

Premessa:

L'Amministrazione del Comune di Cassine (AL), con apposita Determinazione del R.U.P. n. ....../..... del ..../..../..... ha incaricato congiuntamente i sottoscritti:

- Arch. Fabrizio NALDINI, con studio tecnico in Acqui Terme (AL) Piazza Italia n. 9 iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Alessandria al n. 486 e  
Ing. Giovanni GUGLIERI con studio tecnico in Monastero Bormida (AT) Via Europa n.7 e in Acqui Terme (AL) Piazza San Guido n. 6 iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Asti al n. 328/A, della redazione del LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E DI COMPLETAMENTO DEL PRECEDENTE INTERVENTO DELL'EDIFICIO SEDE DELLA SCUOLA PRIMARIA "DANTE ALIGHIERI" E DELLA SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO "G. VERDI" NEL COMUNE DI CASSINE (AL) - BANDO TRIENNALE 2015-16-17 EDILIZIA SCOLASTICA - MUTUI - Importo Complessivo Euro 471.200,00- CUP.: ....., da realizzare in Cassine (AL), Piazza Vittorio Veneto n. 1 , Rif. Catast. foglio n. 26, particella n. 2458, zona P.R.G. M1 aree di interesse storico.

Il progetto prevede sostanzialmente l'adeguamento dell'impianto termico e di parte della copertura dell'edificio scolastico.

Analisi dell'edificio scolastico nel contesto territoriale storico e socio-economico.

La popolazione complessiva residente di Cassine (AL) é, attualmente di circa 3085 abitanti (M 1507, F 1578). Il numero di famiglie è di circa 1500.

Il numero di alunni che sono iscritti ai vari corsi della Scuola Primaria nell'Anno Scolastico 2011/2012, provenienti anche da alcuni paesi limitrofi è attualmente di n° 125.

Il numero di alunni che sono iscritti ai vari corsi della Scuola Secondaria di primo grado nell'Anno Scolastico 2011/2012, provenienti anche da alcuni paesi limitrofi è attualmente di n° 180.

L'importanza della sede scolastica di Cassine é aumentata nel corso degli ultimi anni in quanto sono stati chiusi i Plessi Scolastici in alcuni Comuni limitrofi.

L'edificio scolastico in oggetto é di proprietà Comunale.

L'edificio in passato (sino al 1900 circa) era utilizzato come convento Francescano quindi ristrutturato per l'utilizzo scolastico.

Descrizione illustrativa e tecnica dell'edificio esistente

L'edificio scolastico è formato da un solo corpo di fabbrica a formare una sorta di "d " che si sviluppa attorno ad un chiostro loggiato ed si sviluppa su due piani utili oltre il sottotetto ed al piano seminterrato. In detto unico corpo trova posto anche un recente ampliamento dedicato a refettorio al p.t. e ad aula computer al p.1.; questa zona risulta, dalle certificazioni agli atti comunali, perfettamente rispondente a tutte le vigenti norme.

Il piano seminterrato con accesso diretto dal vano scala interno alla scuola, è oggi inutilizzato; un tempo vi trovava posto la centrale termica come testimonia ancora la presenza della vecchia caldaia.

La scuola Primaria posta al piano terreno è composta da cinque locali adibiti ad aula e da alcuni locali di supporto all'attività didattica, sono inoltre presenti servizi igienici divisi per sesso ed adeguati all'utilizzo da parte di utenti disabili, corridoi/disimpegni e ripostigli. Al piano terra entro il loggiato è posto il quadro elettrico generale realizzato secondo le vigenti norme.

La scuola Secondaria di Primo Grado posta al piano primo è composta da undici locali adibiti ad aula e da alcuni locali di supporto all'attività didattica, sono inoltre presenti servizi igienici divisi per sesso ed adeguati all'utilizzo da parte di utenti disabili e corridoi/disimpegni e ripostigli.

L'edificio scolastico nel rispetto del D.M. 18-12-1975 risulta adeguato alle richieste per l'utilizzo da parte di utenti disabili.

La struttura portante dell'edificio è principalmente realizzata con muratura portante in mattoni e/o mista a pietra; solo le aggiunte successive evidenziate nella planimetria generale sono a telai e solai in c.a. con tamponamenti a cassa vuota in laterizio.

Dal punto di vista strutturale le modifiche principali avvenute nel corso del tempo sono consistite nell'adeguamento del vano scala e nella sostituzione di buona parte dei solai voltati delle aule con solai piani a putrelle e voltine e/o in latero-cemento.

L'edificio si trova in medie condizioni di manutenzione, ad eccezione delle criticità di seguito rilevate.

Trattandosi di edificio a carattere storico e ad uso scolastico non è stato possibile accertare in modo approfondito le caratteristiche delle strutture portanti esistenti e non si è potuto procedere neanche alla realizzazione di carotaggi o prelievi di materiali per analisi di laboratorio.

Per le caratteristiche delle strutture e dei materiali ci dobbiamo pertanto affidare alle dichiarazioni della proprietà ed al controllo visivo esterno.

Risulta pertanto che le murature portanti esterne perimetrali e di spina sono realizzate in mattoni pieni uniti con malta di calce (probabilmente con piccoli inserti in pietra localizzati).

Anche le fondazioni, ancorché non visibili, parrebbero essere realizzate in muratura in mattoni.

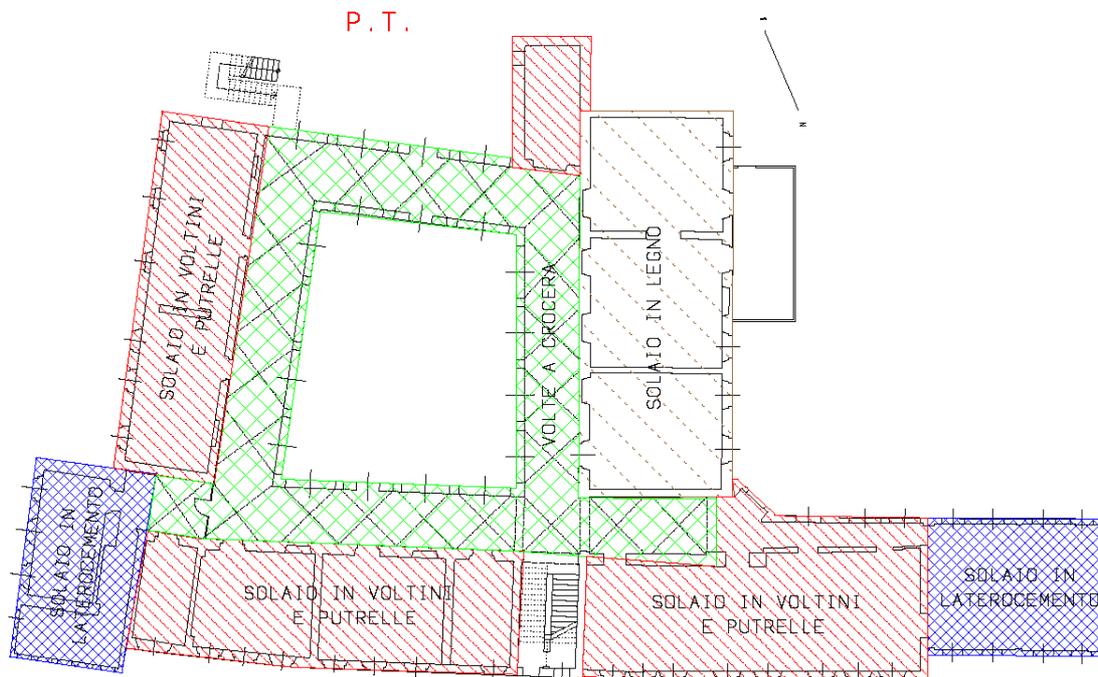
Le caratteristiche del terreno di fondazione sono state indagate dal geologo Luigi FOGLINO di Acqui Terme con opportuni sondaggi, riscontrando la presenza di argille limoso-sabbiose e sabbie da fini a medie limoso argillose, potenza cm. 650 circa, sabbie medio-grossolane, ghiaie e ciottoli in matrice sabbioso-limoso-argillosa, potenza cm. 700 circa, arenarie e calcareniti tipo sabbie di Asti per profondità maggiori.

La quasi totale assenza di lesioni e fessurazioni nell'edificio esistente ed inalterato da molti decenni fa poi derivare la assenza di cedimenti in fondazione.

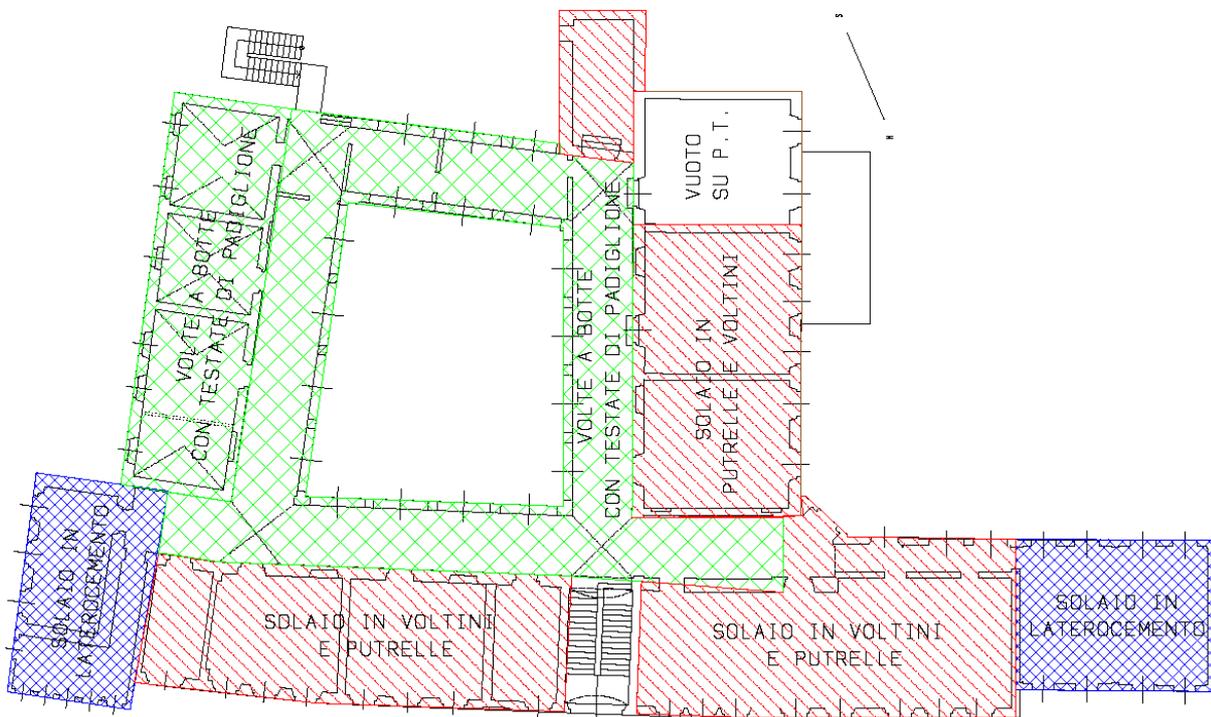
Il piano di fondazione risulterebbe pertanto resistente e dotato di buona portanza.

In fase di calcolo statico e dinamico, come da relazione geologica e geotecnica allegata, si è considerato un terreno categoria C ai sensi del cap. 3 delle NCT vigenti.

Solo i due corpi laterali esterni sono stati oggetto nel tempo di rifacimento completo e presentano murature portanti perimetrali in laterizi forati con orizzontamenti in laterocemento.



PIANTA PIANO TERRA



## PIANTA PIANO PRIMO

Come indicato nelle planimetrie precedenti i solai della porzione originale del fabbricato sono realizzati in entrambe i piani principalmente in voltini in laterizio e putrelle in ferro per la porzione laterale dove le luci sono più ampie.

Solo limitatamente ad una porzione al piano terra è presente un solaio in legno.

Il corpo centrale dell'edificio, costituente il chiostro, è realizzato con strutture orizzontali a volte a crociera al piano terra e a volte a botte con testate di padiglione al piano primo.

L'edificio è servito da un unico corpo scala .

L'edificio attualmente presenta poche lesioni nelle volte del cortile interno e non presenta segni di cedimento nelle strutture verticali.

La quasi totalità dell'edificio è stato oggetto di intervento di consolidamento statico negli anni scorsi.

Dal punto di vista strutturale gli interventi in progetto sono i soli relativi all'adeguamento del manto di copertura:

- Rifacimento parziale del tetto in legno (tetto non strutturale ai fini sismici);
- Completamento delle catene metalliche già esistenti a contrastare le volte del chiostro e le strutture principali del tetto, con:
  - o una serie di catene in entrambe i piani a livello sommitale a ridosso dei solai in entrambe le direzioni principali delle pareti verticali,
  - o una serie di catene al piano pavimento del sottotetto nella direzione parallela alle strutture principali della grossa orditura del tetto,in modo da aumentare l'effetto scatola dell'edificio a tutti i piani, contrastare i meccanismi locali di eventuale rotazione delle pareti verso l'esterno ed incrementarne la stabilità globale dell'edificio storico.

Proprio a causa del carattere storico dell'edificio oggetto di intervento ed al fine di rispettare i vincoli imposti, non si è potuto progettare una adeguata cerchiatura del bordo del tetto, lavorazione che avrebbe determinato demolizioni, rimozioni e installazione di opere non reversibili.

Gli interventi in progetto consisteranno quindi nel completamento dell'opera di ristrutturazione e di adeguamento funzionale dell'edificio scolastico.

- Coordinate del sito: longitudine 8,5270 e latitudine 44,7486;
- Normativa: D.M. LL.PP. 14/1/08 e.s.m.e.i.. Norme Tecniche per le Costruzioni – NTC2008 e successivi;
- Tipo di intervento : “**interventi di miglioramento** atti ad aumentare la sicurezza strutturale esistente”, ai sensi del par 8.4 delle NT;
- Tipo di costruzione : **3 Opere di importanza strategica; Vita nominale  $\geq$  100 anni** ai sensi del par. 2.4.1 delle NT e classe d'uso IV ai sensi del par. 2.4.2 delle NT;

#### Descrizione dettagliata e tecnica delle principali voci di intervento statico

1) Ripristino parziale della copertura e opere di consolidamento del sottotetto:

Dopo avere predisposto i necessari approntamenti di sicurezza collettiva si procederà al distacco con cura di doccioni di gronda e tubi pluviali per tratti di almeno 15 metri di lunghezza e loro deposito in cantiere o per il successivo rimontaggio.

Rimozione del manto di copertura in coppi con loro accatastamento a terra in appositi bancali, demolizione della piccola orditura in legno per tetto con deposito al piano cortile del materiale di risulta.

Verifica ed eventuale rimozione parziale della media e grossa orditura in legno degradate con deposito al piano cortile del materiale di risulta, solo limitatamente alle porzioni che saranno riscontrate deteriorate.

Pulizia dell'estradosso delle volte e dei solai dai rifiuti dei precedenti interventi e dai materiali impropriamente accumulati nel tempo (è fatto divieto di concentrare sulle volte-solai i materiali da scaricare, ma devono essere via via rimossi).

Risanamento di vecchi camini, nicchie stipiti, zone di muro deteriorate, fessurazioni, ecc., con interventi a cuci-scuci della muratura portante esistente comprendente la formazione delle sedi, la fornitura e posa in opera di mattoni pieni a macchina per le parti non a vista nella quantità di n. 400 al m<sup>3</sup> e n. 80 a mano (o di recupero) per la parte in vista, posati con malta di calce idraulica. Sono comprese e previste le opere di puntellamento degli elementi lignei delle campate di tetto adiacente non oggetto di intervento e di imbraco della muratura, la malta di calce opportunamente dosata nelle componenti degli inerti e nei colori per renderla simile a quella esistente, da utilizzarsi per la stilatura dei giunti

Posa in opera con priorità di utilizzo di legname, anticipatamente recuperato ed ancora utilizzabile, comprese le lavorazioni necessarie per il riuso.

Fornitura e posa in opera della grossa e media orditura del tetto in legno di larice, d'integrazione o in eventuale sostituzione di quella degradata precedentemente rimossa, costituita da puntoni, terzere, saette e colmi grossolanamente squadrati (uso Trieste), sino ad una lunghezza di m 8, sezione massima di cm 30x40, (comprensiva di servizio dei materiali eseguito con ausilio di mezzi di sollevamento) .

La realizzazione comprende l'onere per l'assemblaggio delle capriate precedentemente smontate per il loro ripristino e compresa la fornitura di ferramenta fucinata e bulloneria occorrente.

Fornitura e posa in opera, entro il materiale di deposito all'estradosso delle reni delle volte e/o entro il carotaggio dello stesso e delle murature, di tiranti metallici continui tipo S235JR di dim. mm. 16, completi di barra filettata in acciaio S235JRC, diametro 18mm., collegati da manicotti ( certificati ) con serraggio a bulloni e fornitura e posa di piastre in ghisa nervate ( certificate) e bulloni di tensionamento.

Realizzazione di "catene metalliche" di trattenuta per i puntoni e i cantonali, identificati precisamente in fase esecutiva dalla D.L. , costituite (cfr. particolare di progetto) da:

- cuffie in acciaio S235 di ancoraggio agli elementi lignei ;
- spezzoni di lunghezza variabile da cm. 50 a cm. 100 di travi HEA 160 tipo S235 di ancoraggio alle murature ;
- copia di tiranti in acciaio tipo S235JR di dim. mm. 16 .

Fornitura e posa di pannelli in lana di roccia della densità di 100 kg/m<sup>3</sup> di sp. mm. 120; per isolamenti termoacustici, su supporto in carta e adeguata protezione di barriera al vapore.

Il sottotetto seppur non utilizzabile risulta comunque praticabile per manutenzioni e sopralluoghi di verifica, per tale motivo al fine di garantire la pedonabilità e durata dello strato isolante si contempla la fornitura in opera al di sopra dello stesso di una cappa in malta di calce alleggerita non strutturale sp. cm. 3/5 di massa volumica totale max 600 kg.m<sup>3</sup> a base di pomice o argilla espansa di pezzatura minuta, armata con retina metallica o in fibra di vetro del tipo "porta intonaco" passo cm. 3x3 . La cappa sarà plasmata e lisciata alla bisogna. Tale "cappetta" non svolge alcuna funzione statica collaborante con la sottostante volta in quanto disgiunta dallo strato isolante.

Di regola non verranno modificate le condizioni di carico sulle volte ed il peso aggiuntivo totale della cappa di protezione, stimabile in circa 30-40kg m<sup>2</sup>, sarà compensato e con la rimozione di materiali residui e o di riempimento. Tali ultime disposizioni di volta in volta saranno impartite in cantiere dalla D.L..

Fornitura e posa di tavolato accostato in legno di abete dello spessore nominale di cm 2 - 3, posato su orditura in travicelli e/o listelli in legno precedentemente fornita e sistemata in piano con opportuna posa di spessori. Il tavolato finito non dovrà presentare pertugi e discontinuità se non espressamente richiesto per la realizzazione di varchi di accesso.

Fornitura e posa in opera di guaina di pura cellulosa a fibra lunga, antistrappo, vergine, estensibile, impregnata con oli, resine naturali e sali di boro. Rotoli da cm 100x1000.

Realizzazione della listellatura inclinata in abete dim. 5x5 - 6x5 passo ca. cm. 18 per coppo tradizionale. La chiodatura dei listelli non dovrà in ogni caso superare il sottostante tavolato.

Fornitura e posa di coppi di nuova fabbricazione per lo strato il sottostante (i coppi dovranno risultare incastrato ai lati sulla listellatura e non poggiare completamente sul supporto continuo sottostante).

Posa in opera dello strato superiore di finitura di coppi con il riutilizzo degli elementi precedentemente recuperati.

Lo strato superiore di coppi, per evitare lo scorrimento, sarà fermato con ganci in rame al listello sottostante.

Si prevede la fornitura e posa di fermaneve, in rame o acciaio inox, dimensioni mm 250x15x0.8.

Fornitura e relativa posa di copponi di colmo in cotto vecchio ad integrazione degli esistenti.

La movimentazione degli elementi in laterizio del manto di copertura comprende il servizio materiali eseguito con l'ausilio di mezzi di sollevamento.

Posizionamento delle grondaie dei tubi pluviali comprese tutte le provviste occorrenti per nuove cicogne, staffe o chioderia, le saldature complete di mano d'opera e provviste, l'eventuale coloritura con una ripresa interna di catramina la rimozione ed il ricollocamento delle tegole.

La sostituzione di tubi pluviali, di doccioni di gronda, di converse e di faldali, degradati in lamiera di rame sp. 6/10 compreso ogni onere ed accessorio.

Finitura superficiale di manufatti in legno di qualsiasi genere a vista, compresa ogni opera accessoria, mediante applicazione in due o tre riprese distanziate nel tempo, di protettivi non filmogeni ad alta penetrazione a base di resine alchidiche o poliuretaniche monocomponenti a bassa assorbenza dei raggi ultravioletti, addizionate con ossidi di ferro trasparenti.

Ad opere ultimate si procederà con la pulizia del cantiere con il carico, l'allontanamento e il conferimento a discarica dei rifiuti e dei materiali in esubero.

Gli interventi di ripristino del tetto non modificheranno lo stato attuale delle falde di copertura e non modificheranno lo schema statico attuale.

Il tetto in legno è da considerarsi ai fini sismici non strutturale.

Per la sua conformazione l'edificio esistente in esame non è attualmente deguato alla vigente normativa nazionale e regionale in merito al rischio sismico di cui alla D.G.R. 19 Gennaio 2010, n. 11-13058 - aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006).

Il territorio di Cassine è attualmente indicato in zona sismica 3 nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Piemonte n. 11-13058 del 19.01.2010, entrata in vigore con la D.G.R. n. 4-3084 del 12.12.2011.

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante  $a_g$ , che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Nel nostro caso risulta:

<i>Zona sismica</i>	Fenomeni riscontrati	<i>Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni</i>
<b>3</b>	Zona con pericolosità sismica <b>bassa</b> , che può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$0,05 \leq a_g < 0,15g$

Dal punto di vista strutturale, secondo le informazioni acquisite direttamente sul posto ed in base alle caratteristiche dichiarate dalla proprietà, la porzione di edificio in oggetto di intervento si articola come segue:

- Fondazioni:
  - Fondazioni centrali e perimetrali continue in muratura direttamente realizzate sul sub-strato roccioso;
- Strutture verticali:
  - Murature portanti centrali e perimetrali di spessore medio cm. 50 in mattoni uniti con malta di calce, intonacate internamente ed esternamente;
- Strutture orizzontali tra piano terra/primo e primo/sottotetto:
  - Al p.t. volte a crociera in mattoni forati presumibilmente riempite superiormente con materiale di risulta della costruzione; solai in voltini in mattoni forati e putrelle del tipo NP, solaio in laterocemento solo nel corpo laterale di recente ristrutturazione;
  - Al p.1. volte a crociera e a botte con testate di padiglione in mattoni forati presumibilmente riempite superiormente con materiale di risulta della costruzione; solai in voltini in mattoni forati e putrelle del tipo NP, solaio in legno semplice e solaio in laterocemento solo nel corpo laterale di recente ristrutturazione;  
Il solaio di sottotetto è sprovvisto di pavimento superiore;
- Tetto:
  - False capriate portanti in legno centrali di grandi dimensioni ma di sezioni contenute, disposte ad un interasse variabile, non adeguatamente contrastate al piede e in alcuni casi sprovviste di catena; i puntoni del tetto sono direttamente appoggianti sulle murature perimetrali e centrali;
  - cantonali uso fiume in legno appoggiati alle murature perimetrali ed alle murature centrali di sostegno del colmo;
  - falsi puntoni appoggiati direttamente alle murature perimetrali e centrali;
  - terzere trasversali in legno appoggiate sulle capriate, sui falsi puntoni;
  - listelli in legno a contenere direttamente i coppi in laterizio;
  - ondulina bitumata (in pessime condizioni)
  - copertura a coppi in laterizio piuttosto deteriorata e rimaneggiata, carente di lattoneria adeguata.

Gli interventi in progetto, solo nella zona di intervento parziale, consisteranno pertanto nel rifacimento tal quale delle coperture della porzione di edificio, integrandole con costruzioni metalliche in grado di assorbire tali le spinte orizzontali.

I lavori di rifacimento della copertura e l'inserimento delle catene a creare l'effetto scatola non comporteranno incremento di carico sulle strutture dell'edificio esistente (quindi inferiore al 10%).

La categoria di sottosuolo ai sensi dell'art. 3.2.2 delle NTC08, come da relazione del geologo Luigi Foglino qui allegata, è da considerarsi **Suolo di Categoria C**: “depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS,30 compresi tra 180 e 360 m/s.”.

In merito alle condizioni topografiche dell'edificio ai sensi dell'art. 3.2.2 delle NTC08 è da considerarsi:

**Categoria T4**: Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media  $i > 30^\circ$ .

Coefficiente di amplificazione stratigrafica:  $S_s = 1.5$ .

Le sollecitazioni sul piano delle fondazioni dei soli pesi propri dell' edificio esistente sono valutabili come segue:

- muri perimetrali in muratura in mattoni unita con malta di calce, intonacata di spessore medio cm. 50 = 825,00 daN/mq.
- solaio piano PT-P1 a volte in mattoni forati di spessore medio cm. 12 con riempimento e pavimento = 500,00 daN/mq.
- solaio piano PT-P1 in voltini e putrelle di spessore medio cm. 48 con pavimento = 700,00 daN/mq.
- solaio piano P1-ST a volte in mattoni forati di spessore medio cm. 12 con riempimento senza pavimento = 400,00 daN/mq.
- solaio piano P1-ST in voltini e putrelle di spessore medio cm. 38 senza pavimento = 500,00 daN/mq.

considerata la luce di influenza massima dei solai di cm. 402 circa si ottengono le seguenti sollecitazioni sulle fondazioni per effetto dei soli pesi propri:

- muri perimetrali =  $825,00 * h. 9,25$  = 7.631,25 daN/ml.
  - solaio piano PT-P1 =  $700,00 * 4,02$  = 2.814,00 daN/mq.
  - solaio piano P1-ST =  $500,00 * 4,02$  = 2.010,00 daN/mq.
- totale = 12.455,25 daN/mq.

**DOC 16 RELAZIONE DI VERIFICA STRUTTURALE DELLE OPERE IN PROGETTO**  
**LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E DI COMPLETAMENTO DEL PRECEDENTE INTERVENTO DELL'EDIFICIO SEDE DELLA SCUOLA**  
**PRIMARIA "DANTE ALIGHIERI" E DELLA SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO "G. VERDI" NEL COMUNE DI CASSINE (AL) .**  
 - BANDO TRIENNALE 2015-16-17 EDILIZIA SCOLASTICA – MUTUI  
 - Importo Complessivo Euro 471.200,00 - aggiornamento 30/11/20107

Le fondazioni perimetrali e centrali continue in muratura del fabbricato oggetto di intervento hanno larghezza media di cm. 60, ovvero per effetto dei soli pesi propri si realizza attualmente una sollecitazione di compressione di  $12.455,25 / 60 * 100 = 2,07$  daN/cmq.

I lavori di parziale rifacimento copertura e di adeguamento dell'impianto termico in progetto non creeranno incremento di carico, come da analisi dei carichi seguente.

Comune di Cassine (AL) - LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE ED ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA DELL'EDIFICIO SEDE DELLA SCUOLA PRIMARIA "DANTE ALIGHIERI" E DELLA SCUOLA SECONDARIA DI 1°GRADO "G. VERDI" NEL COMUNE DI CAS SINE (AL) Importo Complessivo Euro 471.200,00 - agg. 30-11-2017						
stato attuale						
<b>ANALISI DEI CARICHI</b>		CAT. PAR 3 NCT08	AZIONI VERTICALI DISTRIBUITE Kg/mq.	daN/mq.	AZIONI VERT CONC.TE daN/mq.	AZIONI ORIZZONTALI daN/mq.
COPERTURA TETTO A COPPI			66,00	64,75		
LISTELLI 5*5 PASSO 34	0,05	0,05	0,16	900	14,06	13,80
TOTALE PESO PROPRIO COPERTURA			80,06	78,54		
SOVRACCARICO Coperture accessibili per sola manutenzione		H1	50,97	50,00	120,00	100,00
SOVRACCARICO DI NEVE			131,50	129,00		
SOVRACCARICO DI VENTO			3,43	3,36		
TOTALE SOVRACCARICHI TETTO			185,89	182,36	120,00	100,00
PESO PROPRIO GROSSA ORDITURA TETTO			120,00	117,72		
TOTALE PESO PROPRIO SOLAIO COPERTURA			120,00	117,72	-	-
PESO PROPRIO DEL SOLAIO SOTTOTETTO			244,65	240,00		
PESO PROPRIO EVENTUALE SUCCESSIVA PAVIMENTAZIONE			101,94	100,00	-	-
TOTALE PESO PROPRIO SOLAIO SOTTOTETTO			346,59	340,00	-	-

**DOC 16 RELAZIONE DI VERIFICA STRUTTURALE DELLE OPERE IN PROGETTO**  
**LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E DI COMPLETAMENTO DEL PRECEDENTE INTERVENTO DELL'EDIFICIO SEDE DELLA SCUOLA**  
**PRIMARIA "DANTE ALIGHIERI" E DELLA SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO "G. VERDI" NEL COMUNE DI CASSINE (AL) .**  
**- BANDO TRIENNALE 2015-16-17 EDILIZIA SCOLASTICA – MUTUI**  
**- Importo Complessivo Euro 471.200,00 - aggiornamento 30/11/20107**

SOVRACCARICO UTILE SOLAIO PIANO SOTTOTETTO	B2					Kg/mq.	daN/mq.	daN/mq.	daN/mq.
						101,94	100,00	120,00	100,00
PESO PROPRIO DEL SOLAIO PIANO PRIMO						Kg/mq.	daN/mq.	Kg/mq.	Kg/mq.
						356,78	350,00		
PESO PROPRIO PAVIMENTAZIONE						152,91	150,00		
TOTALE						509,68	500,00	-	-
SOVRACCARICO UTILE SOLAIO PIANO PRIMO	B2					305,81	300,00	200,00	100,00
PESO PROPRIO DEL SOLAIO PIANO TERRA						Kg/mq.	daN/mq.	Kg/mq.	Kg/mq.
						356,78	350,00		
PESO PROPRIO PAVIMENTAZIONE						152,91	150,00		
TOTALE						509,68	500,00	-	-
TOTALE PESI AREA DI INFLUENZA SU FONDAZIONI						2.159,65	2.118,62	560,00	400,00
INFLUENZA SU FONDAZIONI		mq.				4,02	Kg./ml.		
						8.681,81	8.516,86		
PESO PROPRIO MURATURA						0,5	1,00	9,25	1800
						8.325,00	8.166,83		
TOTALE PESI SU FONDAZIONE						17.006,81	16.683,68	-	-
INCREMENTO SISMICO						5,50%			
						935,37	917,60		
INCIDENZA SUL TERRENO IN FONDAZIONE							Kg./cmq.		
FONDAZIONE CONTINUA CM. 60*50						2,99	2,93	-	-
PORTANZA DEL TERRENO						6,00	5,89		
<b>VERIFICA STATO DI PROGETTO</b>									
<b>ANALISI DEI CARICHI</b>						CAT. PAR 3 NCT08	AZIONI VERTICALI DISTRIBUITE	AZIONI VERT CONC.TE	AZIONI ORIZZONTALI
							Kg/mq.	daN/mq.	daN/mq.
							daN/mq.	daN/mq.	daN/mq.
COPERTURA TETTO A COPPI							66,00	64,75	

**DOC 16 RELAZIONE DI VERIFICA STRUTTURALE DELLE OPERE IN PROGETTO**  
**LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E DI COMPLETAMENTO DEL PRECEDENTE INTERVENTO DELL'EDIFICIO SEDE DELLA SCUOLA**  
**PRIMARIA "DANTE ALIGHIERI" E DELLA SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO "G. VERDI" NEL COMUNE DI CASSINE (AL) .**  
**- BANDO TRIENNALE 2015-16-17 EDILIZIA SCOLASTICA – MUTUI**  
**- Importo Complessivo Euro 471.200,00 - aggiornamento 30/11/20107**

LISTELLI 5*5 PASSO 34	0,05	0,05	0,16	900	14,06	13,80		
<b>TOTALE PESO PROPRIO COPERTURA</b>					<b>80,06</b>	<b>78,54</b>		
SOVRACCARICO Coperture accessibili per sola manutenzione				H1	50,97	50,00	120,00	100,00
SOVRACCARICO DI NEVE					131,50	129,00		
SOVRACCARICO DI VENTO					3,43	3,36		
<b>TOTALE SOVRACCARICHI TETTO</b>					<b>185,89</b>	<b>182,36</b>	<b>120,00</b>	<b>100,00</b>
<b>PESO PROPRIO GROSSA ORDITURA TETTO</b>					<b>120,00</b>	<b>117,72</b>		
<b>TOTALE PESO PROPRIO SOLAIO COPERTURA</b>					<b>120,00</b>	<b>117,72</b>	-	-
PESO PROPRIO DEL SOLAIO SOTTOTETTO					Kg/mq. 244,65	daN/mq. 240,00	Kg/mq.	Kg/mq.
PESO PROPRIO EVENTUALE SUCCESSIVA PAVIMENTAZIONE					101,94	100,00	-	-
<b>TOTALE PESO PROPRIO SOLAIO SOTTOTETTO</b>					<b>346,59</b>	<b>340,00</b>	-	-
SOVRACCARICO UTILE SOLAIO PIANO SOTTOTETTO				B2	Kg/mq. 101,94	daN/mq. 100,00	daN/mq. 120,00	daN/mq. 100,00
PESO PROPRIO DEL SOLAIO PIANO PRIMO					Kg/mq. 356,78	daN/mq. 350,00	Kg/mq.	Kg/mq.
PESO PROPRIO PAVIMENTAZIONE					152,91	150,00		
<b>PESO PROPRIO PAVIMENTO RADIANTE IN PROGETTO</b>					<b>100,00</b>	<b>101,94</b>		
<b>TOTALE</b>					<b>609,68</b>	<b>601,94</b>	-	-
SOVRACCARICO UTILE SOLAIO PIANO PRIMO				B2	305,81	300,00	200,00	100,00
PESO PROPRIO DEL SOLAIO PIANO TERRA					Kg/mq. 356,78	daN/mq. 350,00	Kg/mq.	Kg/mq.
PESO PROPRIO PAVIMENTAZIONE					152,91	150,00		

**DOC 16 RELAZIONE DI VERIFICA STRUTTURALE DELLE OPERE IN PROGETTO**  
**LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E DI COMPLETAMENTO DEL PRECEDENTE INTERVENTO DELL'EDIFICIO SEDE DELLA SCUOLA**  
**PRIMARIA "DANTE ALIGHIERI" E DELLA SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO "G. VERDI" NEL COMUNE DI CASSINE (AL) .**  
 - BANDO TRIENNALE 2015-16-17 EDILIZIA SCOLASTICA – MUTUI  
 - Importo Complessivo Euro 471.200,00 - aggiornamento 30/11/20107

<b>PESO PROPRIO PAVIMENTO RADIANTE IN PROGETTO</b>		<b>100,00</b>	<b>101,94</b>		
TOTALE		609,68	601,94	-	-
TOTALE PESI AREA DI INFLUENZA SU FONDAZIONI		2.359,65	2.322,49	560,00	400,00
	mq.				
INFLUENZA SU FONDAZIONI	4,02	Kg./ml.	9.485,81	9.305,58	
			Kg/mq.	daN/mq.	daN/mq.
PESO PROPRIO MURATURA	0,5	1,00	9,25	1800	
			8.325,00	8.166,83	
TOTALE PESI SU FONDAZIONE			17.810,81	17.472,41	-
INCREMENTO SISMICO	5,50%		979,59	-	
INCIDENZA SUL TERRENO IN FONDAZIONE		Kg./cmq.		daN/cmq.	
FONDAZIONE CONTINUA CM. 60*50			3,13	3,07	-
PORTANZA DEL TERRENO			6,00	5,89	
<b>INCREMENTO SOLLECITAZIONE IN FONDAZIONE</b>			<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	
<b>INCREMENTO PERCENTUALE SOLLECITAZIONE IN FONDAZIONE</b>			<b>4,73%</b>	<b>4,73%</b>	<b>inferiore a 10%</b>

A seguito di richiesta il R.U.P. conferma che l'edificio in oggetto risulta agibile e atto all'uso scolastico e sede comunale oltre che collaudato in data 19-09-2000.

Viene pertanto confermata la relazione di verifica statica allegata al precedente intervento.

CASSINE (AL) , aggiornamento 30/11/2017

### I PROGETTISTI

Giovanni Guglieri ingegnere

Fabrizio Naldini architetto