

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO



COMUNE DI CANTALUPA

TITOLO	PROGETTO DI ADEGUAMENTO SISMICO DEL PLESSO SCOLASTICO "SILVIA PIGNATELLI"				
	Strada del Monastero, 9				
PROGETTO	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA				
OGGETTO	Relazione generale	ELABORATO	1	ALLEGATI	-
				SCAL	-
				DATA	Giugno 2018
				AGG.	-
				FILE	12-2018
IL PROGETTISTA	IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	IL DIRIGENTE SETTORE LL.PP.			

Ing. Paolo FIORILLO
Studio di Ingegneria Civile



Via Buniva n. 85
10064 Pinerolo (TO)
Tel. 0121480243 – fax 0121 480107
P. IVA 10128900015
C.F. FRL PLA 69P28 G674I

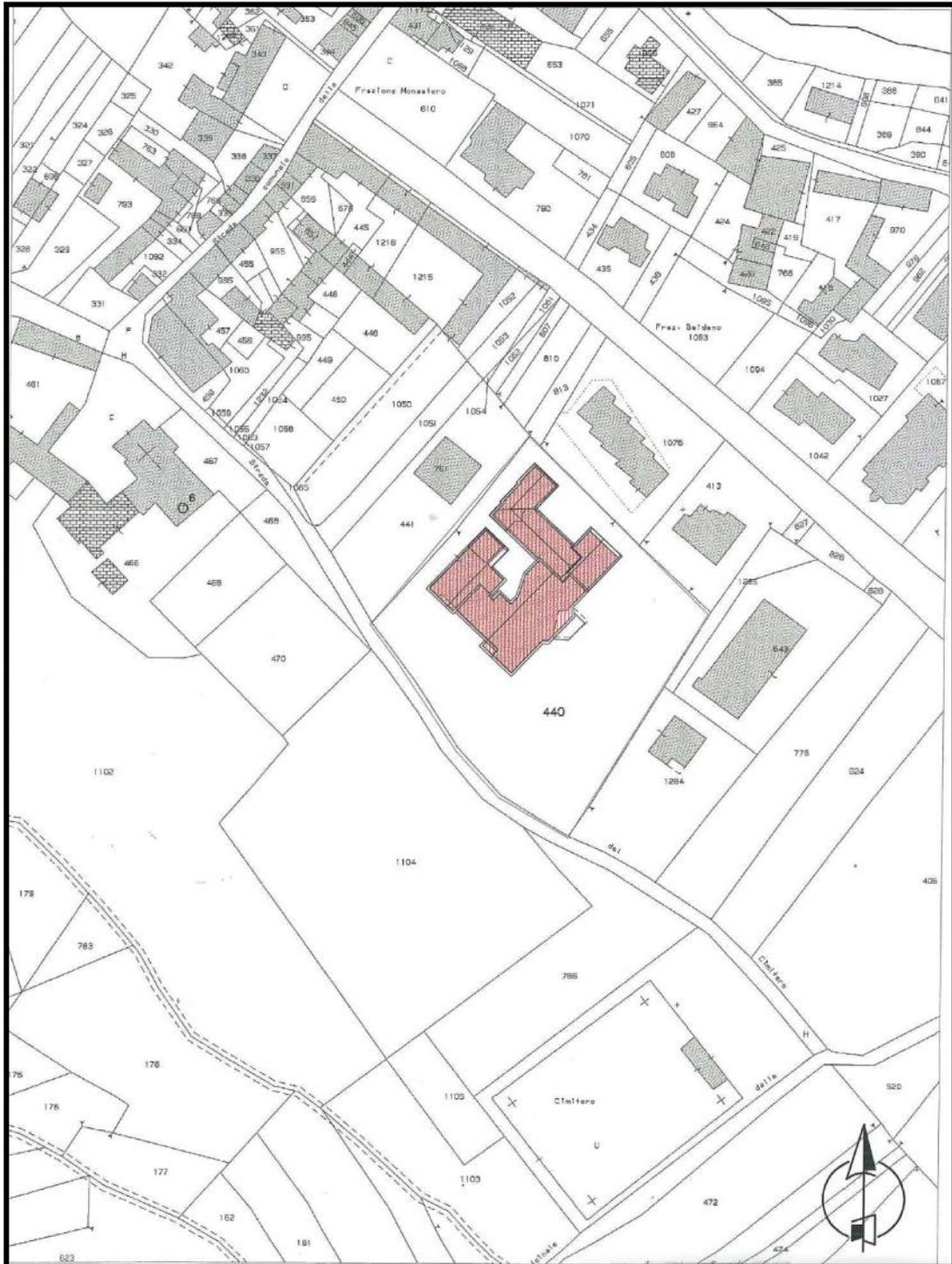
INDICE

1) INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	pag.3
2) STATO DI FATTO.....	pag.6
3) DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA STATO DI FATTO.....	.pag.9
4) IL PROGETTO DI ADEGUAMENTO SISMICO.....	pag.16
4.1) CRITERI E MODALITA' DI INTERVENTO.....	pag.16
5) ALLEGATO 1.....	pag.18

1) INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il fabbricato oggetto di intervento è sito nel comune di Cantalupa (TO) in Strada del Monastero n°9, lo stesso è identificato catastalmente secondo l'estratto di mappa di seguito riportato ed è ricompreso in zona S (servizi pubblici o di interesse pubblico comunale) del vigente P.R.G.C.

Estratto di mappa



Estratto di PRGC

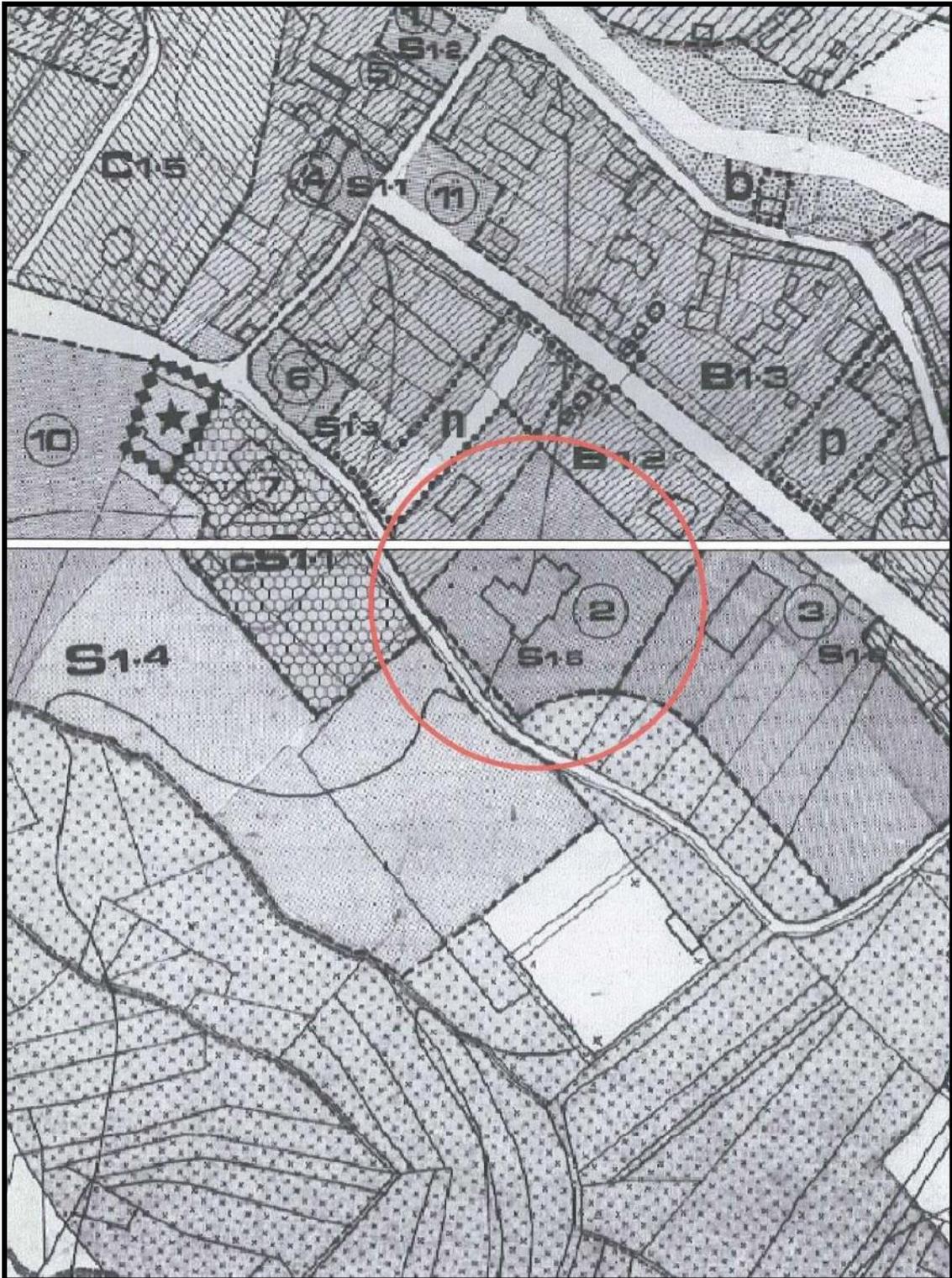
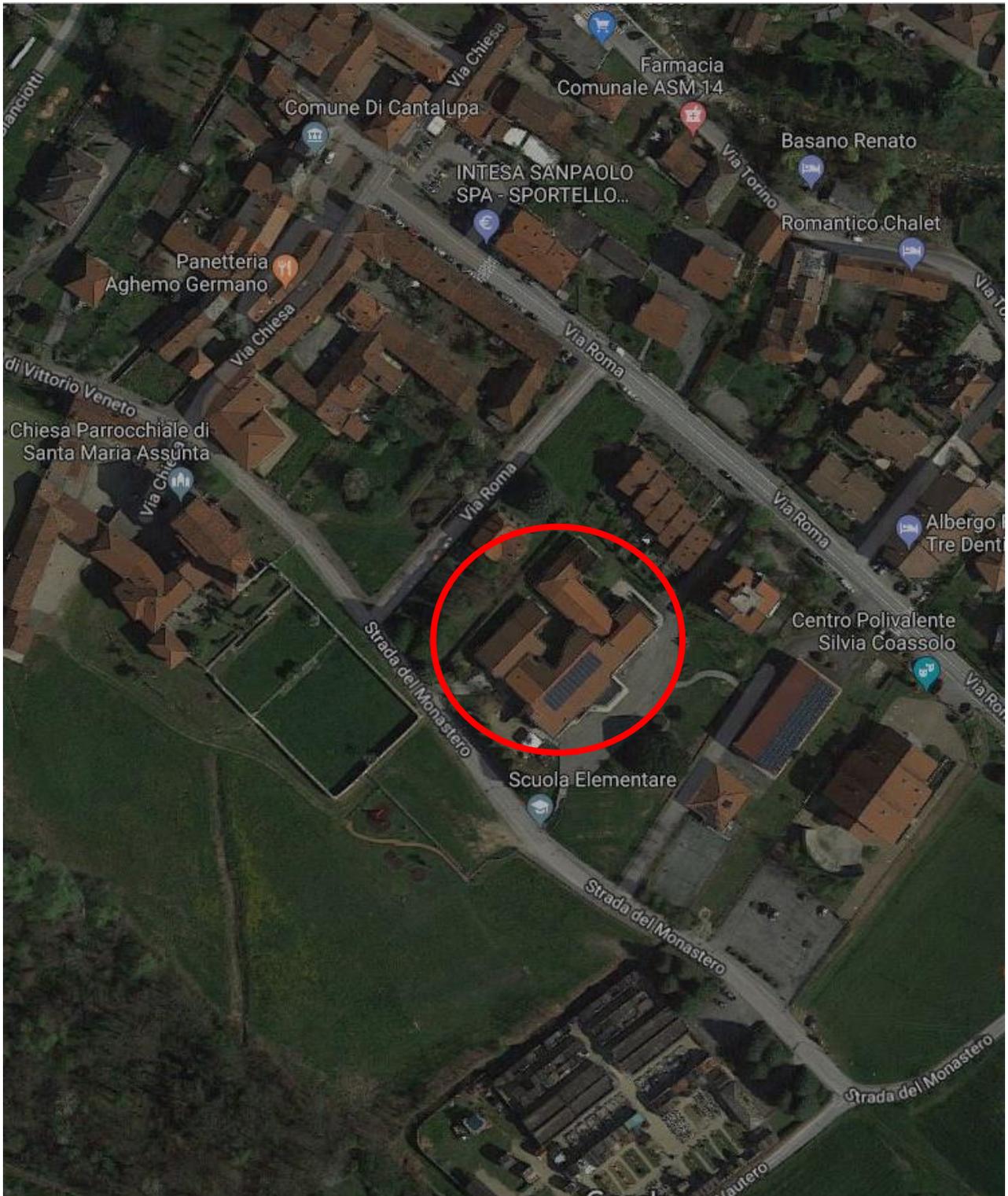


Immagine satellitare



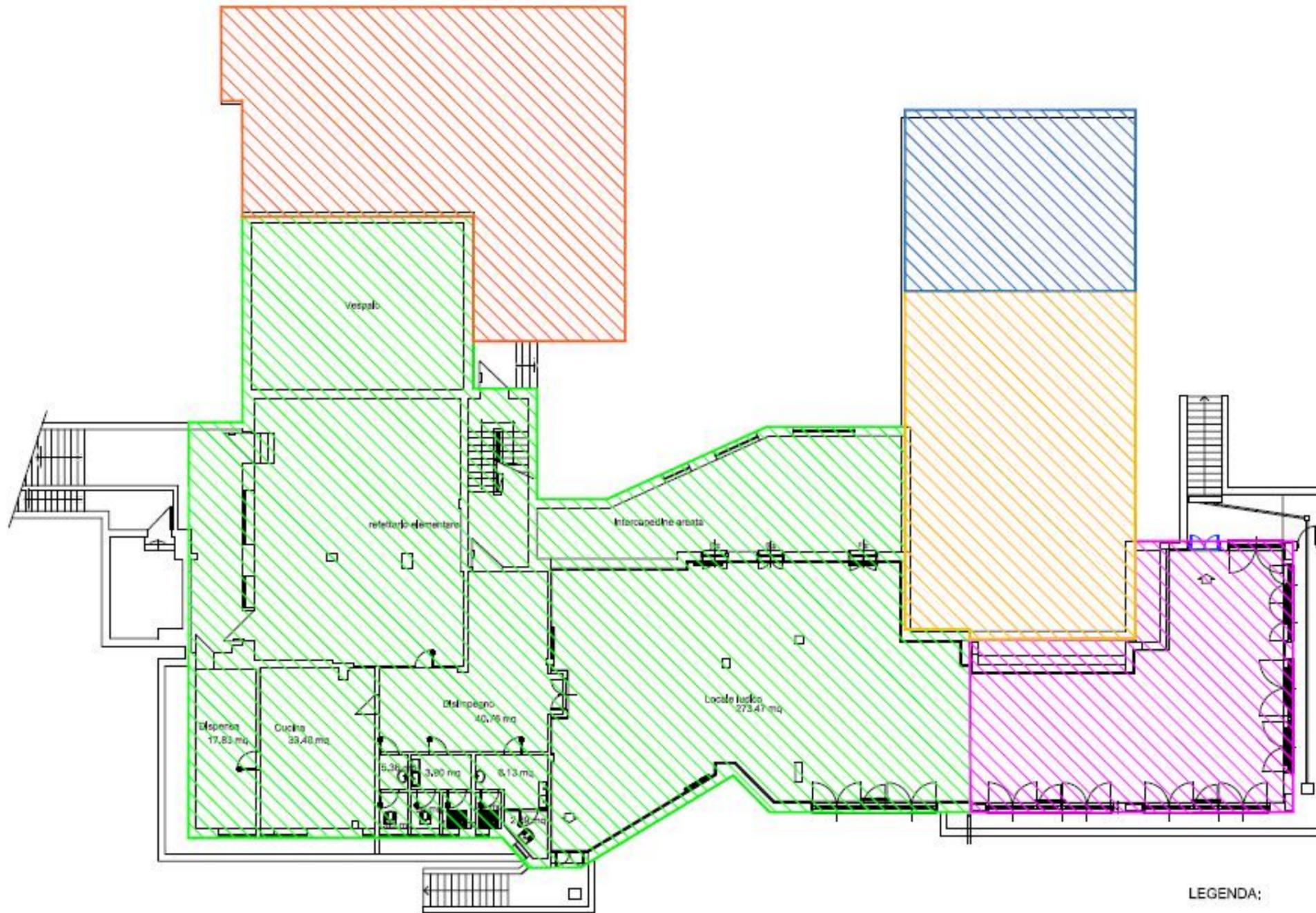
2) STATO DI FATTO

Il plesso scolastico oggetto di intervento presenta una struttura a pianta irregolare frutto di successivi ampliamenti che si sono succeduti nel corso del tempo. Il primo corpo di fabbrica (struttura 1), il più grande, è stato realizzato nel 1976 ed è pertanto precedente all'entrata in vigore della normativa sismica, esso corrisponde al I° e II° lotto di intervento per la realizzazione della scuola elementare statale. Successivamente vi fu un primo ampliamento del fabbricato risalente al 1980 (struttura 2), con il quale vennero realizzate due aule scolastiche per la scuola elementare con relativo corridoio, il suddetto ampliamento rientra nel III° lotto di intervento; anche in questo caso le strutture furono realizzate senza prescrizioni anti-sismiche essendo l'intervento precedente all'entrata in vigore della normativa sismica. Un secondo ampliamento, risalente al 1983 e quindi posteriore all'entrata in vigore della normativa sismica, vide la realizzazione di due diversi corpi di fabbrica relativi al IV° lotto: un primo corpo (struttura 3) consiste in un'aula con relativa porzione di corridoio realizzato in adiacenza alla struttura 2 della scuola elementare, ed un secondo (struttura 4) riguarda la realizzazione di un corpo di fabbrica per la scuola materna posto in adiacenza alla struttura 1. Infine è stato realizzato un ultimo ampliamento nel 2005 (struttura 5, in realtà composta da n.3 porzioni di fabbricato a costituire il V° lotto) con la costruzione di tre corpi di fabbrica in ampliamento sia alla scuola elementare che alla scuola materna.

Nel 2013 è stato effettuato il rifacimento di tutte le coperture dei fabbricati del plesso scolastico (ad eccezione di quelle del V° lotto) consistente nella rimozione dell'orditura lignea principale e secondaria e del manto di copertura, con il posizionamento di una nuova struttura in legno lamellare e nuovo manto di copertura.

Nelle pagine che seguono vengono riportate le planimetrie del piano interrato e del piano terreno del plesso scolastico (soltanto la struttura 1 e uno dei corpi di fabbrica del V° lotto possiedono un piano interrato) con individuazione dei diversi corpi di fabbrica relativi alla loro epoca di realizzazione.

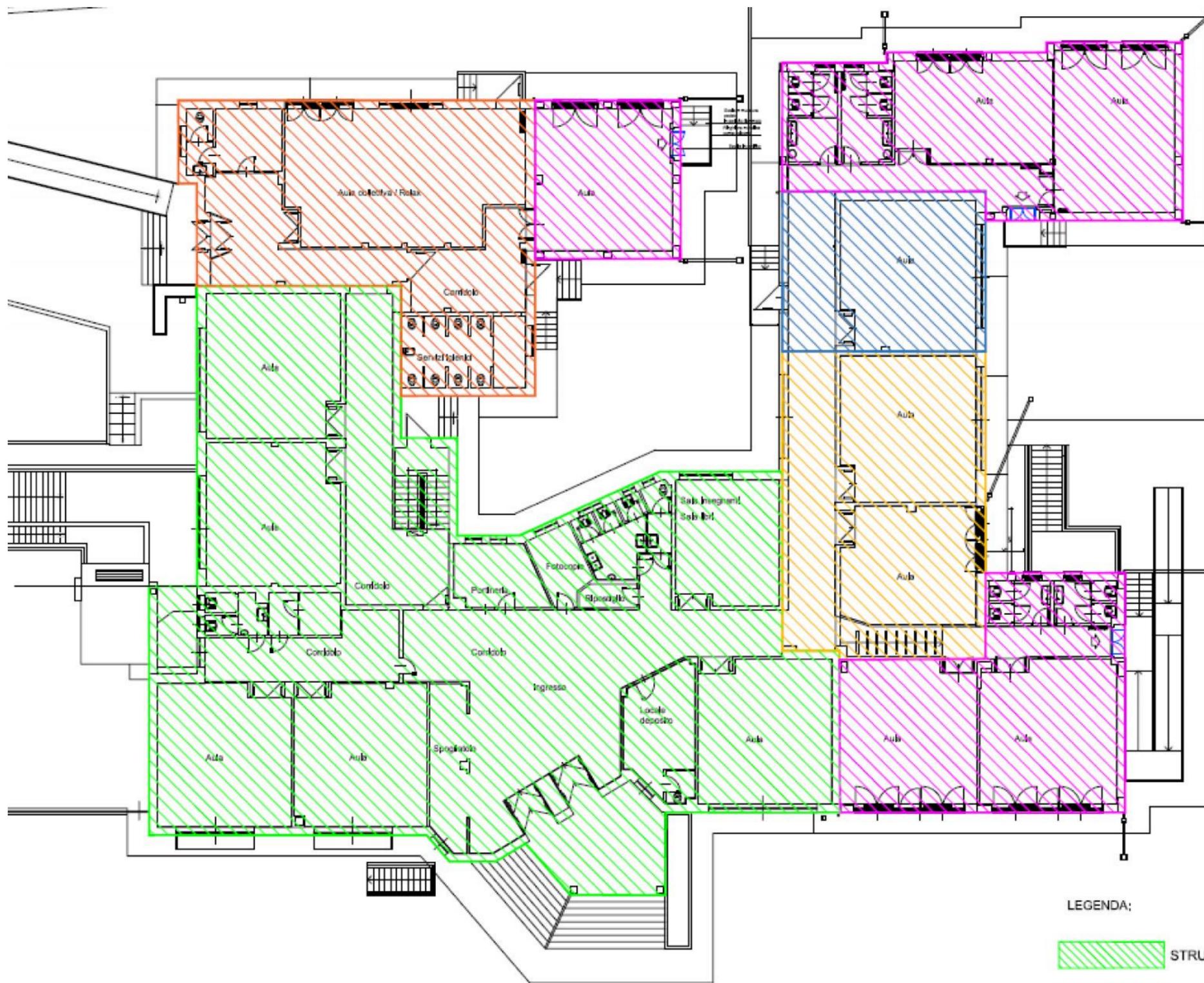
PIANTA PIANO SEMINTERRATO



LEGENDA:

- | | | |
|---|-------------------------------------|--|
|  | STRUTTURA 1 (I° e II° lotto) - 1976 | } NO normativa sismica |
|  | STRUTTURA 2 (III° lotto) - 1980 | |
|  | STRUTTURA 3 (IV° lotto) - 1983 | } SI normativa sismica
Doppia presentazione della pratica:
-Ufficio del Genio Civile
-Ufficio Geologico |
|  | STRUTTURA 4 (IV° lotto) - 1983 | |
|  | STRUTTURA 5 (V° lotto) - 2005 | |

PIANTA PIANO RIALZATO



LEGENDA:

- | | | |
|---|-------------------------------------|--|
|  | STRUTTURA 1 (I° e II° lotto) - 1976 |] NO normativa sismica |
|  | STRUTTURA 2 (III° lotto) - 1980 | |
|  | STRUTTURA 3 (IV° lotto) - 1983 |] SI normativa sismica
] Doppia presentazione della pratica:
] -Ufficio del Genio Civile
] -Ufficio Geologico |
|  | STRUTTURA 4 (IV° lotto) - 1983 | |
|  | STRUTTURA 5 (V° lotto) - 2005 | |

3) DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA RELATIVA ALLO STATO DI FATTO

Le immagini fotografiche di seguito riprodotte sono rappresentative dello stato di fatto del plesso scolastico, sono state scattate lungo il perimetro esterno degli edifici. Ciascuna foto è stata denominata secondo un “punto di vista” a numerazione crescente la cui posizione di scatto è individuabile nella planimetria riportata al fondo del presente paragrafo.

Punto di vista 1



Punto di vista 2



Punto di vista 3



Punto di vista 4



Punto di vista 5



Punto di vista 6



Punto di vista 7



Punto di vista 8



Punto di vista 9



Punto di vista 10



Punto di vista 11



Punto di vista 12



Punto di vista 13



Punto di vista 14



Punto di vista 15



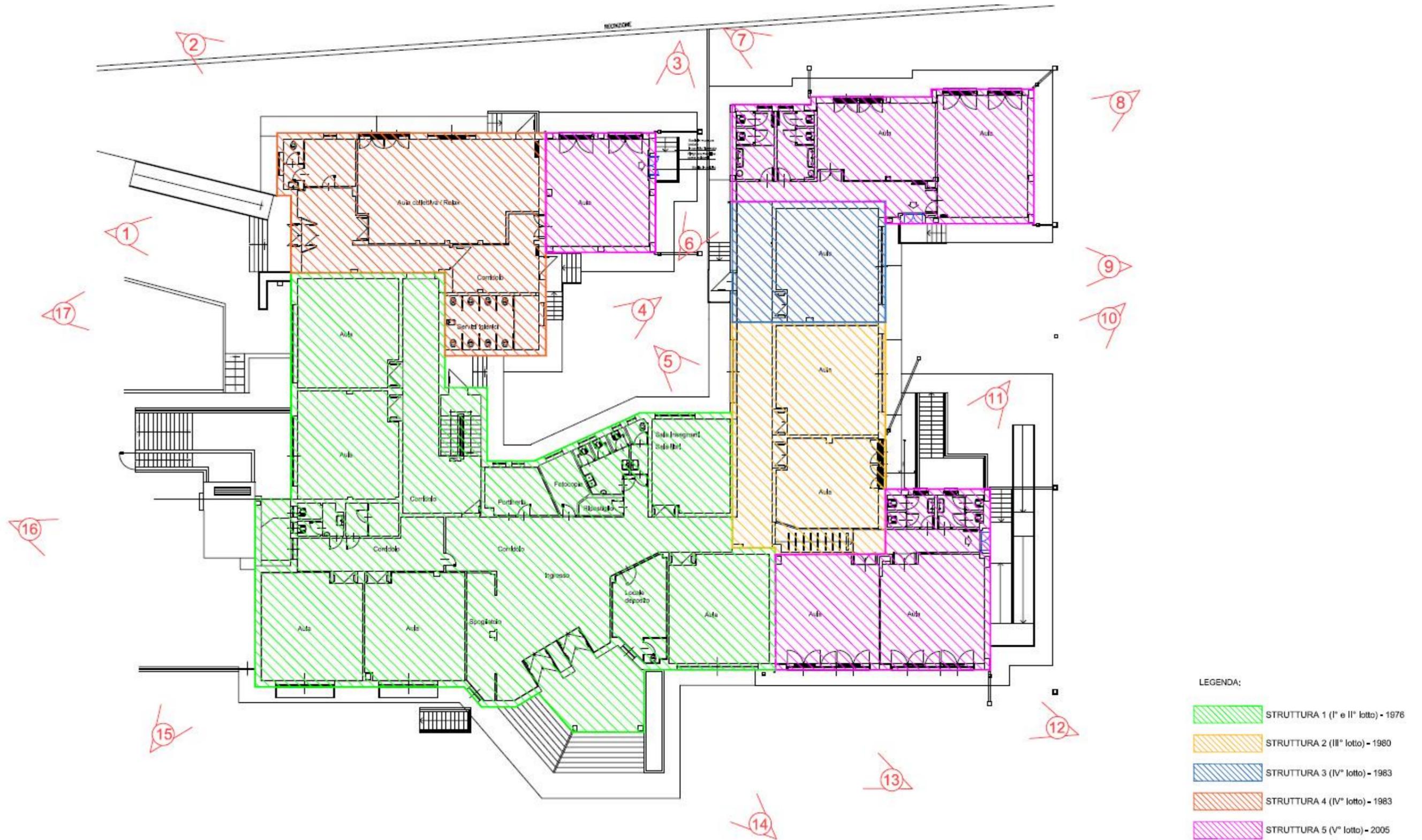
Punto di vista 16



Punto di vista 17



PUNTI DI VISTA DEI FOTOGRAMMI - PIANTA PIANO RIALZATO



4) IL PROGETTO DI ADEGUAMENTO SISMICO

Il progetto di adeguamento sismico come definito al §8.4 del D.M. 17/01/2018 (NTC 2018) consiste in una serie di interventi volti ad aumentare la sicurezza strutturale preesistente in linea con quanto riportato al §8.4.3 del D.M. 17/01/2018, in particolare giungendo ad avere un rapporto tra azione sismica massima sopportabile dall'edificio e azione sismica di progetto pari all'unità. In altre parole a seguito degli interventi strutturali di adeguamento sismico le strutture in oggetto dovranno essere in grado di resistere all'azione sismica di progetto stabilita dalla vigente normativa per il 100% del suo valore.

4.1) CRITERI E MODALITA' DI INTERVENTO

Gli interventi in progetto riguardano le strutture del plesso scolastico denominate come struttura n.1, n.2, n.3 e n.4 e sono in linea con quanto prescritto dal §8.7.4 del D.M. 17/01/2018. La scelta progettuale è stata quella di utilizzare le risorse disponibili per intervenire sulle strutture realizzate senza criteri anti-sismici o con criteri anti-sismici superati. Gli interventi in progetto sono stati elaborati a seguito dei risultati ottenuti attraverso un'importante campagna di indagini conoscitive svolta dallo scrivente con l'ausilio della ditta specializzata 4EMME (per i risultati si fa esplicito rimando alle relazioni redatte dalla stessa ditta 4EMME).

Attraverso i risultati ottenuti lo scrivente ha potuto effettuare una modellazione realistica delle strutture oggetto di intervento simulandone il comportamento sia sotto l'azione dei carichi gravitazionali che sotto l'effetto dell'azione sismica di progetto, evidenziandone criticità e punti deboli. Sono poi stati conseguentemente progettati gli interventi strutturali di rinforzo/consolidamento necessari per raggiungere l'obiettivo di adeguarle sismicamente. In particolare il principale intervento atto a migliorare il comportamento sismico delle strutture è risultato essere quello di realizzare nuovi elementi verticali sismo-resistenti di elevata rigidezza (setti) nelle due direzioni del sisma (X e Y), oltre a potenziare la resistenza degli elementi verticali esistenti (pilastri) che sono risultati deficitari (mediante la tecnica dell'*incamiciatura*) andando ad incrementare le dimensioni della loro sezione resistente ed il quantitativo dei ferri d'armatura.

Sempre in linea con quanto previsto all'interno del §8.7.4 del D.M. 17/01/2018 di seguito si riportano, in sintesi, gli interventi previsti per le varie strutture:

1. Aggiunta di nuovi elementi resistenti quali pareti in c.a. e nuovi pilastri in c.a. In particolare è stata valutata a priori la posizione del baricentro delle masse e di quello delle rigidezze di ogni impalcato e, per quanto possibile, i nuovi setti sono stati inseriti in modo da minimizzare la reciproca distanza dei due baricentri e quindi ridurre il più possibile l'azione torcente di piano derivata dall'azione sismica;
2. Aggiunta di nuovi elementi resistenti quali travi in c.a. in elevazione ed in fondazione. Per migliorare il comportamento della struttura nelle due direzioni (X e Y) si è previsto di intervenire con l'aggiunta di nuove travi in elevazione di collegamento dei vari telai piani nonché il collegamento reciproco dei plinti di fondazione isolati (struttura 1 e 2);
3. Rinforzo, laddove necessario, degli elementi verticali (*incamiciatura* pilastri) ed orizzontali (rinforzo travi). Per le travi in cui è stata riscontrata la mancata verifica a taglio è stato previsto il loro completo rifacimento;
4. Riparazione di eventuali danni presenti. Si fa riferimento alle condizioni del solaio del piano rialzato delle strutture 2 e 4, il quale all'intradosso vede la carenza/assenza

di copriferro e quindi si necessita un ripristino dello stesso previa ripassatura dei ferri d'armatura deteriorati;

5. Riduzione delle carenze dovute ad errori progettuali. Nel piano di sottotetto della struttura 1 sono presenti dei pilastri (con relative travi) che prendono in carico il peso di alcuni puntoni della copertura della struttura 4, vanificando a tutti gli effetti i benefici dovuti alla presenza del giunto tecnico tra le due strutture. Si è proceduto, quindi, a progettare la loro demolizione ed il loro corretto rifacimento al piano sottotetto della struttura 4, mediante sopraelevazione di pilastri già esistenti al piano rialzato;
6. Riduzione delle condizioni che determinano situazioni di forte irregolarità planimetrica e/o altimetrica degli edifici. A tal proposito è stata prevista l'eliminazione, ove possibile, dei pilastri in falso presenti nel piano sottotetto;
7. Riduzione delle masse, anche mediante la demolizione e sostituzione di alcuni elementi strutturali. Si fa riferimento alla prevista eliminazione, in copertura, delle travi di colmo, di banchina e travi inclinate esistenti realizzate in c.a. e loro sostituzione con travi più leggere in legno lamellare;
8. Miglioramento dei collegamenti degli elementi non strutturali alla struttura: il progetto prevede l'inserimento di reti fibro-rinforzate che ancorano su tre lati (ove possibile) le murature di tamponamento perimetrali ai pilastri adiacenti ed alla trave di solaio soprastante (sia sul lato interno che su quello esterno dell'edificio). In questo modo si otterrà l'impedimento al ribaltamento del tamponamento stesso sia verso l'ambiente interno sia verso l'esterno dell'edificio;
9. Realizzazione o incremento di giunti anti-martellamento tra le strutture. In fase preliminare è stata valutata la presenza/assenza di giunti strutturali tra i vari corpi di fabbrica che costituiscono il plesso scolastico e valutata la loro entità. Laddove è stata accertata l'assenza di giunto strutturale è stata prevista la sua creazione a partire dal piano di spiccato, con conseguente demolizione, dove necessario di pilastri esistenti e il loro successivo rifacimento nel rispetto della creazione del giunto così come richiesto dalla norma, ivi compresa, dove necessaria, la demolizione parziale di setti in c.a.;
10. Miglioramento del sistema di fondazione ove necessario. Si fa riferimento alle strutture 1 e 2 che, essendo state realizzate antecedentemente l'entrata in vigore della normativa sismica vedono la presenza di plinti isolati, con la base dei pilastri incapace di muoversi in caso di sisma solidalmente con gli altri. In questi casi il progetto prevede la realizzazione di travi in c.a. di collegamento nelle due direzioni.

In calce alla presente relazione viene riportato l'allegato della planimetria della scuola con evidenziati i giunti tecnici riscontrati tra le varie strutture.

Cantalupa, 05/06/2018

Il tecnico

Ing. Paolo FIORILLO

5) ALLEGATO 1: planimetria con individuazione dei giunti tecnici attualmente esistenti tra le strutture