



COMUNE DI VOLVERA

LAVORI DI ADEGUAMENTO STATICO E SISMICO
SCUOLA PRIMARIA "PRIMO LEVI"

LOCALIZZAZIONE

ITALIA	REGIONE PIEMONTE	CITTA' METROPOLITANA DI TORINO	COMUNE DI VOLVERA
--------	------------------	--------------------------------	-------------------

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO DELL'ELABORATO	RELAZIONE GENERALE
SCALA	---

CODICE GENERALE ELABORATO

LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA	CODICE OPERA	LIVELLO PROGETTO	TIPO DOCUMENTO	N° ELABORATO	VERSIONE
VLV	ASS	E	DOC	E01	01

IDENTIFICAZIONE FILE: VLV_ASS_E_DOC_E01_01.doc

	data	oggetto
1	Marzo 2019	emissione progetto esecutivo

IL PROGETTISTA

Studio Associato Leving
Ing. Giovanni Lopreiato
Via Cassini, 43 - Torino



TIMBRI - FIRME

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Roberto Racca

TIMBRI - FIRME

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	STATO DI FATTO, INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE DELL'AREA.....	3
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	6
3.1	<i>Adeguamento statico</i>	6
3.2	<i>Adeguamento sismico.....</i>	7
3.3	<i>Messa in sicurezza dei solai in latero – cemento di calpestio del piano sottotetto.....</i>	7
3.4	<i>Messa in sicurezza delle pareti non strutturali per l'antiribaltamento</i>	8
3.5	<i>Giunti tecnici antisismici.....</i>	8
3.6	<i>Altri interventi</i>	8
3.6.1	<i>Rifacimento dell'impianto di smaltimento delle acque nere nel vano tecnico.....</i>	8
3.6.2	<i>Rifacimento pavimentazione esterna in masselli autobloccanti</i>	8
3.6.1	<i>Sottoservizi esistenti e in progetto</i>	9
4	FATTIBILITÀ TECNICA ED AMBIENTALE	10
4.1	<i>Interferenze ed espropri.....</i>	10
4.2	<i>Cave e discariche</i>	10
4.3	<i>Terre e rocce da scavo</i>	10
5	ITER AUTORIZZATIVO	11
6	CAVE E DISCARICHE	12
7	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE	13
8	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLO STATO DI FATTO	14

1 PREMESSA

Il comune di Volvera ha affidato allo Studio Associato Leving, l'incarico della progettazione definitiva ed esecutiva, da eseguirsi in un'unica fase, relativa agli interventi straordinari per l'adeguamento statico e sismico della scuola primaria "Primo Levi" ubicata nel comune di Volvera, in Via Giuseppe Garibaldi n° 1.

Gli interventi proposti nel progetto hanno trovato copertura finanziaria di Euro 750.000, in base all'art. 25, comma 1 e 2 bis, del decreto – legge n° 50 del 2017 il quale attribuiva una quota del fondo di cui all'articolo 1, comma 140 della legge n.232 del 2016 in favore dei Comuni per gli interventi di edilizia scolastica. Successivamente, con decreto del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca 21 Dicembre 2017, n. 1007, sono state individuate le Province e le Città Metropolitane beneficiarie del finanziamento.

Gli interventi principali, contenuti nel progetto, sono finalizzati all'adeguamento statico e sismico della struttura, consentendo il raggiungimento dell'indicatore di rischio superiore a 1. Ulteriori interventi previsti riguardano la messa in sicurezza per ribaltamento delle murature esterne che costituiscono le pareti di tamponamento, interventi al piano sottotetto volti a ripartire l'azione concentrata di n. 2 pilastri della copertura (per i quali non è presente una trave di ripartizione del carico sul solaio), il rifacimento dell'impianto di smaltimento delle acque nere nel piano tecnico, il rifacimento di tutte le pavimentazioni e dei marciapiedi esterni in masselli di cls autobloccanti.

Essendo l'opera identificata come struttura di importanza rilevante in caso di collasso a seguito di evento sismico e ricadente in zona sismica 3, in base alla classificazione sismica della Delibera di Giunta Regionale n° 65 – 7656 del 21.05.2014, sarà sottoposta a denuncia prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'articolo 93 del D.P.R. 380/2001 e soggetta ad autorizzazione preventiva.

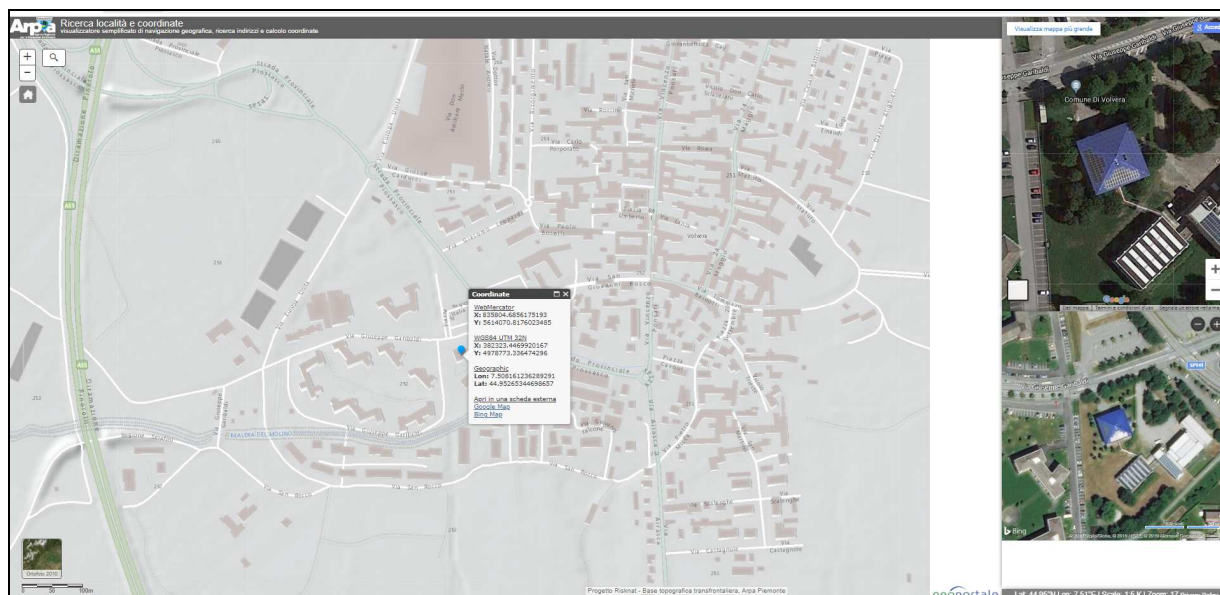
2 STATO DI FATTO, INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE DELL'AREA

L'edificio scolastico è situato a sud ovest del comune di Volvera in Via Garibaldi n° 1 ad un'altitudine di circa 251 m.s.l.m. e ricade in zona sismica 3, ai sensi dell'Ordinanza PCM n. 3274/2003 recepita con DGR 17/11/2003 n. 61-11017 e D.G.R. n. 65-7656 del 21/05/2014. Il fabbricato in cui ha sede la scuola elementare 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, e risulta completamente isolato. La destinazione d'uso attuale del fabbricato è rimasta coerente con quella originaria di edificio scolastico. Secondo la documentazione acquisita, la progettazione strutturale della scuola risale al 1978 e la sua ultimazione fu conclusa in data 15 Gennaio 1979. L'intera superficie coperta dalla struttura è inscrivibile all'incirca in un quadrato di lato 21,64 m, con aggetto della copertura di circa 1 metro su tutto il perimetro. L'edificio risulta costituito da tre piani fuori terra, tutti destinati alla didattica. L'altezza utile interna dei piani è pari a 3 metri. Sotto il piano terra è presente un vespaio aerato alto circa 1 metro e ispezionabile da un'apertura laterale. La copertura è del tipo a padiglione, nella parte centrale sono stati realizzati locali destinati per la centrale termica e gli impianti dell'impianto ascensore. Nel corso degli anni, la scala originaria esterna in calcestruzzo armato fu demolita per essere sostituita da una scala con struttura portante in acciaio indipendente. L'ultimo intervento di manutenzione straordinaria ha interessato il rifacimento della copertura inizialmente realizzata con lastre di fibrocemento contenente amianto. La nuova copertura è realizzata in lastre di lamiera coibentata poggianti su un'orditura metallica poggianti su pilastri costituiti da blocchi forati in cls, riempiti con calcestruzzo e acciaio, poggianti sul solaio del sottotetto. Per non aggravare il solaio esistente dai carichi concentrati trasmessi dai pilastri, sono stati realizzati cordoli in calcestruzzo armato sull'estradosso per distribuire i carichi sullo stesso. Sulla copertura risulta installato un impianto fotovoltaico.

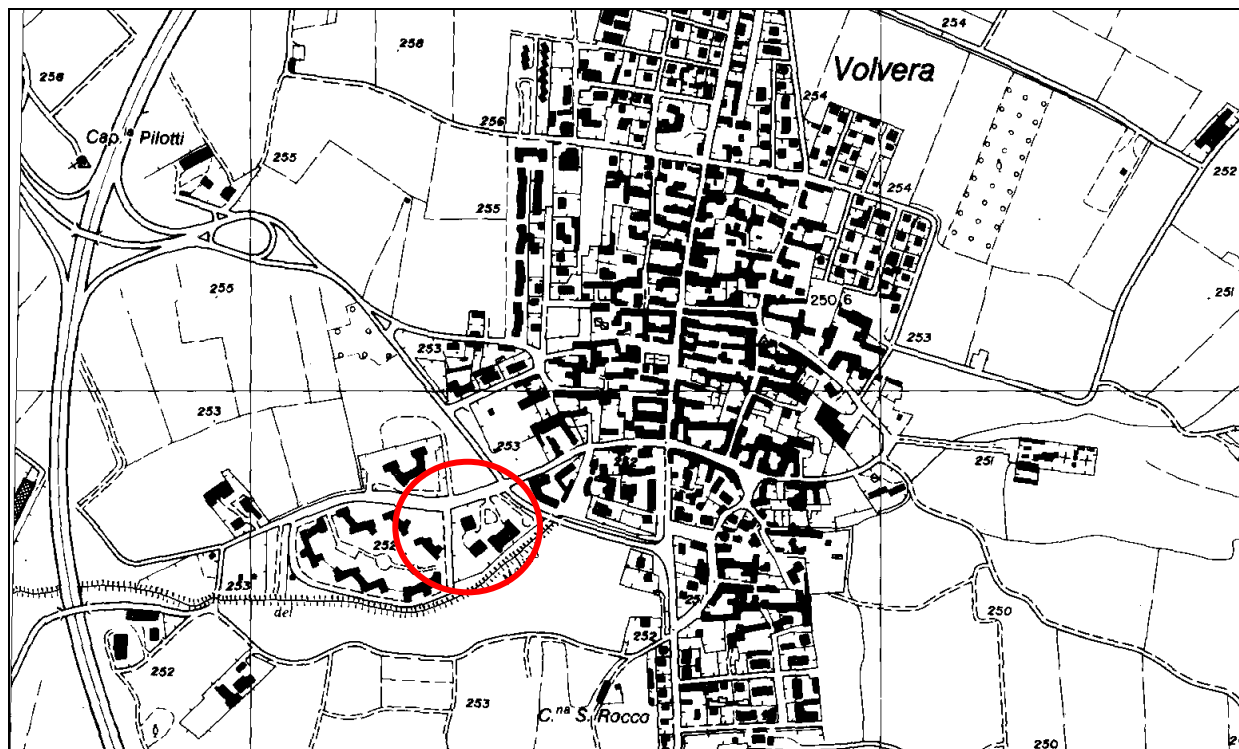
Le tamponature perimetrali sono del tipo cassa vuota, realizzate in muratura con blocchi forati di calcestruzzo lasciati faccia a vista sull'esterno e intonacati sul lato interno. La struttura in elevazione è costituita da telai orditi in un'unica direzione, formati da pilastri in c.a. a sezione quadrata di lato 40 cm disposti sopra una maglia uniforme con interassi 7 x 7 metri, da pilastri rettangolari di lati 20 x 15 cm circa posti lungo i due telai di bordo e aventi la funzione di sostegno intermedio delle travi REP perimetrali. Le rampe delle scale in calcestruzzo armato poggiano su pilastri in c.a. di dimensioni 40 x 15 cm. Le travi sono costituite da travi prefabbricate 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. L'altezza strutturale degli impalcati sono pari a 24 cm per il piano di calpestio del piano terra, sottotetto e copertura della centrale termica e pari a 36 cm per il piano di calpestio del piano primo e secondo.



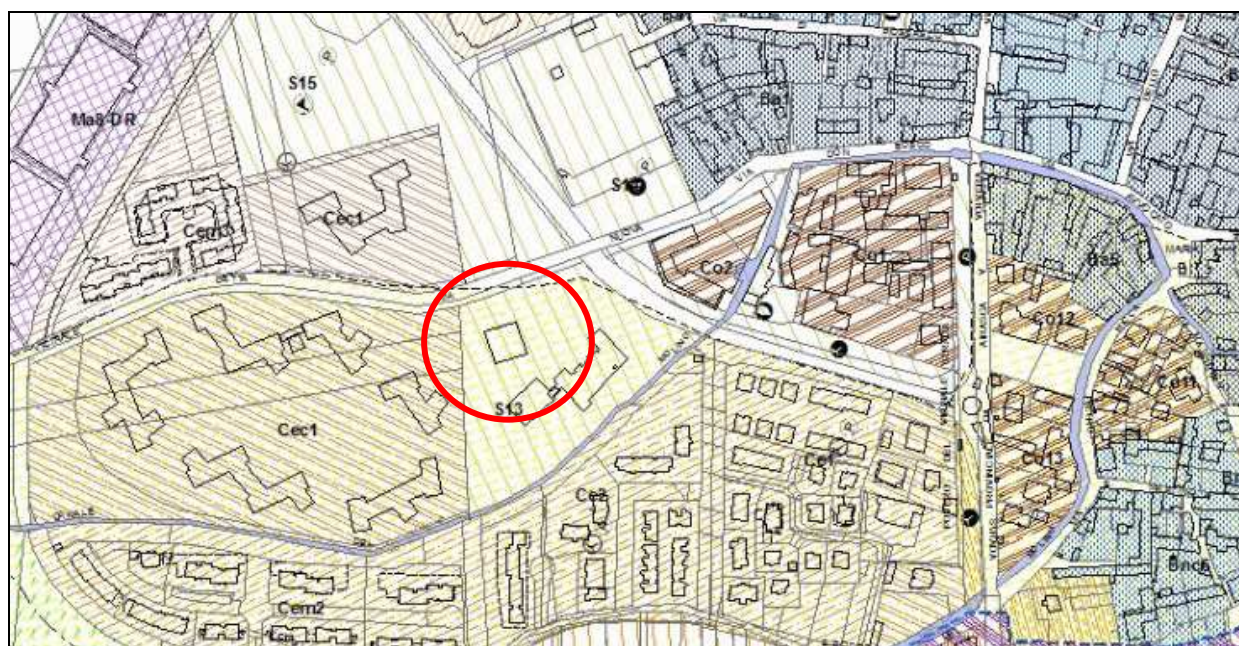
Vista aerea della scuola primaria Primo Levi di Volvera



Coordinate geografiche WGS 84 UTM della scuola primaria Primo Levi di Volvera



Estratto della Carta Tecnica Regionale



Estratto del Piano Regolatore Generale Comunale

3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Il progetto prevede interventi di adeguamento statico e sismico delle strutture portanti in calcestruzzo armato tramite:

- la realizzazione di nuovi elementi esterni (setti) in c.a. fondati su fondazioni indipendenti costituite da plinti in calcestruzzo armato su pali in c.a.;
- il rinforzo dei pilastri esistenti in c.a. mediante incamiciatura con reti in fibra di PBO;
- il rinforzo di una porzione di solaio in latero cemento del piano sottotetto, in corrispondenza degli unici due pilastri poggianti direttamente sul solaio;
- l'applicazione di reti antiribaltamento sul lato esterno delle murature che costituiscono le pareti di tamponamento;
- la formazione di un idoneo giunto tecnico tra la scala metallica esterna di sicurezza e il fabbricato.

Altri interventi riguarderanno la realizzazione di un nuovo impianto di smaltimento delle acque nere nel piano tecnico e il rifacimento delle pavimentazioni esterne in masselli autobloccanti. Per le verifiche geotecniche dei pali di fondazioni in c.a. dei setti di irrigidimento, è stata utilizzata la relazione geologica redatta dal dott. Geol. Andrea Valente Arnaldi, dello Studio geologico tecnico ambientale, in data Febbraio 2017, la quale sarà allegata al presente progetto.

3.1 Adeguamento statico

Gli interventi in progetto prevedono il rinforzo strutturale dei pilastri in c.a., tramite l'applicazione di un sistema costituito da fasce di reti uni e bidirezionale in fibre di PBO (poliparafenilenbenzobisoxazolo) e da una matrice inorganica stabilizzata. Tale intervento verrà esteso a tutti i pilastri in c.a. perimetrali e interni su tutti i piani. Le fasi di lavorazione consistono in:

- **Preparazione del substrato**: asportazione dell'eventuale calcestruzzo ammalorato fino al raggiungimento dello strato di calcestruzzo con caratteristiche di buona solidità e comunque non carbonatato mediante idrodemolizione / sabbiatura e rimozione della ruggine dai ferri d'armatura mediante spazzolatura manuale o meccanica;
- **Rinforzo a flessione del pilastro**: applicazione di un primo strato di una matrice inorganica ecocompatibile per uno spessore di 3 mm avente resistenza a compressione superiore a 40 MPa, e successiva stesa di uno strato di rete bidirezionale in fibra di PBO (una fascia per lato) su tutta la lunghezza del pilastro, disposta con le fibre parallele all'asse longitudinale del pilastro. Applicazione di un secondo strato della matrice inorganica per uno spessore di 3 mm;
- **Inserimento dei connettori in PBO**: collegamento alle travi degli impalcati alla base e in testa ai pilastri, di connettori in PBO di diametro 6 mm previa perforazione e inghisaggio del foro di una matrice inorganica stabilizzata di natura pozzolanica o resina epossidica;

- **Rinforzo a compressione e taglio del pilastro:** applicazione di fasce di rete in fibra di PBO in modo da cerchiare il pilastro avendo cura di sovrapporre lateralmente di 10 cm e applicazione finale dell'ultimo strato di matrice inorganica dello spessore di 3 mm.
- **Placcaggio con lastre in calcio silicato:** applicazione di lastre in calcio silicato sulle quattro facce dei pilastri rinforzati al fine di garantire una protezione al fuoco minima R 60 per la struttura rinforzata

3.2 Adeguamento sismico

Dal punto di vista della sicurezza sismica, il progetto prevede l'introduzione di n° 8 nuovi setti esterni in calcestruzzo armato in grado di assorbire nella sua totalità le azioni generate dall'effetto dinamico del sisma. Ciascun setto sarà eretto su plinti di fondazione in c.a. indipendenti dalle fondazioni esistenti del fabbricato. Ciascun plinto sarà realizzato su n° 6 pali in c.a. di medio diametro realizzati mediante trivellazione con diametro pari a 50 cm, lunghezza di infissione 11,5 metri e classe di resistenza C25/30. I plinti in c.a., previsti nel presente progetto esecutivo, saranno realizzati in modo tale da non arrecare nessun danno alle fondazioni perimetrali esistenti del fabbricato. Durante la loro realizzazione saranno posati pannelli in polistirolo dello spessore di 50 mm, al fine di evitare che qualsiasi cedimento dei pali possa trasmettere sollecitazioni alle fondazioni esistenti. I plinti, di altezza 85 cm saranno posati alla quota di 0,95 metri dal piano campagna su uno strato di magrone dello spessore di 10 cm. Su di essi si eleveranno i setti in calcestruzzo armato di irrigidimento, classe di resistenza C32/40, di lunghezza 3 metri e spessore 25 cm, i quali saranno collegati a tutti gli impalcati tramite inghisaggi di barre d'acciaio e resina epossidica bicomponente. Tutti i plinti di fondazione saranno impermeabilizzati con guaina bituminosa e sull'estradosso sarà creato un massetto di pendenza per lo smaltimento delle acque meteoriche.

La presenza di cordoli in c.a. 12 x 30 cm di chiusura degli impalcati alle varie quote nelle direzioni parallele ai travetti, ha richiesto l'introduzione di due nuove travi di rinforzo. Queste saranno realizzate in c.a., affiancate ai cordoli citati e passanti tra i setti di irrigidimento. Avranno dimensione 30 x 25 cm.

3.3 Messa in sicurezza dei solai in latero – cemento di calpestio del piano sottotetto

L'attuale copertura del fabbricato è costituita da lastre di lamiera grecata coibentata poggianti su una struttura metallica composta da travi in acciaio HEA 100, sorrette a sua volta da pilastri in muratura costituita da blocchi forati in cls, dimensioni 20 x 40 x 20 cm. Le cavità sono state riempite con un getto di calcestruzzo, con resistenza a compressione cubica di 25 MPa, e barre d'acciaio. La maggior parte dei pilastri in blocchi forati di cemento sono stati realizzati sulle travi rialzate e le travi di bordo in c.a. dell'impalcato del sottotetto mentre alcuni di essi sono stati eretti sopra un cordolo di ripartizione in c.a. di dimensioni 40 x 20 cm. Il cordolo di ripartizione è stato realizzato in occasione dei lavori di rifacimento della copertura per evitare elevati carichi puntuali nella mezzera della campata dei solai in latero cemento. Risultano poggianti direttamente sul solaio in latero cemento solo n° 2 pilastri in blocchi di cemento.

A seguito delle verifiche statiche effettuate sulla copertura, sarà necessario rinforzare due porzioni di solaio in latero - cemento del piano del sottotetto. Il rinforzo riguarderà i campi di solaio sui quali sono stati realizzati i n° 2 pilastri privi di cordoli di ripartizione.

L'intervento in progetto prevederà un getto di calcestruzzo leggero strutturale con resistenza caratteristica a compressione superiore a 35 MPa, dello spessore di 5 cm con interposta rete elettrosaldata di diametro 8 mm e maglia 20 x 20 cm. Il nuovo getto di calcestruzzo sarà reso solidale ai solai esistenti tramite un adesivo in resina epossidica da applicare su tutta la superficie interessata. Per migliorare il collegamento con i pilastri in blocchi forati di cemento saranno inghisate barre di armatura alla base degli stessi e collegate con la rete elettrosaldata.

3.4 *Messa in sicurezza delle pareti non strutturali per l'antiribaltamento*

La messa in sicurezza per l'antiribaltamento delle murature di tamponamento, realizzate del tipo a cassa vuota con blocchi forati di calcestruzzo lasciati faccia a vista sull'esterno, di spessore 12 cm e blocchi forati di calcestruzzo dello spessore di 6 cm intonacati sul lato interno, sarà garantito tramite l'applicazione di reti bidirezionali in PBO e da due strati di matrice inorganica stabilizzata di natura pozzolanica, sulle murature esterne delle pareti di tamponamento. Il sistema antiribaltamento delle strutture non portanti in muratura sarà garantito mediante l'inserimento di connettori, anch'essi in PBO, nelle strutture portanti in calcestruzzo armato, lunghezza di inghisaggio minimo 100 mm.

3.5 *Giunti tecnici antisismici*

Per evitare fenomeni di martellamento tra la scala metallica di sicurezza esterna e il fabbricato scolastico sarà necessario aumentare il giunto tecnico esistente di 20 mm fino a 50 mm. La lavorazione consisterà nel rimuovere la trave di bordo metallica, del pianerottolo di sbarco, la quale è collegata ai cosciali delle rampe tramite bullonatura. Per far ciò occorrerà anche rimuovere le ringhiere esterne. Successivamente sia le ringhiere che la trave di bordo saranno modificate per realizzare il giunto richiesto in progetto.

3.6 *Altri interventi*

3.6.1 *Rifacimento dell'impianto di smaltimento delle acque nere nel vano tecnico*

A causa della presenza di tubazioni di cemento in fibra di amianto, per lo smaltimento delle acque nere e grigie nel piano tecnico della struttura scolastica, già rimosse con precedente appalto, sarà necessario il rifacimento dell'impianto fognario tramite la posa di nuove condotte in pvc rigido tipo SN 4 kN/m² - SDR 41 conformi alle norme UNI EN 1401, staffate all'intradosso del solaio di calpestio del piano terra.

3.6.2 *Rifacimento pavimentazione esterna in masselli autobloccanti*

Altra lavorazione oggetto del presente appalto riguarderà il rifacimento dei marciapiedi e delle pavimentazioni esterne in masselli di cls autobloccanti. L'attuale pavimentazione, ormai ammalorata, verrà sostituita da una nuova pavimentazione delle medesime caratteristiche. Per rendere più stabile la pavimentazione sarà creato un sottofondo con calcestruzzo non strutturale, dello spessore di 10 cm con interposta rete elettrosaldata di diametro 8 mm maglia 20 x 20 cm, collegata ai cordoli in cls prefabbricati di delimitazione. Come richiesto dalla Committenza, saranno inoltre predisposti, sotto il sottofondo, due tubazioni corrugate flessibili in pvc rigido, come predisposizione per futuri allacciamenti elettrici. Le tubazioni si estenderanno dal fabbricato fino all'ingresso carraio e pedonale.

3.6.1 Sottoservizi esistenti e in progetto

Sulla base della documentazione ottenuta dalla Committenza, sono noti i sottoservizi collegati con l'edificio scolastico. In particolare sono note le posizioni delle condotte che giungono nel piano tecnico dell'acquedotto sul lato est, dell'antincendio sul lato nord e del gas e smaltimento delle acque nere sul lato sud. I lavori di adeguamento sismico interesseranno solo lo spostamento della rete antincendio e del relativo pozzetto sul quale è posizionato l'idrante soprasuolo, sul lato nord est dell'edificio.

Non essendo noto il tracciato della condotta del gas, che dalla facciata sud del fabbricato si collega con il contatore posto in adiacenza alla recinzione perimetrale sul lato ovest, occorrerà determinare prima dell'inizio dei lavori la sua posizione e verificare se interferente con la realizzazione delle fondazioni dei plinti su pali in c.a. dei setti di irrigidimento. Qualora si riscontrassero delle interferenze occorrerà modificare il suo tracciato.

4 FATTIBILITÀ TECNICA ED AMBIENTALE

4.1 Interferenze ed espropri

L'intervento in progetto non prevede espropri. Per l'area di cantierizzazione sarà necessario occupare temporaneamente una porzione del cortile esterno delimitandola con una recinzione in pannelli di lamiera zincata ondulata di altezza minima di 2 metri.

4.2 Cave e discariche

Per la realizzazione degli interventi in progetto si è ritenuto utile prevedere un sito di discarica per il materiale proveniente dal taglio e demolizione del tavolato interno delle pareti di tamponamento in blocchi forati di cls, spicconatura dell'intonaco per l'applicazione delle reti antiribaltamento, demolizioni parziali delle partizioni interne per consentire l'esecuzione dei pilastri in c.a., demolizione delle pavimentazioni esterne e materiali di risulta provenienti dagli scavi e dalle trivellazioni.

4.3 Terre e rocce da scavo

In merito alla produzione di terre e rocce da scavo, l'esecutore dovrà produrre tutta la documentazione prevista dalla normativa di settore ed in particolare dal Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

5 ITER AUTORIZZATIVO

L'iter autorizzativo prevede l'approvazione da parte dell'Amministrazione Comunale di Volvera del Progetto Esecutivo. Essendo l'opera identificata come struttura di importanza rilevante in caso di collasso a seguito di evento sismico e ricadente in zona sismica 3, in base alla classificazione sismica della Delibera di Giunta Regionale n° 65 – 7656 del 21.05.2014, sarà sottoposta a denuncia prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'articolo 93 del D.P.R. 380/2001 e soggetta ad autorizzazione preventiva.

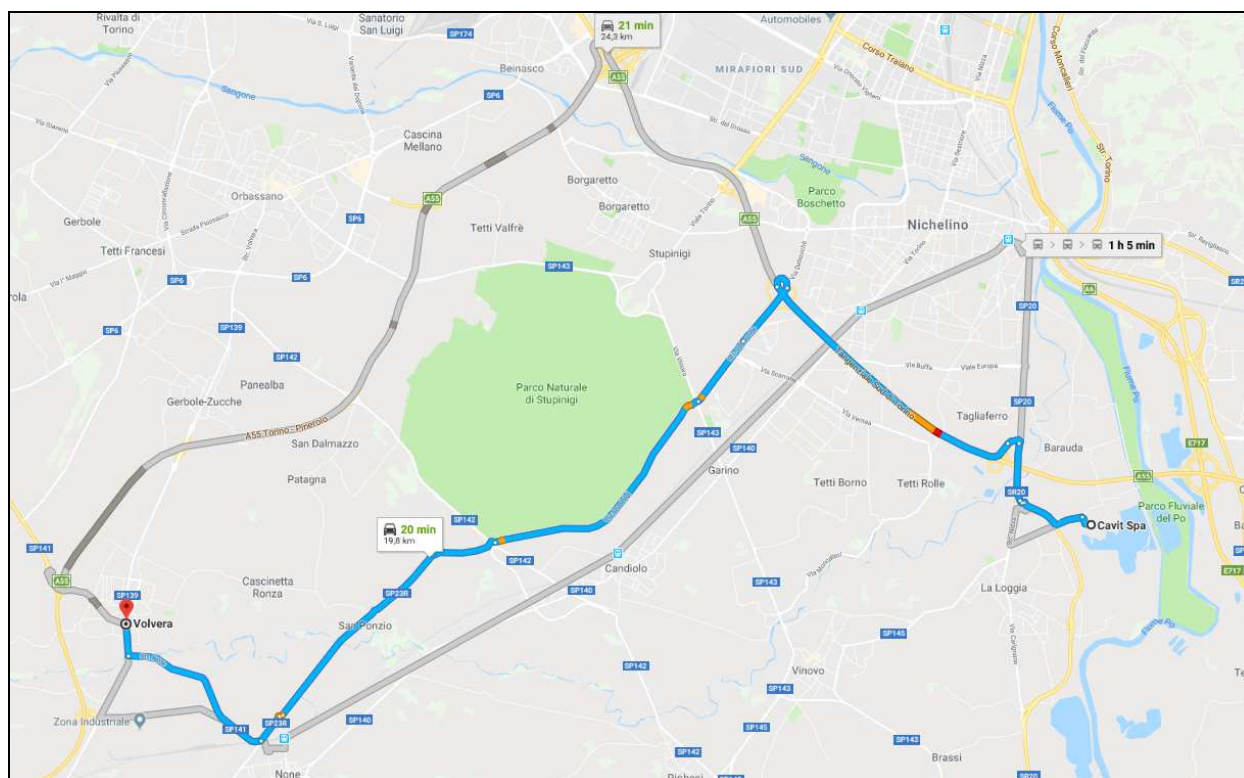
L'Ufficio competente all'esecuzione dei controlli è individuato nella Direzione Regionale Opere pubbliche, difesa del suolo, economia montana e foreste - Settore decentrato Opere pubbliche e difesa assetto idrogeologico della Città Metropolitana di Torino.

6 CAVE E DISCARICHE

Durante l'analisi delle lavorazioni essenziali per la realizzazione degli interventi in progetto, si è assunta la necessità di trasportare in discarica il materiale proveniente dalle fasi di demolizione e scavo.

Dopo un'attenta analisi si è individuato un sito di cava e discarica per lo smaltimento del materiale inerte, in zona prossima a quella di lavorazione. Il sito, gestito dalla Cavit S.p.A., si trova in Regione Rotto 1, presso località La Loggia (TO).

Nella figura di seguito riportata viene individuato il percorso più veloce (20 km circa) di collegamento tra la zona A di cantiere (Via Garibaldi n° 1, Volvera) e il punto B di conferimento dei materiali. (La Loggia, Regione Rotto 1).



A: Sito del cantiere

B: Sito della discarica/cava: Cavit S.p.A

7 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

Con lo sviluppo del cronoprogramma delle fasi attuative si riesce a stimare l'indicazione dei tempi massimi per le procedure di progettazione, approvazione, affidamento, esecuzione e collaudo.

Si prevedono le seguenti fasi attuative:

- 7 giorni per la validazione e approvazione del progetto esecutivo
- 60 giorni per l'ottenimento del nulla osta sismico;
- 30 giorni per la pubblicazione del bando;
- 30 giorni per l'espletamento delle procedure di gara;
- 30 giorni prima dell'affidamento definitivo;
- 180 giorni per l'esecuzione dei lavori;
- 180 giorni per l'emissione del collaudo statico e tecnico-amministrativo.

8 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLO STATO DI FATTO



Fig. 1: Vista da nord ovest



Fig. 2: Vista da nord est



Fig. 3: Vista da sud ovest



Fig. 4: Vista da sud est



Fig. 5: Vista da sud est



Fig. 6: Vista del sottotetto



Fig. 7: Particolare del giunto tecnico della scala esterna con il fabbricato