

**PROVINCIA DI CUNEO**

**COMUNE DI SALUZZO**

Lavori di: **ADEGUAMENTO SISMICO SCUOLA MEDIA ROSA  
BIANCA EX EINAUDI (PLESSO A)**

sito in: **VIA CORRADO SEGRE 10**

committente: **COMUNE DI SALUZZO**

**PROGETTO ESECUTIVO**

## **RELAZIONE TECNICO-STRUTTURALE**

Saluzzo, 15/04/2019

**MORIONDO Ing. Maurizio**

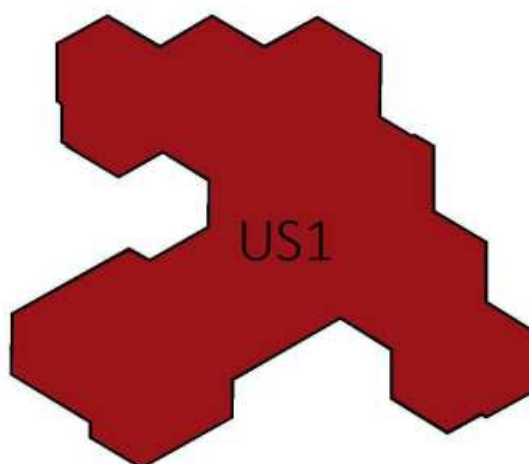
## 1. Premessa

L' amministrazione comunale di Saluzzo ha affidato nel mese di ottobre 2017 all'Ing. Marco Gallotta – TECNOINDAGINI di Milano la valutazione del rischio sismico degli edifici della scuola media Rosa Bianca Plesso A e Plesso B.

I risultati analitici ottenuti dalle verifiche hanno consentito di definire i valori di sicurezza sismica IS-V corrispondenti ad una determinata classe di rischio sismico secondo le indicazioni riportate nella tabella seguente.

Si riportano sinteticamente di seguito i risultati della valutazione suddetta.

### PLESSO A



CLASSIFICAZIONE SISMICA					
Unità strutturale	Tipologia costruttiva	Indice globale $PGA_c^{LOB}/PGA_D$	IS-V $(PGA_c/PGA_D)$	$T_{R,SLV}$	Classe
				[anni]	
US1	C.A.	> 100%	13%	7	<b>F<sub>ISV</sub></b>

## 2. Descrizione delle opere

Alla luce dei risultati ottenuti e riportati al punto precedente l'amministrazione comunale ha deciso di procedere ai lavori necessari all' adeguamento sismico, secondo quanto previsto dalle vigenti NTC, delle strutture in calcestruzzo armato in opera che costituiscono i due edifici.

I due fabbricati indicati come Plesso A e Plesso B sono strutturalmente identici, il motivo per cui i risultati della valutazione della classificazione sismica , sono invece differenti è riconducibile ad una errata valutazione della altezza delle colonne che nascono dal muro del seminterrato.

Il fabbricato è composto da n.3 piani fuori terra e 1 piano semi-interrato realizzati nei primi anni 60.

Come detto la tipologia strutturale è a telaio in calcestruzzo armato in opera con fondazioni superficiali a plinto con trave di collegamento, colonne a sezione rettangolare e circolare, solai in latero-cemento per gli orizzontamenti e la copertura.

## 3. Inquadramento normativo

Ai sensi del cap. 8 del D.M. 17-01-2018 l'intervento si configura come miglioramento sismico per il raggiungimento di un grado di verifica del 100% dell'azione sismica di progetto, che equivale ad un intervento di *adeguamento sismico* ai sensi del par.8.4.3

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi indicati gli interventi previsti risultano essere i seguenti:

- rimozione soletta del tetto in latero cemento per eliminare i pilastri tozzi del sottotetto che presentano problemi di taglio; inoltre questo intervento alleggerisce la struttura nella parte interessata. Successivamente verrà eseguito uno strato di isolamento adeguato e installata una guaina impermeabilizzante;
- realizzazione di setti in c.a. (dim. 150x25) e relative fondazioni localizzati sul perimetro di ciascun fabbricato e elevati a tutti i livelli dell'edificio, strutturalmente collegati a pilastri esistenti. Questi setti collocati secondo il criterio dei baricentri delle masse e delle rigidezze consentiranno di ridurre gli spostamenti in caso di sisma.
- realizzazione di cerchiature di rinforzo di buona parte dei pilastri esistenti mediante betoncino fibro rinforzato;
- rinforzo nodi esterni trave pilastro, non confinati, mediante piastre in acciaio;
- legature antiribaltamento di pareti di tamponamento a doppio paramento mediante cucitura a secco con barre elicoidali certificate;

- realizzazione collegamento delle fondazioni.

#### 4. Definizione dei parametri di progetto ai sensi del D.M. 17/01/2018

Secondo quanto previsto dal cap. 2 ed ai fini della definizione dei livelli di sicurezza e delle prestazioni attese, alla costruzione esistente sono stati attribuiti i seguenti parametri in considerazione del fatto che i fabbricati rientrano nel piano di protezione civile per la gestione delle emergenze e pertanto sono definiti come edifici strategici ai sensi della DGR n.65-7656 della Regione Piemonte e pertanto :

- vita nominale VN = 100
- classe d'uso IV
- periodo di riferimento VR = 200
- tempo di ritorno 1898
- categoria del sottosuolo TIPO B
- categoria topografica 1
- amplificazione topografica ST = 1
- amplificazione stratigrafica SS = 1.2
- zona sismica del sito 3
- Coordinate sito: Via C. Segre (long. 7.495049, lat. 44.644474)

I calcoli sono eseguiti in conformità alle vigenti Norme Tecniche sulle costruzioni (D.M. 17/01/2018) tenendo presenti le caratteristiche, le qualità e le dosature dei materiali da impiegarsi nelle opere da costruire.

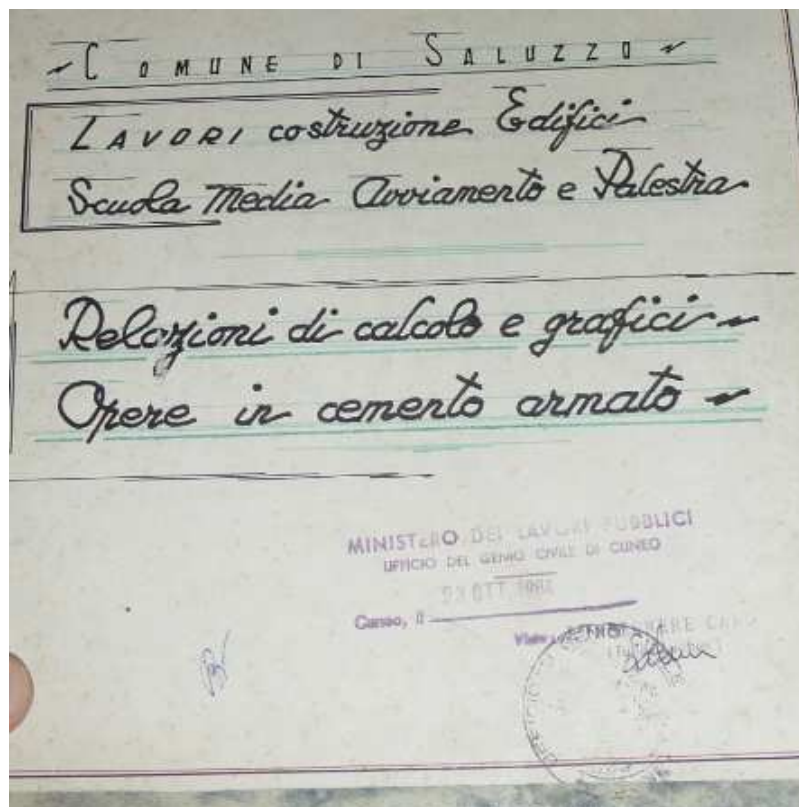
I materiali utilizzati per strutture esistenti sono:

- Calcestruzzo
- Acciaio per calcestruzzo armato liscio

Caratterizzazione meccanica dei materiali ( par. 8.5.3) e Livelli di conoscenza e fattori di confidenza (par.8.5.4) :

Tabella C8A.1.2 – Livelli di conoscenza in funzione dell'informazione disponibile e conseguenti metodi di analisi ammessi e valori dei fattori di confidenza per edifici in calcestruzzo armato o in acciaio

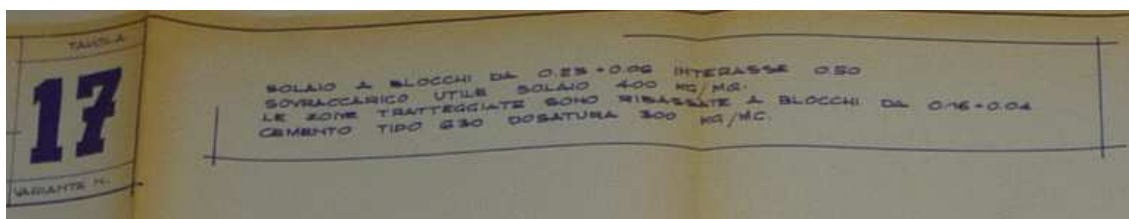
Livello di Conoscenza	Geometria (carpenterie)	Dettagli strutturali	Proprietà dei materiali	Metodi di analisi	FC
LC1		Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e <i>limitate</i> verifiche in-situ	Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e <i>limitate</i> prove in-situ	Analisi lineare statica o dinamica	1.35
LC2	Da disegni di carpenteria originali con rilievo visivo a campione oppure rilievo ex-novo completo	Disegni costruttivi incompleti con <i>limitate</i> verifiche in situ oppure estese verifiche in-situ	Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali con <i>limitate</i> prove in-situ oppure estese prove in-situ	Tutti	1.20
LC3		Disegni costruttivi completi con <i>limitate</i> verifiche in situ oppure esaustive verifiche in-situ	Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto con estese prove in situ oppure esaustive prove in-situ	Tutti	1.00



Cartellina di Progetto depositata al Genio Civile



Specifica Acciaio (Aq 50) da progetto originale



Specifica Acciaio (300kg/m2) da progetto originale

LC2- Specifiche originali di progetto + limitate prove in situ	
Verifica armatura pari ad almeno il 35% degli elementi anche con prove non distruttive	1 provino cls per 300m <sup>2</sup> di piano 1 campione di armatura per piano

\* E' possibile sostituire 50% prove distruttive con prove non distruttive in numero triplo

Prove in situ eseguite:

PLESSO A:

*Calcestruzzo*

Piano interrato	(718 m <sup>2</sup> )	N. 2 prove distruttive + 3 prove non distruttive
Piano terra-rialzato	(718 m <sup>2</sup> )	N. 2 prove distruttive + 3 prove non distruttive
Piano primo	(718 m <sup>2</sup> )	N. 2 prove distruttive + 3 prove non distruttive
Piano secondo	(99 m <sup>2</sup> )	N. 1 prova distruttiva

*Acciaio*

Piano interrato	(718 m <sup>2</sup> )	N. 1 prova distruttiva
Piano terra-rialzato	(718 m <sup>2</sup> )	N. 1 prova distruttiva
Piano primo	(718 m <sup>2</sup> )	N. 1 prova distruttiva
Piano secondo	(99 m <sup>2</sup> )	N. 1 prova distruttiva

Ai fini del rispetto del par. 7.2. precisare i criteri di progettazione e modellazione:

- Classe di duttilità: **CDB**
- Regolarità in pianta ed in alzato: **NON REGOLARE**
- Tipologia strutturale: **NON DISSIPATIVA**
- Fattore di struttura:  **$q = 1.50$**
  
- Giunti di separazione fra strutture contigue: **non presenti**
- Requisiti delle fondazioni e collegamenti tra fondazioni: **travi di fondazione**
- Criteri per la valutazione degli elementi non strutturali e degli impianti: **è verificata l'espulsione dei muri di tamponamento perimetrali, non sono presenti impianti da valutare**
  
- Criteri adottati per la definizione del modello della struttura  
Gli elementi strutturali, quali travi e pilastri, sono modellati come aste. I setti sono modellati come elemento guscio. I solai della struttura sono realizzati mediante elementi solaio. Le sezioni e i materiali degli elementi strutturali coincidono con quelli indicati nelle tavole strutturali.

Precisazione del metodo di analisi e di verifica adottato, al fine del rispetto dei limiti e dei vincoli imposti dal par. 7.3:

- Analisi lineare o non lineare **ANALISI LINEARE**
- Analisi statica o dinamica **ANALISI DINAMICA**

Precisazione, ai sensi del par. 7.1, del rispetto delle verifiche ai vari Stati Limite (SLO, SLD, SLV, SLC), tenendo conto dei limiti e dei vincoli imposti dalla Norma ai paragrafi 7.3.6 e 7.3.7:

- Criteri di verifica agli stati limite ultimi in termini di resistenza
- Criteri di verifica agli stati limiti di esercizio in termini di contenimento del danno

La verifica è eseguita nel rispetto del p.to 7.3.7.2 del D.M. del 2018:

Per le costruzioni ricadenti in classe d'uso III e IV gli spostamenti interpiano ottenuti dall'azione sismica di progetto relativa allo SLO devono essere inferiori ai 2/3 dei limiti indicati al p.to 7.3.7.2 del D.M. 17.01.18 lett. a) per tamponamenti collegati rigidamente alla struttura che interferiscono con la deformabilità della stessa pari a 0.005h.

Ne segue che il limite di spostamento interpiano vale :

$$(2/3)*0.005h = 0.0033 \text{ ( 0.33 \% )}$$