direttore lavori procederà

immediatamente alla sospensione di tutte le lavorazioni in prossimità delle suddette zone, confinandole e rendendole inaccessibili e, avviando contestualmente tutte le azioni di legge necessarie ed a tutela sia dei lavoratori edili, sia degli utilizzatori/frequentatori del plesso scolastico.

Trattandosi di lavorazioni da eseguirsi all'interno di un plesso scolastico, anche se eseguite con chiusura dell'attività didattica, occorrerà che l'impresa concordi continuamente l'organizzazione del cantiere con il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e con la Direzione Lavori.

8 Provvedimenti inerenti la sicurezza sul luogo di lavoro

La compresenza di diverse attività di cantiere rappresenta uno dei nodi fondamentali della gestione della sicurezza di questo lavoro.

Il PSC riporta ed illustra le modalità di esecuzione delle lavorazioni in funzione delle prevenzioni da adottarsi. Il cantiere prevede una serie di lavorazioni complesse e problematiche per la tipologia e specializzazione degli interventi.

Le aree di lavoro dovranno essere sempre adeguatamente compartimentate rispetto ai restanti spazi. Le compartimentazioni dovranno essere decisamente robuste anche per evitare eventuali azioni di spostamento e rimozione localizzata. Tutte le zone di lavorazione e di stoccaggio dei materiali devono essere opportunamente vigilate e controllate.

Per quanto riguarda le attività intraprese a tutela della sicurezza dei lavoratori oltre che degli utilizzatori della stessa scuola, si rimanda al documento 201622CR05 (Piano di sicurezza e di coordinamento in fase di progettazione).

9 Elenco degli elaborati

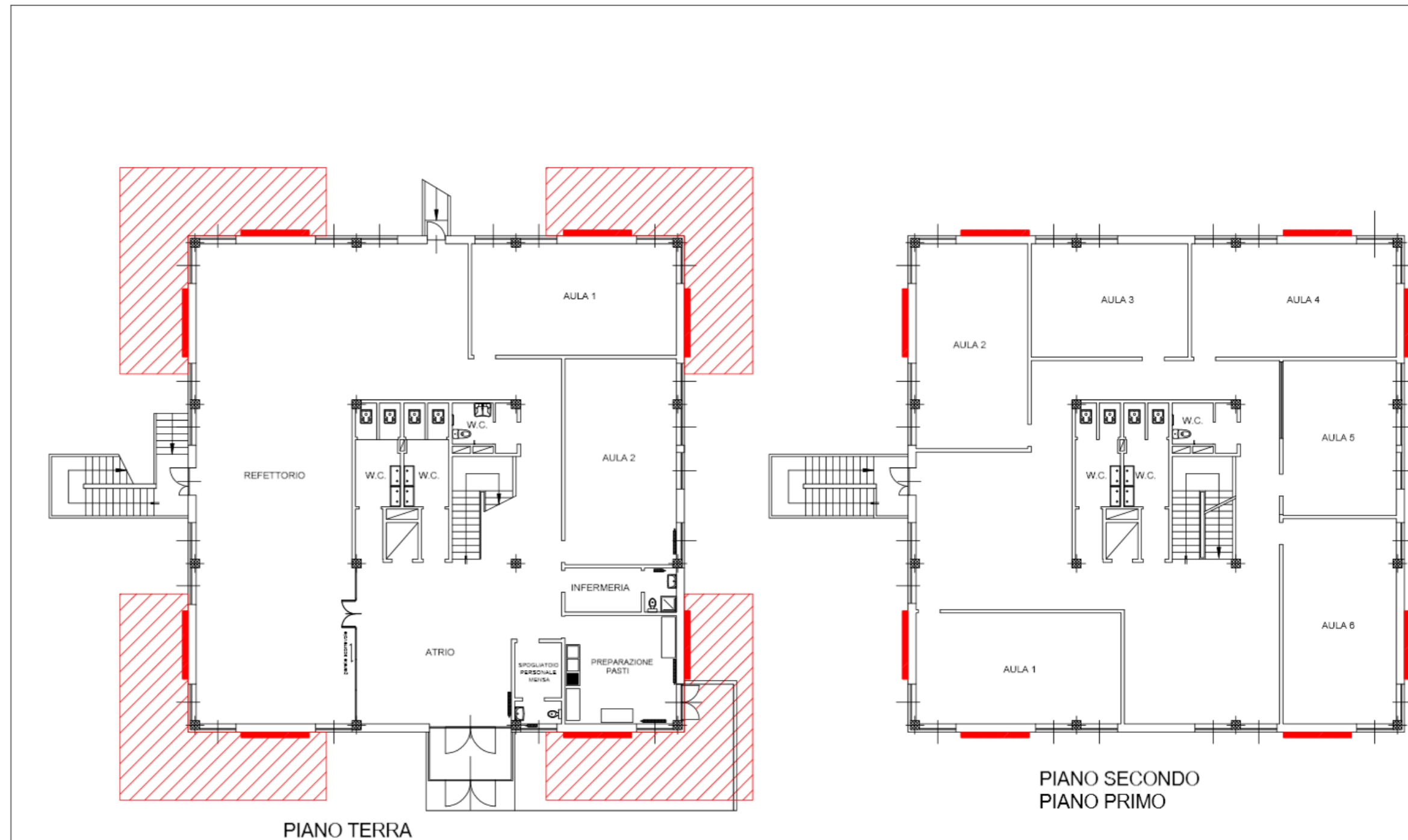
Relazioni

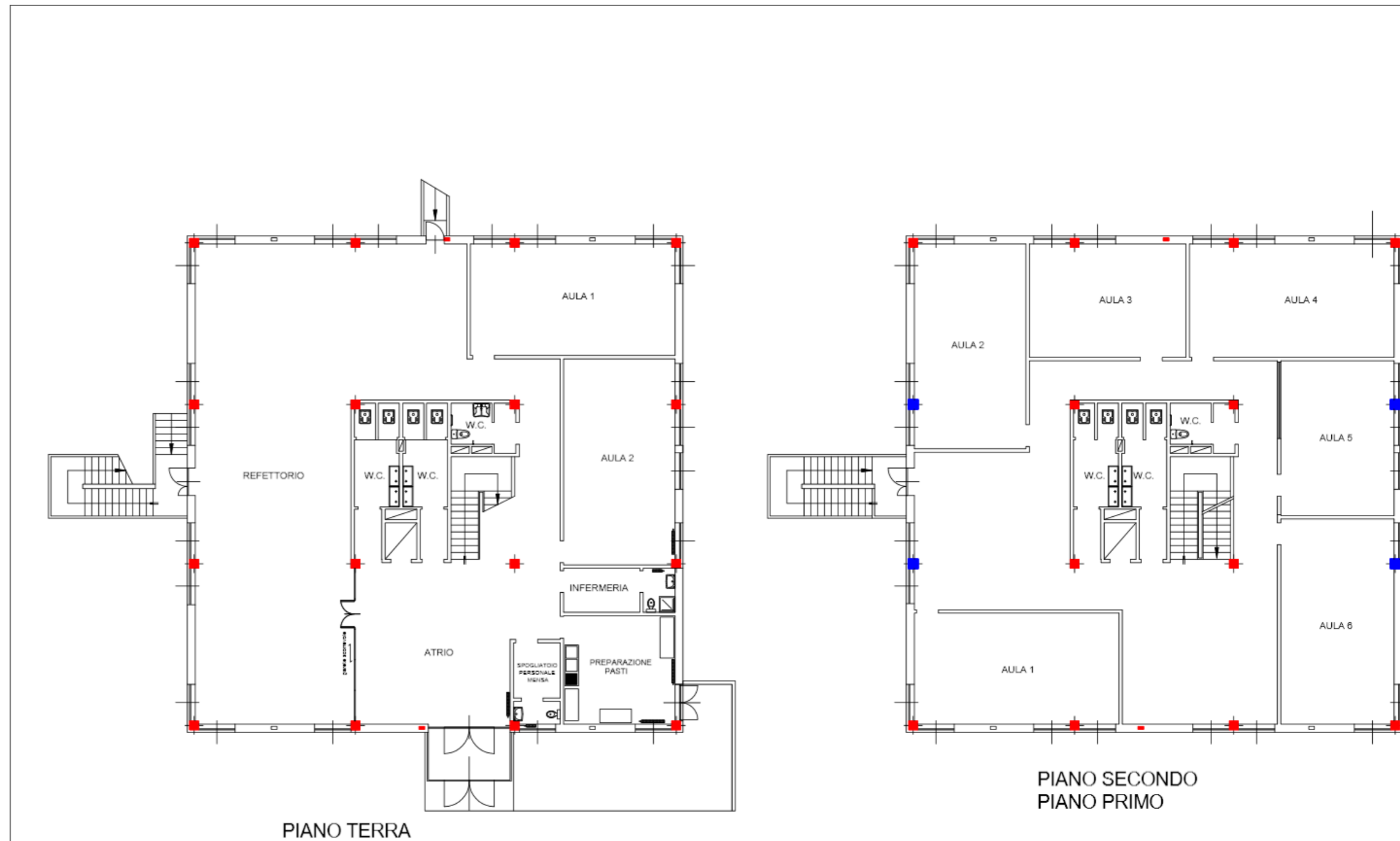
201622CR_01	Relazione Generale illustrativa
201622CR_02	Relazione Geologica
201622CR_03	Calcoli esecutivi delle strutture e relazione geotecnica
201622CR_04	Manuale di Uso e Manutenzione
201622CR_05	Piano di Sicurezza e Coordinamento
201622CR_06	Computo Metrico Estimativo

201622CR_07	Cronoprogramma
201622CR_08	Elenco prezzi Unitari
201622CR_10	Schema di Contratto
201622CR_11	Capitolato specifiche tecniche
201622CR_13	Quadro Economico di Spesa

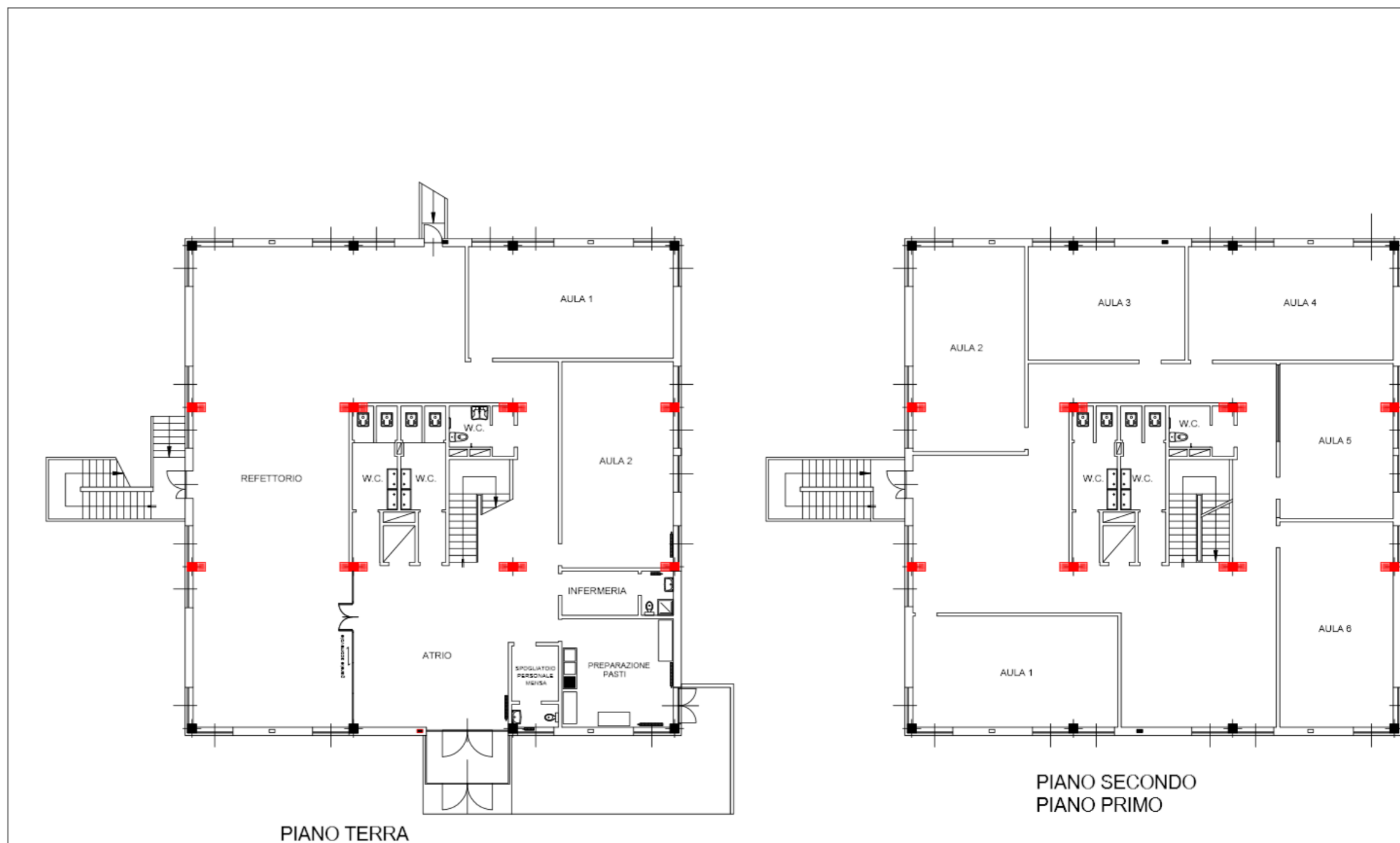
Elaborati grafici

201622CS_01	Pianta delle fondazioni con fondazioni setti
201622CS_02	Carpenteria solaio piano terra con indicazione dei rinforzi
201622CS_03	Carpenteria solaio piano primo con indicazione dei rinforzi
201622CS_04	Carpenteria solaio piano secondo con indicazione dei rinforzi
201622CS_05	Carpenteria solaio piano sottotetto con indicazione dei rinforzi
201622CS_06	Opere di rinforzo metallico per il sostentamento della copertura attuale
201622CS_07	Particolari rinforzo pilastri
201622CS_08	Sezioni A-A, B-B, C-C con dettaglio interventi
201622CS_09	Prospetti
201622CS_10	Armatura fondazioni e setti, particolare ancoraggio setti/solai





IN EVIDENZA IN ROSSO LA POSIZIONE DEI PILASTRI ESISTENTI SU CUI VERRA' ESEGUITO IL CERCHIAGGIO IN ACCIAIO. SUI PILASTRI IN BLU, OLTRE AL CERCHIAGGIO IN ACCIAIO VERRA'



IN EVIDENZA IN ROSSO LA POSIZIONE DEI PILASTRI ESISTENTI SU CUI VERRA' ESEGUITO IL CERCHIAGGIO IN ACCIAIO ED IN ALTO REALIZZATO UN CAPITELLO PER RIDURRE LA LUCE DEI

