

A	RELAZIONE ILLUSTRATIVA
----------	-------------------------------

OGGETTO: DEFINITIVO -ESECUTIVO - ADEGUAMENTO SISMICO SCUOLA BIANCANEVE DI OSTR(A)N)

L'intervento in oggetto riguarda l'ADEGUAMENTO SISMICO della Scuola Materna BIANCANEVE di Ostra con accesso su Via Carducci . L'intervento riguarda l'intero edificio escluso l'intervento di nuova edificazione lato Sud-Est con accesso autonomo e diretto da via Papa Giovanni XXIII°.

L'intervento risulta necessario dopo la verifica disposta dall'Amministrazione nel 2017 in seguito all'OPCM 3274 del 2003.

Sinteticamente e rimandando alla relazione di vulnerabilità ogni approfondimento , le carenze sismiche dimostrate sono collegate a due principali fattori : il primo è costituito dalla tipologia costruttiva dell'epoca, in cui non era considerata le gerarchie delle resistenze degli elementi strutturali; il secondo è collegato alla presenza di pilastri tozzi. Il primo aspetto determina che i pilastri arrivano al collasso plastico del nodo prima che sulle travi, compromettendo la statica della pilastrata e rendendo inadeguato sismicamente l'immobile , con l'innescò di cinematismi di collasso conseguenti all'insorgenza sotto sisma della labilità dei nodi.

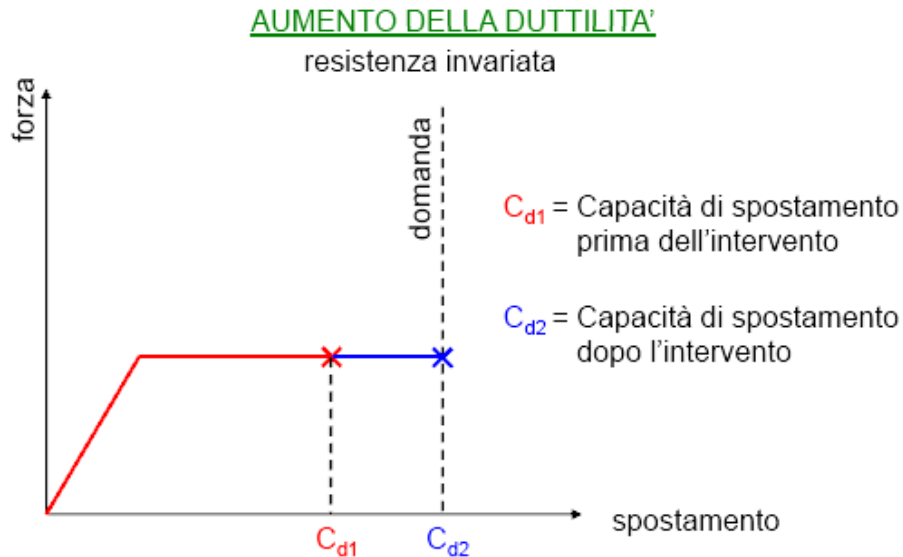
La seconda vulnerabilità richiede interventi locali atti a rinforzare gli elementi strutturali dei pilastri e delle travi in particolare interventi ad aumentare la sezione dei pilastri in modo da renderli idonei ad assorbire la componente di taglio sismico. In fase preliminare appare di semplice esecuzione ed economicamente conveniente utilizzare setti in c.a. tra gli elementi tozzi.

A1 - Descrizione intervento da realizzare

Per descrivere sinteticamente, l'intervento è opportuno illustrare le condizioni dello stato di fatto e le vulnerabilità specifiche presenti. L'analisi sismica ha evidenziato una maggiore sollecitazione sismica dei pilastri perimetrali in particolare per il corpo a valle di maggiore estensione in altezza. Gli spostamenti imposti dal sisma inducono sollecitazioni in particolare su nodi strutturali, i quali, come anticipato presentano come elemento debole la rigidità dei pilastri. L'analisi Push – Over ha evidenziato che dopo la fase elastica la struttura assorbe spostamenti in campo plastico, ma senza arrivare a quelli richiesti dalla norma.

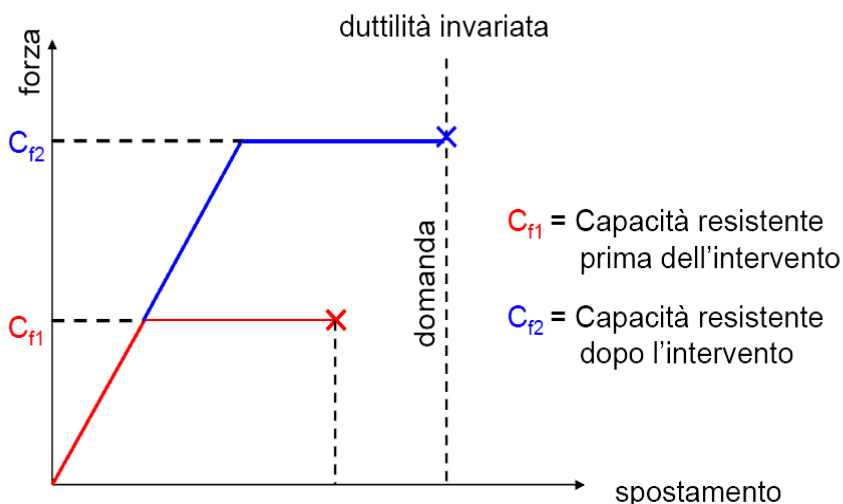
Gli interventi di adeguamento possono essere sinteticamente descritti mediante le curve (Forza Spostamento) dividendoli in due categorie principali :

- 1) Mantenendo la resistenza strutturale invariata ed aumentando la capacità di spostamento



- 2) Aumentando la resistenza , e mantenendo la duttilità invariata.

AUMENTO DELLA RESISTENZA



Per la prima soluzione occorre aumentare la capacità di deformazione degli elementi strutturali per passare da modi di rottura fragili a duttili. Gli interventi sono locali e su ogni elemento componente la struttura. La seconda soluzione richiede di introdurre un sistema strutturale aggiuntivo che assolva alla funzione di resistere all'azione sismica di progetto.

Per meglio chiarire questo aspetto occorre ricordare che le strutture sismo-resistenti in cemento armato previste dalle presenti norme possono essere classificate nelle seguenti tipologie:

strutture a telaio, nelle quali la resistenza alle azioni sia verticali che orizzontali è affidata principalmente a telai spaziali, aventi resistenza a taglio alla base $\geq 65\%$ della resistenza a taglio totale;

strutture a pareti, nelle quali la resistenza alle azioni sia verticali che orizzontali è affidata principalmente a pareti, singole o accoppiate, aventi resistenza a taglio alla base $\geq 65\%$ della resistenza a taglio totale. Una parete è un elemento strutturale di supporto per altri elementi che ha una sezione trasversale caratterizzata da un rapporto tra dimensione massima e minima in pianta superiore a 4. Si definisce parete di forma composta l'insieme di pareti semplici collegate in modo da formare sezioni a L, T, U, I ecc. Una parete accoppiata consiste di due o più pareti singole collegate tra loro da travi duttili ("travi di accoppiamento") distribuite in modo regolare lungo l'altezza. Ai fini della determinazione del fattore di struttura q una parete si definisce accoppiata quando è verificata la condizione che il momento totale alla base prodotto dalle azioni orizzontali è equilibrato, per almeno il 20%, dalla coppia prodotta dagli sforzi verticali indotti nelle pareti alla

azione sismica;

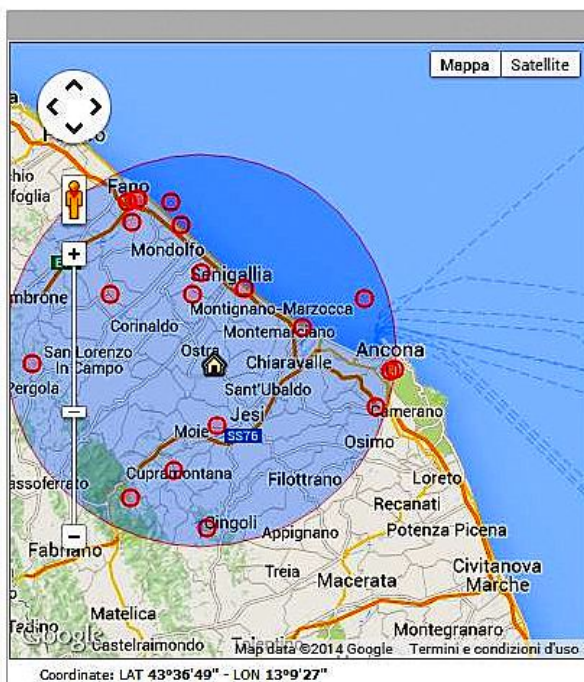
strutture miste telaio-pareti, nelle quali la resistenza alle azioni verticali è affidata prevalentemente ai telai, la resistenza alle azioni orizzontali è affidata in parte ai telai ed in parte alle pareti, singole o accoppiate; se più del 50% dell'azione orizzontale è assorbita dai telai si parla di strutture miste equivalenti a telai, altrimenti si parla di strutture miste equivalenti a pareti;

Nell'intervento la soluzione progettuale prevede sia un aumento di resistenza in campo lineare mediante la realizzazione di una struttura aggiuntiva in grado di trasformare la struttura esistente a telaio in una struttura mista a telaio-pareti in cui delle pareti di controvento in c.a. accoppiate assolvano alla resistenza richiesta per le azioni orizzontali sismiche di progetto, sia mediante interventi locali sui pilastri con un aumento della sezione resistente e rinforzando i nodi.

La maggiore resistenza può essere ottenuta mediante l'aumento della sezione normale con l'inserimento di opportuna armatura o mediante fasciature in FRP con sistemi similari a sistemi CARBOSTRU C-SYSTEM.

A2 - Ragioni della soluzione prescelta – problematiche di prefattibilità ambientale, situazione complessiva in relazione alle caratteristiche e finalità.

L'immobile sede della scuola è un immobile risalente al 1962 (data progettazione) realizzato in c.a. . L'immobile, come riportato nella sequenza della storia sismica di Ostra, ha subito diverse sollecitazioni sismiche, tra cui le maggiori il sisma Marche - Umbria del 1997. Anche a seguito di specifiche vulnerabilità sismiche della struttura e degli elementi secondari, come meglio definite nell'analisi sismica di vulnerabilità, è stata accertata la vulnerabilità dell'immobile.



raggio 30 km

data	MAG	zona	dist. in km
1) 29/01/1968	4,83	Ancona	27,62
2) 31/07/1943	4,63	Senigallia	12,34
3) 22/11/1937	4,83	Fano	25,12
4) 25/06/1931	4,63	San Costanzo	21,23
5) 30/10/1930	5,94	Montemarciano	14,85
6) 22/01/1929	4,83	Apiro	25,65
7) 30/05/1928	5,06	Monterado	10,66
8) 02/01/1924	5,59	Mondolfo	13,67
9) 11/10/1922	4,61	Medio Adriatico	25,42
10) 25/09/1901	4,63	Fano	27,48
11) 21/09/1897	5,5	San Giorgio di Pesaro	18,52
12) 26/05/1887	4,63	Castellino	9,90
13) 08/02/1870	5,11	Offagna	26,22
14) 23/06/1838	5,03	Fano	24,48
15) 18/04/1788	5,03	Fano	27,25
16) 24/04/1741	6,08	Serra San Quirico	24,35
17) 14/12/1727	5,18	Pergola	27,34
18) 22/10/1692	4,83	Fano	27,25
19) 06/09/1502	5,17	Cupramontana	17,79
20) 18/08/1474	5,17	Ancona	28,16
21) 00/04/1389	5,17	Fano	27,25



raggio 30 km

data ora UTC	MAG	distretto	dist. in km
1) 02/11/2014 23.04.53	2,2	Costa marchig. sett. (Pesaro)	5,45
2) 20/07/2014 15.55.17	2,6	Metauro	26,64
3) 30/06/2014 9.37.05	2,6	Costa marchig. sett. (Pesaro)	22,34
4) 23/06/2014 1.13.41	2,2	Costa marchig. sett. (Pesaro)	22,45
5) 22/05/2014 3.26.32	2	Costa marchig. sett. (Pesaro)	13,21
6) 29/04/2014 8.59.20	2,3	Zona Macerata	11,85
7) 17/12/2013 23.08.57	0,9	Appennino maceratese	24,97
8) 19/11/2013 16.06.57	2,1	Metauro	18,71
9) 04/11/2013 11.09.33	2	Costa marchig. sett. (Pesaro)	21,49
10) 04/10/2013 11.20.44	2,2	Costa marchig. sett. (Pesaro)	21,15
11) 29/09/2013 12.35.00	2,2	Zona Macerata	20,31
12) 14/08/2013 9.59.21	2	Appennino maceratese	27,19
13) 11/08/2013 0.10.53	2,2	Zona Macerata	21,33
14) 08/08/2013 23.37.36	2,5	Zona Macerata	20,20
15) 08/08/2013 18.36.03	2,4	Zona Macerata	20,71
16) 08/08/2013 17.59.36	2,8	Zona Macerata	20,99
17) 08/08/2013 15.29.23	2	Zona Macerata	19,98
18) 08/08/2013 4.23.07	2	Zona Macerata	18,68
19) 08/08/2013 2.57.40	2,6	Zona Macerata	19,69
20) 05/08/2013 9.29.04	2,4	Zona Macerata	21,60
21) 14/07/2013 21.48.24	2	Metauro	15,90
22) 13/07/2013 0.50.39	2,2	Zona Macerata	19,47
23) 10/07/2013 16.19.19	2	Zona Macerata	19,25
24) 09/07/2013 17.11.09	2,4	Zona Macerata	19,88
25) 09/07/2013 3.30.10	2,1	Zona Macerata	19,34
26) 09/07/2013 3.01.59	2,1	Zona Macerata	19,02
27) 08/07/2013 20.15.30	2	Zona Macerata	19,57

Le verifiche sismiche sono state condotte secondo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003 concernente "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" con la quale erano stati introdotti e approvati i criteri per l'individuazione delle zone

sismiche e le norme tecniche per la progettazione di edifici e infrastrutture. Nella verifica sono state seguite anche quanto indicato nella D.G. regione Marche 1168. Come richiesto dalla normativa e come ulteriormente chiarito dal Dipartimento della Protezione Civile, è richiesto l'intervento sulla struttura dell'immobile, per sopperire alle vulnerabilità riscontrate.

A3 - Fattibilità dell'intervento (studio prefattibilità ambientale, indagini geologiche, geotecniche, idrogeologiche, idrauliche, sismiche)

Per la verifica di vulnerabilità sono state già effettuate le indagini geologiche, e commissionate una campagna di indagini sugli elementi strutturali per caratterizzare i materiali in opera. In particolare sono state eseguite prove di laboratorio previa carotaggio del cls, è stato applicato il metodo Sonreb, eseguite indagini pacometriche, prelievi di armatura con relativa prove di laboratorio.

A4 - Disponibilità delle aree o immobili da utilizzare – Modalità di acquisizione Prevedibili oneri

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

A5 - Indirizzi per la redazione del progetto

Gli elaborati grafici dovranno essere in scala adeguata secondo quanto stabilito dalla normativa e corredate da verifiche di calcolo in grado di verificare gli interventi di adeguamento sismico .

A6 - Cronoprogramma (progettazione, approvazione, affidamento, esecuzione, collaudo)

PROGETTAZIONE		APPALTO ED ESECUZIONE DEI LAVORI				Collaudo tecnico amministrativo (massimo 6 mesi)
Progettazione definitiva	Progettazione esecutiva	Gara d'appalto	Contratto d'appalto	Consegna lavori	Esecuzione lavori	
Maggio 2019	Maggio 2019	Aprile 2020	Maggio 2020	Giugno 2020	Settembre 2020 Primo Stralcio	Novembre 2020 Primo Stralcio
					Settembre 2021 Secondo Stralcio	Novembre 2021 Primo Stralcio

Realizzazione dell'intervento in due lotti distinti con un unico appalto da realizzare in due archi temporali distinti.

Il primo da Giugno a Settembre 2020 per l'esecuzione della porzione di immobile separata dal giunto, lato valle. Il secondo per la porzione rimanente da Giugno a Settembre 2021. In questo modo si utilizza il periodo di sospensione delle attività scolastiche senza necessità di interromperle evitando interferenze dell'attività scolastica con le lavorazioni edilizie di adeguamento.

A7 – Indicazioni per la garanzia dell'accessibilità, utilizzo e manutenzione di opere, impianti e servizi esistenti

Non si rendono necessarie particolari indicazioni sull'utilizzo e la manutenzione dell'opera intendendo queste già comprese nelle normali attività manutentive che saranno svolte periodicamente in modo analogo alle altre strutture scolastiche comunali.

A8 – Forme e fonti di finanziamento / eventuale articolazione in lotti funzionali

Gli interventi sono stati inseriti nell'ambito del programma triennale dei lavori pubblici con alta priorità anche in relazione alle recenti sequenze sismiche del territorio marchigiano e della rilevanza strategica dell'edificio . La copertura finanziaria per la

scuola Biancaneve Codice ISTAT 11 042 035 Tipologia 04 Categoria A05/08 prevede 550 000 €, da ripartire in parte con finanziamenti per contributi per la realizzazione di opere pubbliche per la messa in sicurezza Decreto del Ministero dell'Interno del 29 Gennaio 2018 in applicazione della Legge 205 del 27/12/2017 art. 1 comma 854 ed in parte con stanziamenti del Comune di Ostra .

A9 – Il progetto

Sulla scorta di queste considerazioni di ordine generale il progetto mira a risolvere le carenze strutturali, senza stravolgere la funzione scolastica e la distribuzione architettonica. Sarà contestualmente adeguato l'edificio sotto il profilo della progettazione del risparmio energetico e dell'isolamento acustico, come richiesto da normativa. Installazione di pannelli fotovoltaici sulla copertura .

A10 – Gli spazi distributivi

Gl spazi distributivi della Scuola rimarranno invariati

A11 – Barriere architettoniche

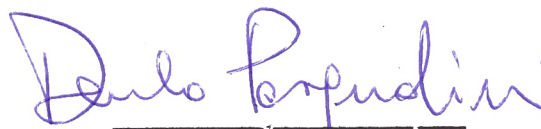
L'immobile già attualmente ha accuratamente evitato la presenza di barriere architettoniche in qualsiasi parte dell'edificio scolastico così come previsto dal DPR 27.07.1996 n° 503 recante "Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici" e s.m.; pertanto le aule, i laboratori ed i servizi sono stato progettati, come già detto, in modo da garantire la completa fruibilità da parte dei diversamente abili.

A12 – Sistema impiantistico

Il tipo di intervento non comporterà il rifacimento completo degli impianti .

Il TECNICO

Ing. Danilo Pasqualini



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