

A

RELAZIONE GENERALE

OGGETTO: ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA BIANCANEVE DEL COMUNE DI OSTRA

A1 – Relazione Geologica- Geotecnica

Sono disponibili per l'area di sedime due relazioni geologiche. Nella Tavola PA1 è evidenziato chiaramente che la scuola non è interessata da aree perimetrate PAI. Nelle zone limitrofe, comunque sono presenti solamente aree in R1 e R2 . Sotto uno strato superficiale di terreno poco consistente e presente un lito-tipo di sabbia limosa ocra con fitte alternanze di livelli argillosi-limosi . La formazione sul posto alterata e costituita da argille po' marnose a grigio-azzurre con ottime caratteristiche geotecniche. La progettazione dell'ampliamento ha previsto fondazioni su pali trivellati , mentre il corpo B presenta travi rovesce direttamente sulla formazione alterata.

E' rilevante precisare che a partire dalla profondita di 6,5 m si hanno valori di resistenza dinamica RD superiori a 100 daN/cm².

Il Geologo Ruggero Polenta ha effettuato indagini mediante misure del rapporto spettrale . Per la caratterizzazione del terreno si è ottenuto una velocità delle onde Vs30 pari a 395,32m/sec per cui una tipologia di terreno B. La categoria topografica è stata determinata di tipo T1.

A2 – Relazione Sismica

In merito agli interventi ci si attiene a quanto emanato dal Dipartimento di Protezione Civile DPC/SISM/0083283 del 04/11/2010 sulla gestione degli esiti di verifi-

ca sismica di vulnerabilità in ottemperanza dell'OPCM 3274 del 23/3/2003. In ottemperanza della stessa all'articolo 2 comma 6 la necessita di adeguamento sismico degli edifici e delle opere di cui sopra sarà tenuta in considerazione dalle Amministrazioni pubbliche nella redazione dei piani triennali ed annuali di cui all'art. 14 della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche ed integrazioni, nonché ai fini della predisposizione del piano straordinario di messa in sicurezza antisismica di cui all'art. 80, comma 21, della legge 27 dicembre 2002, n. 289. Per ulteriormente chiarire , è opportuno riportare che la Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento Protezione Civile con Protocollo n. DPC/SISM/0083283 del 04.11.2010 ha ufficialmente redatto *“Chiarimenti sulla gestione degli esiti delle verifiche sismiche in ottemperanza all'art.2 , comma 3 dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 23 Marzo 2003.”*

Si riporta testualmente quanto al secondo paragrafo pagina 1 in merito agli immobili oggetto di verifica:

“ La verifica è obbligatoria, mentre non lo è l'intervento, salvo nel caso in cui il proprietario o gestore disponga di risorse ordinarie sufficienti per la sua esecuzione “

Pubblicata sul Supplemento Ordinario n. 27 alla G.U. 26.2.2009 n. 47 la Circolare recante le istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni di cui al D.M. Del 14.1.2008 rubricata come Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2.2.2009 n. 617 approvata dall'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici in data 11.04.2008 riporta a pagina 301 la stessa indicazione espressa , come letteralmente di seguito: *“ Per le problematiche connesse, non si può pensare di imporre l'obbligatorietà dell'intervento o del cambiamento di destinazione d'uso , o addirittura la messa fuori servizio dell'opera, non appena se ne riscontri l'inadeguatezza.”*

All'articolo 2 dell' OPCM 3274, sopraccitata comma 6 si richiama **all'obbligo** per

le Amministrazioni pubbliche di inserire nei piani triennali ed annuali delle opere pubbliche l'intervento di adeguamento.

Sempre dello stesso documento Protocollo n. DPC/SISM/0083283 a pagina 4 si riporta letteralmente :

“... una Pubblica Amministrazione , deve tener conto dell'esito della verifica in sede di pianificazione triennale ai sensi della Legge n. 109 del 11/2/1994 e s.m.i. Ciò significa che l'eventuale intervento potrebbe concretizzarsi a distanza di qualche anno dal momento in cui si è avuta contezza della situazione di rischio. “

Le tempistiche definite dal crono programma sono pertanto coerenti con le disposizioni normative. Per il periodo intercorrente all'esecuzione dei lavori stante l'assenza di situazioni di pericolo grave ed imminente è legittimato l'utilizzo dell'immobile .

A3 - Studio Preliminare di inserimento urbanistico e vincoli

La scuola non ha subito modifiche urbanistiche. Non è operante il vincolo di edificio storico

A4 – Archeologia

Vista la natura dell'intervento sulla scuola non è necessario avviare procedure di verifica preventiva per interesse archeologico.

A5 – Censimento delle interferenze

Anche in questo caso per la scuola non sono previste interferenze

A6 – Piano di gestione delle materie con ipotesi di soluzione delle esigenze di cave e discariche

Non si rendono necessarie particolari indicazioni sulle discariche intendendo queste già comprese nelle normali attività di cantiere.

A7- Espropri (quantificazione preliminare degli importi)

Vista la natura dell'intervento sulla scuola non è necessario avviare procedure espropriative.

A8 – Architettura e funzionalità dell'intervento

Come meglio specificato nella relazione illustrativa la scuola non avrà modifiche funzionali

A9 – Strutture ed opere d'arte

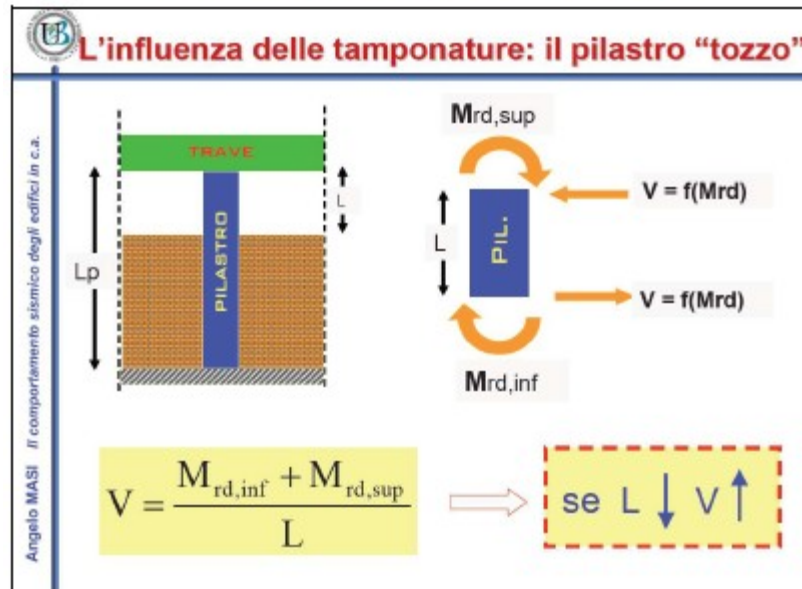
Complessivamente per il complesso edilizio sono state rese disponibili una significativa e qualificata serie di informazioni strategiche per operare una dettagliata analisi di vulnerabilità. Gli elaborati architettonici e strutturali, due relazioni geologiche, certificati del cls e delle armature. La struttura inoltre presenta simmetrie longitudinale e numerosi elementi ripetitivi per geometria e comportamento strutturale. Le indagini in situ ed il rilievo critico strutturale con i carotaggi e le prove Sonreb hanno evidenziato che la qualità del cls ha 18 valori di resistenza paragonabile ad un calcestruzzo C20 il quale è inferiore a quello normalmente previsto per costruzioni analoghe con $R_{ck} = 30 \text{ Mpa}$. Inoltre le barre di armature riscontrate sono lisce. L'altro aspetto fondamentale è che la progettazione dell'epoca di costruzione, non adottava il principio della gerarchie delle resistenze, ed attualmente la maggior parte dei pilastri risulta non avere una sovraresistenza rispetto alle trave confluenti ai nodi. Come conferma l'analisi Push Over, ma come era presumibile attendersi si verificano fenomeni di cerniere plastiche localizzate in **corrispondenza dei pilastri** con conseguente collasso. La vulnerabilità

descritta si esplica con maggiore evidenza ed con maggiori effetti sui pilastri al piano seminterrato dell'ala Sud . L'analisi statica non lineare condotta ha evidenziato anche una seconda vulnerabilità collegata alla presenza di pilastri cosiddetti "tozzi". La struttura presenta un interrato con pilastri di soli 66 cm e sezioni 40x40. Pertanto si vengono a realizzare porzioni di pilastro dell'altezza di circa 66 cm in cui in presenza di sisma, come verificabile applicando la semplice equazione di equilibrio del pilastro, i momenti agenti sul nodo superiore del pilastro sommati a quelli agenti sul nodo inferiore, data la limitata lunghezza del pilastro (L) , determinano una elevata sollecitazione di taglio in grado di portare al collasso il nodo strutturale e quindi la struttura. Si riportano a titolo esemplificativo alcune foto liberamente tratte da pubblicazioni del Prof. Angelo Masi del Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'Ingegneria, dell'Universita della Basilicata, per il corso di formazione organizzato dall'Ordine degli Ingegneri di Ancona Jesi 17 Luglio 2009. Le analisi delle cerniere plastiche (In allegato Tavola ST1 e immagini nel DVD trasmesso) evidenziano l'innesco di plasticizzazioni sui pilastri posti nel seminterrato ala a monte , prospetto Sud-Ovest.

Esempio di collasso del *Pilastro Tozzo*



Schema esemplificativo del meccanismo di collasso del pilastro tozzo.



Liberamente tratto da Prof. Ing. Angelo Masi " Il comportamento sismico degli edifici in c.a.

A10 – Tracciato plano-altimetrico e sezioni tipo (per opere a rete)

Vista la natura dell'intervento sulla scuola non è necessario avviare opere a rete.

A11 – Impianti e sicurezza

Come meglio specificato nella relazione illustrativa per la scuola si procederà alla progettazione degli impianti e delle opere per la sicurezza per l'adeguamento anche sotto il profilo del risparmio energetico .

A12 – Idrologia

Vista la natura dell'intervento sulla scuola non è necessario avviare studi idrologici.

A13 – Idraulica

Vista la natura dell'intervento sulla scuola non è necessario avviare studi per l'idraulica.

A14 – Strutture

Come meglio specificato nella relazione illustrativa l'intervento mira a sopperire alle vulnerabilità specifiche riscontrate in particolar modo a ripristinare la gerarchie delle resistenze tra pilastri e travi .

PILASTRI E TRAVI

I Pilastrini vengono trattati con un aumento della sezione resistente seguendo le successive fasi :

1. Preparazione dei supporti. Irruvidire il substrato in calcestruzzo con asperità maggiore o uguale a 5 mm, mediante scarifica meccanica o idro-demolizione, provvedendo all'asportazione in profondità dell'eventuale calcestruzzo ammalorato fino al raggiungimento dello strato di calcestruzzo con caratteristiche di buona solidità, omogeneità e comunque non carbonatato; l'asportazione di materiale ammalorato deve interessare ogni altro elemento che possa fungere da falso aggrappo ai successivi trattamenti e/o getti. Successivamente è necessario rimuovere accuratamente la ruggine dai ferri d'armatura, che dovranno essere puliti mediante spazzolatura (manuale o meccanica) o sabbiatura. Si procederà quindi alla pulizia del substrato, eliminando qualsiasi residuo di polvere, grasso, olii e altre sostanze contaminanti con aria compressa o idropulitrice, e alla bagnatura a rifiuto fino ad ottenere un substrato saturo, ma privo di acqua liquida in superficie. Prima di applicare la malta verificare l'idoneità della classe di resistenza del calcestruzzo di supporto. Per riporti a spessore su superfici estese si richiede l'applicazione di un'opportuna armatura metallica di contrasto ancorata al supporto mediante idonea tassellatura.

2. Armatura integrativa. Prevedere adeguata armatura integrativa, sia longitudinale che di contenimento trasversale e di contrasto, opportunamente calcolata e verificata da tecnico professionista abilitato, e ancorata al supporto esistente. Le armature dovranno essere distanziate dal supporto e si dovrà garantire un copriferro adeguato in funzione della classe di esposizione.

3. Ricostruzione volumetrica monolitica con getto collaborante e trattamento dei ferri di armatura. La ricostruzione volumetrica con conseguente aumento della sezione resistente dell'elemento strutturale in questione sarà realizzata con la malta colabile tipo **GEOLITE® MAGMA**. Provveduto alla preparazione del fondo e al posizionamento dell'idonea armatura metallica (come descritto), l'applicazione della malta avverrà per colaggio (a mano o mediante pompa) in casseri sigillati e trattati con disarmante, favorendo la fuoriuscita dell'aria, in spessori non inferiori a 10 mm, nel rispetto delle corrette tecniche applicative. Per spessori importanti, confezionare un betoncino aggiungendo (ghiaietto lavato e selezionato in curva granulometrica 6 – 10 mm, conforme alla EN 12620) nella misura del 30% sul peso della malta. Curare la stagionatura umida delle superfici nelle prime 24 ore.

A15 – Traffico

Vista la natura dell'intervento sulla scuola non è necessario avviare studi per il traffico.

A16 – Caratteri storici, tipologici e costruttivi, consistenza e stato di manutenzione

La scuola è stata realizzata nel 1962 ed attualmente si trova in uno stato di conservazione mediocre.

A17 – Elaborati Grafici

Vedi Tavole :

Da PA1 a PA10 e da PS1 a PS 7

Gli elaborati sono allegati alla presente

Il Tecnico

Ing. Danilo Pasqualini



Dott. Ing. Danilo PASQUALINI
Ordine degli Ingegneri prov. Ancona n. 2133