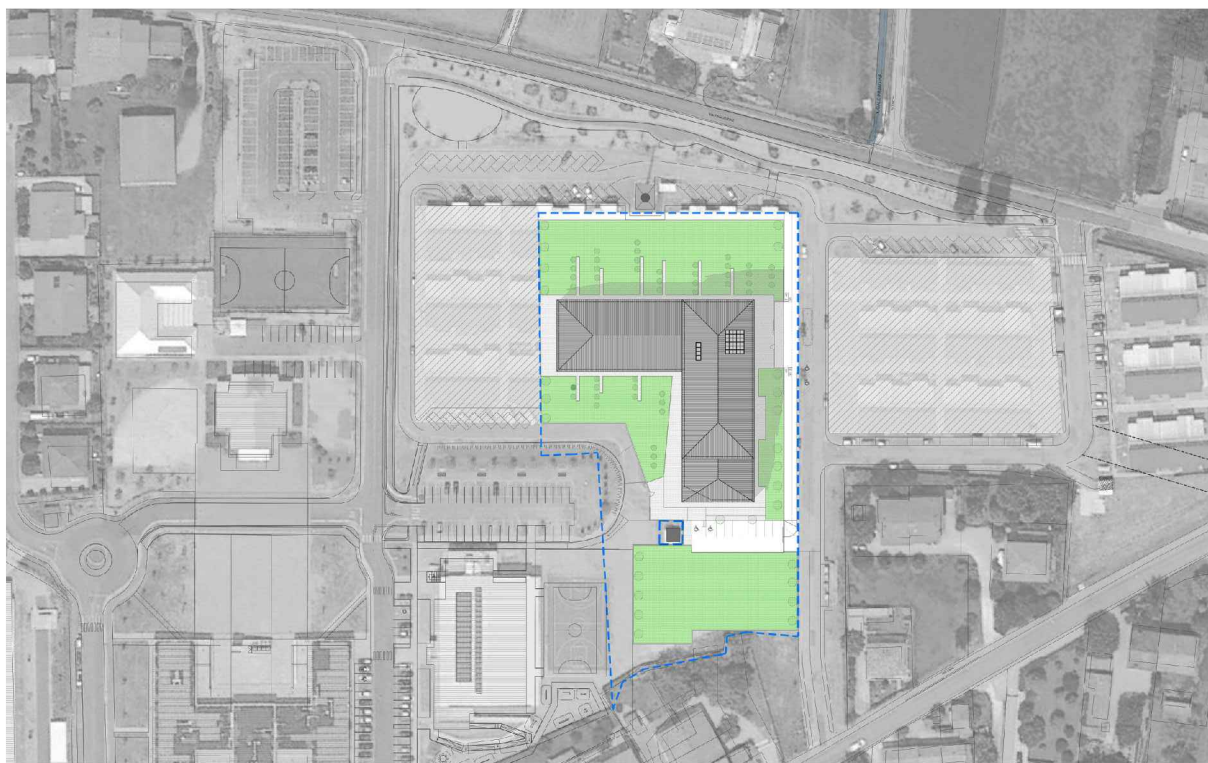


# COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI EDIFICIO SCOLASTICO  
SCUOLA SECONDARIA 1° GRADO "BARBATO ZANONI" e  
DEMOLIZIONE DEL COMPLESSO SCOLASTICO "EX GASPARINI"

## PROGETTO PRELIMINARE



IL R.U.P.

Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA

Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Filippo Giacomini  
Ing. Graziella Moro  
Ing. Susanna Orsi  
Ing. Andrea Parenti  
Ing. Romano Russo  
Ing. Anna Schito

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA

Bologna, Novembre 2015

SCALA:

--

**B1**

## **EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA-ROMAGNA**

### **COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)**

#### **PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI EDIFICIO SCOLASTICO SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO "BARBATO ZANONI" E DEMOLIZIONE DEL COMPLESSO SCOLASTICO "EX GASPARINI"**

#### **PROGETTO PRELIMINARE**

### **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

## INDICE

<b>1. PREMESSE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. AREE DI INTERVENTO.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Area ES.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Area Ex Gasparini.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ESIGENZE ESPRESSE PER IL NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO .....</b>	<b>7</b>
<b>4. OPERE IN PROGETTO .....</b>	<b>8</b>
<b>5. TEMPO UTILE PER LA PROGETTAZIONE .....</b>	<b>14</b>
<b>6. TEMPO UTILE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE.....</b>	<b>15</b>
<b>7. STRUTTURE.....</b>	<b>15</b>
<b>8. IMPIANTI.....</b>	<b>24</b>
<b>9. SERVIZI E SOTTOSERVIZI.....</b>	<b>24</b>
<b>10. PIANO DI SICUREZZA.....</b>	<b>24</b>
<b>11. COSTI.....</b>	<b>25</b>
<b>12. PROCEDURE DI GARA.....</b>	<b>25</b>
<b>13. ELENCO DEGLI ELABORATI .....</b>	<b>25</b>

## **1. PREMESSE**

Il sisma del 20 e 29 Maggio 2012 che ha colpito la Regione Emilia-Romagna, ha seriamente danneggiato numerosi edifici scolastici, molti dei quali sono stati immediatamente demoliti in quanto pericolosi per l'incolumità pubblica.

Nel Comune di Concordia sulla Secchia, i due edifici scolastici che ospitavano rispettivamente la Scuola Secondaria di 1° grado "Barbato Zanoni" e la Scuola Primaria "Gasparini", sono risultati entrambi seriamente danneggiati dal sisma.

In particolare la Scuola Secondaria "Barbato Zanoni" visto il grave livello di danneggiamento, è stata demolita al fine di eliminare eventuali pericoli alla pubblica incolumità, mentre la Scuola "Gasparini", seriamente danneggiata, è rimasta chiusa all'attività didattica, stante che i danneggiamenti causati dal sisma, l'hanno resa non recuperabile.

Il Commissario Delegato/Presidente della Regione Emilia-Romagna, per dare continuità all'attività didattica per l'anno scolastico 2012/2013 ha curato la realizzazione di n. 28 Edifici Scolastici Temporanei (EST), nell'ambito dell'attuazione del Programma Operativo Scuole di cui all'Ordinanza del Commissario n.13/2012 e s.m.i., in grado di ospitare tutti gli studenti le cui scuole erano state demolite o danneggiate dal sisma.

Considerato che l'emergenza aveva reso indispensabile concentrare al massimo le risorse disponibili ed i tempi di costruzione, per gli EST si è valutato di:

- ridurre gli spazi interni ed esterni dettati dalla norma sull'edilizia scolastica;
- aggregare più istituti scolastici nella stessa area e di dotarli di spazi comuni, privilegiando solo gli spazi essenziali;
- implementare successivamente gli spazi necessari fino a raggiungere, di fatto, gli standard di legge in materia di edilizia scolastica;
- demandare alla decisione futura degli Enti locali, la possibilità di considerare gli EST quali edifici scolastici a tutti gli effetti.

Pertanto per la costruzione degli EST è stato necessario adottare le opportune deroghe agli spazi rispetto alla normativa di riferimento (D.M. del 1975) e alla Legge Regionale sulle scuole della prima infanzia (2004), ammettendo per l'ampiezza delle aule una superficie paria a 1,8 m<sup>2</sup> x alunno iscritto, derogando tuttavia l'ampiezza degli spazi comuni, mentre dal punto di vista strutturale gli EST sono stati realizzati in classe d'uso IV, riferita ad un'azione sismica con tempo di ritorno di 100 anni.



La scelta di sacrificare la dimensione di alcuni ambienti rispetto ad altri standard previsti dalla norma, è stata determinata anche dalla volontà di tenere conto della eventuale temporaneità degli edifici che si andavano realizzando. Se infatti i Comuni interessati avessero deciso di non destinare definitivamente gli EST all'uso scolastico (o avessero voluto dismetterli), le superfici ed i volumi realizzati sarebbero risultati sovradimensionati, non utili alla collettività ma anzi di ingombro, togliendo spazio al territorio o alla ricostruzione, aumentando comunque i costi di gestione delle amministrazioni comunali, non preventivate in bilancio: l'aggettivo "temporaneo" utilizzato nella definizione, ha lasciato pertanto la possibilità alle amministrazioni locali di decidere la destinazione d'uso finale dell'EST.

In particolare per il Comune di Concordia è stato realizzato un Edificio Scolastico Temporaneo (Lotto 28) che ospita attualmente gli alunni di entrambe le scuole, primaria e secondaria primo grado.

Superato il periodo di fase emergenziale, l'Amministrazione Comunale di Concordia, parimenti alla maggior parte dei comuni interessati dalla realizzazione degli EST, intende riorganizzare in maniera definitiva gli edifici scolastici del suo territorio.

Per la Scuola Secondaria di primo grado "Barbato Zanoni" è stata pertanto valutata l'opportunità di realizzare un nuovo Edificio Scolastico all'interno delle aree già acquisite dal Commissario Delegato, attraverso la concessione delle medesime aree e di rifunzionalizzare l'edificio scolastico temporaneo esistente (EST n. 28) destinandolo alla sola Scuola Primaria "Gasparini".

L'area individuata per l'edificazione del nuovo Edificio Scolastico, così come già indicato nel Piano della Ricostruzione, è quella dell'insediamento dei Prefabbricati Abitativi Modulari Rimovibili (PMAR) per i quali è in attuazione il programma operativo di smontaggio predisposto dal Comune per rendere libera "l'area di ricovero".

In data 08.10.2015 con protocollo n. RPI2015/422 è stata sottoscritta la Convenzione che disciplina i rapporti tra il Commissario delegato per la ricostruzione post-sisma 2012 nella regione Emilia Romagna ed il Comune di Concordia sulla Secchia per la realizzazione del "nuovo Polo Scolastico" attraverso la realizzazione della Scuola Secondaria di primo grado "Barbato Zanoni", la demolizione del vecchio edificio scolastico della Scuola Primaria "Gasparini", la rimodulazione dell'Edificio Scolastico Temporaneo (EST n. 28) destinato alla Scuola Primaria (ex Gasparini) e la demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica a servizio delle scuole in via Togliatti.

Il Commissario, secondo quanto disposto dall'articolo 15, comma 19 e comma 20, del regolamento (Allegato E) all'ordinanza n. 37 del 29/07/2015 e s.m.i., si è fatto pertanto carico, come prima fase degli interventi, della progettazione preliminare e del successivo espletamento della gara di appalto, ed esecuzione dei lavori relativi alla realizzazione della Scuola Secondaria di primo grado "Barbato Zanoni", e della demolizione della esistente Scuola Primaria "Gasparini".

Per la realizzazione dei suddetti interventi saranno impiegate le risorse complessive disponibili.

Il Comune si è obbligato all'approvazione del progetto preliminare entro 15 giorni dalla sua consegna da parte della Struttura Tecnica del Commissario Delegato.

La validazione del progetto preliminare da parte del RUP sostituisce il rilascio del titolo abilitativo, ai sensi dell'art. 9 comma 3 della legge regionale 15 del 30/07/2013.

Per l'esecuzione dell'intervento, compreso le eventuali somme a disposizione, il Commissario utilizzerà i finanziamenti di cui alla nota del 27/07/2015 protocollo PG2015.0532899 del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna con la quale si è comunicato al Comune di Concordia sulla Secchia l'entità del contributo concedibile per il ripristino/ricostruzione delle due scuole "Gasparini" e "Barbato Zanoni".

Il Commissario si è obbligato a rendicontare al Comune tutte le spese sostenute sia per i lavori che per le somme a disposizione che sono a carico dello stesso, a consegnare la struttura nel minor tempo possibile e comunque non prima che siano stati positivamente conseguiti i collaudi tecnici funzionali degli impianti e quello statico delle strutture.

## **2. AREE DI INTERVENTO**

### **2.1 Area ES**

Scelta primaria dell'Amministrazione Comunale è stata quella di costruire il nuovo Edificio Scolastico che ospiterà la Scuola Secondaria di primo grado "Barbato Zanoni", nell'area (Area ES) nel nuovo polo servizi sita a nord del centro urbano consolidato e nel quale, al fine del superamento dell'emergenza sismica del 2012, sono stati realizzati edifici ad uso pubblico quali l'Edificio Scolastico Temporaneo (EST), l'Edificio Municipale Temporaneo (EMT), la Palestra Scolastica Temporanea (PST), i Prefabbricati Modulari Abitativi Rimovibili (PMAR), una nuova Chiesa nonché le relative opere di urbanizzazione.

Avendo esaurito la sua funzione a seguito del programma di smontaggi, l'area dei moduli abitativi PMAR può essere riutilizzata secondo le finalità del Piano di Ricostruzione e ospitare il nuovo Edificio Scolastico.

Sulla base di quanto indicato nella scheda dell'ambito ASDR1 del Piano di Ricostruzione l'area è collocata nel territorio comunale di Concordia sulla Secchia tra via Paglierine e via Martiri della Libertà, e identificata al nuovo catasto terreni al foglio 30 mappali 288, 539, 1013 interi e parte dei mappali 828, 829, 3039, 2070 e 56, per una superficie complessiva di circa 9700 m<sup>2</sup>. Al suo interno è stata stralciata la particella n. 968 nella quale è presente una cabina di trasformazione di Enel, non oggetto di intervento.

In via Paglierine, a ridosso del confine nord-ovest dell'Area ES, è presente un'antenna di telefonia "SRB Telecom" di altezza m 30, dalla quale devono essere mantenute le opportune distanze di rispetto così come indicato in allegato dal Parere rilasciato da ARPA su richiesta del Comune.

L'Area ES è interessata da un vincolo paesaggistico ai sensi del D. Lgs. 42/2004 in quanto compresa nella fascia di tutela del corso d'acqua pubblico Dugale Primo inferiore. Il progetto definitivo deve inserirsi nel contesto paesaggistico esistente ottemperando alle indicazioni ricevute dalla Soprintendenza alle Belle Arti e Paesaggio e dal Mibact in allegato alla presente.

L'Area ES è quasi interamente urbanizzata con presenza della rete di sottoservizi e opere basamentali e di appoggio (destinati a suo tempo ai moduli abitativi), che dovranno essere rimossi, sia della rete di infrastrutture pubbliche a servizio di tutto il comparto di edifici emergenziali realizzati nel 2012, a cui ci si dovrà allacciare.

La viabilità esistente nelle immediate vicinanze dell'Area ES è riorganizzata con percorsi a senso unico per essere funzionale alle nuove tipologie di flusso dei veicoli privati e pubblici.

## **2.2 Area Ex Gasparini**

La Scuola Elementare Rino Gasparini, identificata catastalmente al Foglio 29 Mappale 190, è ubicata a nord-ovest del Comune di Concordia, in una porzione di lotto delimitato dalle vie Garibaldi, Valnemorosa, Gramsci e Viale Dante Alighieri.

L'area oggetto d'intervento ha diversi accessi, l'ingresso principale che si attesta su via Garibaldi, altri due secondari rispettivamente su via Valnemorosa e su Viale Dante Alighieri.

Il complesso scolastico è costituito da un edificio principale in cui si svolge l'attività scolastica, da un fabbricato ad uso palestra con i relativi servizi annessi e da un corpo con funzioni di collegamento fra i due edifici, oltre l'area cortiliva a verde pertinenziale.

### **3. ESIGENZE ESPRESSE PER IL NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO**

Per il dimensionamento degli spazi didattici e complementari sono stati applicati i parametri contenuti dalla normativa nel D.M. 18.12.1975 recante "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica" ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia e urbanistica del sito, le altezze minime, il dimensionamento delle aule e gli spazi per i servizi igienici".

Le richieste formulate dall'Amministrazione Comunale e dalla Dirigenza Scolastica in occasione di vari incontri, si sono esplicitate nella realizzazione di n. 4 sezioni della Scuola secondaria di primo grado, ciascuna in grado di ospitare n. 25 alunni, considerando il numero complessivo di alunni pari n. 300, secondo il D.M. del 1975.

Considerando tuttavia che il numero degli alunni per aula è stato aumentato dal DPR 81/2009, sono state previste 6 aule da circa 60 m<sup>2</sup>, che pertanto possono ospitare classi più numerose.

Su indicazione della Dirigenza Scolastica, sono stati previsti quindi i seguenti spazi:

- n° 6 aule didattiche da circa 60 m<sup>2</sup> per presenze maggiori di 25 unità (con porte maggiori di 120 cm apribili nel senso di uscita, senza ingombro nel corridoio);
- n° 6 aule didattiche da circa 50 m<sup>2</sup> per presenze fino a 25 unità (con porte maggiori di 120 cm apribili nel senso di uscita, senza ingombro nel corridoio);
- corridoi da almeno 360 cm per consentirvi lo svolgimento dell'intervallo;
- bussola all'ingresso e ampio atrio realizzato in doppio volume;
- n° 3 aulette per attività con alunni diversamente abili;
- reception da posizionare in posizione ottimale per il controllo dei corridoi e degli ingressi da una sola persona;
- spazio di servizio per personale ATA e idonei ripostigli per sistemare attrezzature e materiale di pulizia;
- n° 1 sala insegnanti da circa 60 m<sup>2</sup>;
- n° 1 stanza per colloqui con i genitori da circa 30 m<sup>2</sup>;
- n° 1 ufficio presidenza da circa 30 m<sup>2</sup>;
- n° 3 laboratori da 70/80 m<sup>2</sup> (Musica – Arte con lavatoio – Scienze con lavatoio) ;

- n° 1 laboratorio multifunzionale da 120/130 m<sup>2</sup>.

Inoltre, aderendo alle proposte formulate nelle Linee Guida 11.04.2013 sull'edilizia scolastica, l'Amministrazione ha rappresentato l'esigenza di realizzazione una Sala Polivalente, annessa alla Scuola Secondaria che funga da Aula Magna per l'intero Polo Scolastico e possa inoltre essere utilizzata dalla collettività nelle ore pomeridiane e serali, come Centro Civico per incontri, assemblee, gruppi di svago e pertanto con ingresso e possibilità di utilizzo indipendente dall'attività didattica.

## **4. OPERE IN PROGETTO**

### **4.1 Scuola Secondaria primo grado "Barbato Zanoni"**

Nell'attuale periodo storico di transizione da una fase "emergenziale" ad un'altra di "ricostruzione", si cerca di ripensare ad un rinnovato utilizzo delle aree che stanno attualmente perdendo la loro funzione.

Nell'area PMAR, una volta rimosso l'aggregato e le infrastrutture dei moduli non più abitati, realizzati ai margini del nuovo polo dei servizi, si realizzerà il nuovo Edificio Scolastico che si confronterà con i diversi edifici contemporanei, destinati a far parte dello scenario urbano del capoluogo, caratterizzati nelle loro forme da semplicità formale, funzionalità ed elevate dotazioni tecnologiche, come l'impiego di energie rinnovabili, la maggior parte di essi realizzati con tecnologie di prefabbricazione.

L'intervento proposto rappresenta la riqualificazione urbana di un'area strettamente connessa dovutasi trasformare a causa degli eventi sismici del maggio 2012.

Ricadendo in zona di tutela paesaggistica, il nuovo intervento dovrà inserirsi sul territorio con una notevole riduzione della superficie urbanizzata e del volume del costruito in favore di un incremento delle aree verdi e delle essenze arboree.

L'altezza massima sul fronte più alto del fabbricato nella porzione a due piani è di circa 8 m.

La prima fase di predisposizione dell'area prevede la rimozione dei manufatti che hanno costituito le opere fondali superficiali dei PMAR smontati, la verifica ed eventuale bonifica dell'area da sottoservizi vetusti, ed ogni altra opera per la messa in sicurezza e la preparazione del cantiere in genere.

Tali attività sono propedeutiche a garantire una condizione ottimale di approntamento dell'area di cantiere, sino alla quota determinata negli allegati grafici, pertanto è previsto opportuno riporto di terreno adeguatamente compattato, nelle porzioni oggetto di rimozione dei manufatti presenti e nell'area di sedime dell'Edificio.

Il posizionamento del fabbricato nel lotto considera necessariamente le opportune distanze dai sottoservizi che rimangono in funzione e dall'antenna per la telefonia esistente e, nel processo di riqualificazione dell'area: l'intento è quello di ripristinare il più possibile la maggior superficie permeabile da destinare a verde. Considerata inoltre la necessità di realizzare l'Edificio Scolastico distante il più possibile dall'antenna delle telecomunicazioni, un tratto della viabilità esistente interno all'area ES nei pressi della cabina Enel deve essere traslato, valutata la presenza dei sottoservizi non oggetto di intervento, garantendo in ogni caso l'accesso dall'esterno alla suddetta cabina.

L'Edificio Scolastico destinato a Scuola Secondaria di I° grado è previsto in parte su due livelli, considerato l'età degli studenti ivi ospitati, la ridotta dimensione del lotto a disposizione e la necessità di spazi didattici e accessori previsti dalla normativa.

L'accesso principale dell'Edificio Scolastico è posizionato su via della Croce Rossa Italiana, in corrispondenza della quale la viabilità diventerà a senso unico di marcia, con la realizzazione di un percorso ciclo-pedonale di collegamento tra via Paglierine e via Martiri della Libertà.

Particolare attenzione è stata posta alla sistemazione esterna dell'ingresso della nuova Scuola, alla realizzazione di uno spazio attrezzato in grado di accogliere i vari flussi di traffico, in ingresso e in uscita, siano essi pedonali e ciclabili, e che contemplino nelle vicinanze la sosta di automezzi privati anche per disabili e di bus del servizio di trasporto pubblico. In particolare nella progettazione dei nuovi percorsi e delle aree per la sosta, si dovrà tenere conto delle previsioni del Piano delle Opere Pubbliche in cui è definita la realizzazione di una nuova rotonda in via Martiri della Libertà con relativo tratto di raccordo alla strada urbana di quartiere esistente e la chiusura di un tratto carrabile di via della Croce Rossa Italiana ad uso esclusivamente ciclopedonale.

L'Edificio Scolastico è dotato di ampio portico in ingresso, che crea una zona coperta, a protezione degli studenti dal sole e dalle intemperie al momento dell'entrata e uscita. Si prevede una bussola vetrata per garantire il benessere ambientale.

Il corpo centrale attestato lungo via della Croce Rossa Italiana è a due piani fuori terra con pianta rettangolare di dimensioni 48,15 m x 21,60 m e presenta un doppio volume in corrispondenza dell'atrio di ingresso di dimensioni 8,00 m x 12,00 m.

Dal corpo centrale si distaccano due appendici: una verso ovest di un solo piano per le aule didattiche ed una verso sud per la Sala Polivalente.

Dall'ingresso si accede all'atrio, un grande spazio collettivo centrale, sul quale si attestano i due corridoi che conducono alle aule, il vano scala che conduce ai laboratori del piano primo e l'uscita che dà sul giardino retrostante e che conduce alla Palestra Scolastica Temporanea.

In posizione ottimale, che consenta una visuale panottica di tutti gli elementi distributivi, viene posizionata la reception, dalla quale un operatore ATA può sorvegliare contemporaneamente gli ingressi, i corridoi ed i relativi servizi igienici, l'atrio e il vano scala.

In prossimità della reception si articolano gli spazi dedicati agli uffici: la sala professori e la presidenza con i relativi servizi igienici e due salette per il colloquio con i genitori.

Al piano primo si può accedere attraverso il vano scala principale, una scala protetta dotata di ascensore. Per garantire un sufficiente esodo ai fini antincendio, è stato realizzato un secondo vano scala protetto in posizione opposta del corpo a due piani, in prossimità della sala polivalente.

Al piano superiore si articolano n. 4 aule/laboratori: un laboratorio è posizionato a sinistra dello sbarco dal vano scala, gli altri n.2 laboratori da circa 120 m<sup>2</sup> sono entrambi frazionabili all'attività didattica scelta di volta in volta dalla Dirigenza e dal corpo docente, mentre l'aula di musica, stante la funzione didattica svolta al suo interno, è in posizione più defilata e raggiungibile percorrendo il ballatoio attorno al doppio volume. Si prevede infine la terza auletta per attività con alunni diversamente abili ed un ampio ripostiglio in prossimità della scala secondaria.

L'Aula Magna/Sala Polivalente/Civic Center, che rappresenta un'appendice a sud del fabbricato scolastico, ha una superficie di circa 240 m<sup>2</sup>. Essa è dotata di ingresso indipendente rispetto alla Scuola, al fine di renderla fruibile al pubblico senza intralciare le regolari attività scolastiche, ma allo stesso tempo è interconnessa alla scuola da filtro a prova di fumo, come prevede la normativa antincendio per l'edilizia scolastica riguardo a locali con affollamento superiore a 100 persone. Dal locale filtro si accede ai servizi igienici dedicati esclusivamente all'Aula Magna/Sala Polivalente/Civic Center.

Per quanto riguarda le sistemazioni esterne, si configura una importante riqualificazione ambientale del paesaggio. Rispetto allo stato attuale dei luoghi vengono ripristinate ampie aree verdi, in sostituzione dei manufatti e delle urbanizzazioni temporanee. Si prevede la piantumazione di essenze arboree autoctone in modo da riprendere le trame e le tessiture della campagna circostante.



Il fabbricato dovrà essere dotato di sistema di frangisole che protegga le aule dall'eccessivo irraggiamento nelle ore più calde. E' previsto comunque un sistema integrativo di oscuramento degli spazi, azionabile dall'interno, per consentire l'utilizzo delle dotazioni multimediali nelle migliori condizioni visive.

Le aree esterne al fabbricato saranno impermeabilizzate il minimo possibile, come il piazzale antistante l'ingresso, un marciapiede perimetrale di larghezza 1,5 m ed un percorso di collegamento con la Palestra Scolastica Temporanea esistente che termina sulla recinzione perimetrale e che coincide con l'ingresso indipendente dell'Aula Magna/Sala Polivalente/Civic Center.

Le finiture esterne delle facciate dovranno essere quanto più possibile armoniche con il paesaggio circostante.

La copertura a quattro falde, raggiungibile per la manutenzione attraverso botola e scala retrattile, presenta linea vita nonché pendenza necessaria per garantire il corretto deflusso di pioggia e neve, anche in condizioni meteorologiche eccezionali.

L'accessibilità ai diversamente abili è garantita dalla presenza di parcheggi dedicati, dalla rampa di accesso, dall'assenza di dislivelli superiori a due centimetri su tutta l'estensione del fabbricato e da idonei servizi igienici e dal marciapiede da 1,50 m che perimetra la circolazione completa attorno all'Edificio, anche di carrozzine per disabili.

La recinzione esterna delimita l'area di pertinenza e l'ingresso principale dovrà essere realizzato secondo le prescrizioni art. 2.2 D.M. 26 agosto 1992, che consente l'accesso dei mezzi di soccorso dei VV.F. in caso di emergenza.

Le imprese che partecipano alla gara dovranno tenere presente che l'ipotesi progettuale proposta, costituisce uno schema di lay-out degli ambienti con relativi arredi (esclusi dall'appalto) e rappresenta a mero titolo indicativo - ma non prescrittivo - le esigenze espresse dall'Amministrazione Comunale e dalla Dirigenza Scolastica, proponendo una tecnologia costruttiva veloce ed adeguata ai tempi di realizzazione, con la possibilità di apportare modificazioni all'architettura nel suo insieme, fermo restando l'ottemperanza del D.M. del 18 dicembre 1975 recante "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica" e le prescrizioni contenute nelle Linee Guida 11.04.2013 "Norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia, anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti

energetiche rinnovabili, e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale”.

#### **4.2 Demolizione del complesso “ex Gasparini”**

A seguito degli eventi sismici del 20 e del 29 maggio 2012, che hanno colpito il territorio delle province di Modena, Bologna, Ferrara, Mantova e Reggio Emilia, il complesso scolastico ha subito danni. In particolare, con scheda AEDES n. 21598 del 25.06.12 (identificativo 00011036001000002) l’edificio scolastico risulta classificato di Tipo E-0, la palestra annessa risulta classificata E1, mentre il corpo di collegamento, anche se non presenta particolari danni, è classificato come livello operativo F a causa dello stato di inagibilità dei due fabbricati adiacenti.

In data 04.08.2014 con nota prot. 11349, la Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici dell’Emilia Romagna, visto il parere della Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici per le province di Bologna, Modena e Reggio Emilia (nota prot.7944 del 11.06.2014), considerate le valutazioni della commissione esame progetti “sisma 2012” del 31.07.2014, ha ritenuto che l’immobile medesimo non presentasse i requisiti di interesse culturale di cui agli artt. 10-12 D.L.vo 42/2004.

Inoltre, in caso di interventi relativi al sottosuolo, la stessa nota rammenta quanto previsto dagli artt.28,90 e segg. del sopracitato D.Lgs. 42/ 2004 in materia di tutela archeologica e quanto previsto dagli artt.95 e 96 del Decreto Lgs.163/2006 per quanto concerne la verifica preventiva dell’interesse archeologico.

Pertanto in relazione al livello di danneggiamento e di vulnerabilità degli edifici, da un punto di vista della sicurezza sismica, e alla nota sopracitata si è optato per la demolizione dell’intero complesso, che risulta caratterizzato da:

- a) **Edificio Scolastico** principale di tipo razionalista e di imponenti dimensioni, costruito alla metà degli anni ‘30 con una distribuzione sin dall’origine per essere utilizzato come scuola; infatti risulta avere una struttura regolare sia in altezza che in pianta con una distribuzione degli spazi interni uniforme. Il fabbricato, realizzato a forma di E, è costituito da un piano seminterrato, due fuori terra, collegati da due vani scala posti alle estremità del lato lungo, e da un sottotetto. La struttura portante verticale è in muratura di mattoni pieni e malta, gli orizzontamenti sono realizzati in latero-cemento, mentre la copertura, a falde, è realizzata in travetti prefabbricati e tavelloni, le partizioni fra le aule sono costituite da tramezzature in mattoni forati.

L'edificio ha subito nel tempo lavori di adeguamento normativo, pertanto è stata realizzata in corrispondenza dell'ingresso principale una rampa per disabili ed una scala metallica di emergenza esterna in aderenza al corpo di collegamento. Inoltre all'interno della scuola risulta installato un servo scala per disabili, un impianto antincendio fisso a naspi incassati nella muratura ed uno sistema di estintori portatili.

- b) **Palestra**, con i relativi spazi annessi, realizzata a pianta regolare e caratterizzata da altezza di circa 6 m. E' costituito da un piano fuori terra con quota d'imposta inferiore a quella dell'Edificio Scolastico. La struttura portante verticale è anch'essa in muratura di mattoni pieni e malta, mentre la copertura piana, è realizzata con reticolari metalliche e pannelli o tavelloni in laterizio. La Palestra è dotata di impianto di riscaldamento installato a vista al di sotto del controsoffitto.

Entrambi gli edifici esternamente, in corrispondenza degli ingressi, sono dotati di impianto antincendio a naspi posti incassati o in aderenza ai muri.

- c) **Corpo di Collegamento**, strutturalmente indipendente dagli altri, costruito in tempi successivi, per mettere in comunicazione i due edifici posti a quota differente, attraverso un corridoio ed una rampa per raccordare un dislivello di circa 1,3 metri. Inoltre sono stati realizzati gli spogliatoi per la Palestra ed il locale per la centrale termica, dalla quale si diparte tutta la distribuzione dell'impianto di riscaldamento degli edifici, che per la scuola è installata a soffitto del corridoio. Data la sua natura, il fabbricato ha un'altezza di circa 3 metri ed è realizzato in cemento armato con copertura piana.

- d) **Area Esterna** cortiliva di pertinenza, risulta limitata da un muro di cinta realizzato in mattoni pieni con un cordolo alto circa cm 30 e da colonne che a seguito degli eventi sismici sono crollate, ad eccezione di quelle degli accessi che ancora sostengono i cancelli metallici. A coronamento dell'area si trovano delle alberature.

All'interno della stessa, oltre ai sotto servizi presenti nel sottosuolo, di cui si evidenzia la presenza di una condotta fognaria del diametro 400 mm, in prossimità dell'ingresso principale è presente una fontana ed a ridosso della recinzione è alloggiato un manufatto per impianti, mentre all'altezza dell'accesso in via Dante Alighieri, in angolo sono installati due idranti.

Sono presenti anche dei serbatoi interrati/cisterne a servizio del vecchio impianto di riscaldamento, dismessi a seguito della riqualificazione che gli edifici hanno subito nel tempo, e attualmente riempiti con materiale inerte.

Pertanto le opere di demolizioni, rimozione e smaltimento, interessano tutti gli edifici sopra descritti compresi gli arredi e suppellettili presenti al loro interno, gli annessi impianti e la scala metallica di sicurezza esterna alla scuola. Dovrà essere pertanto demolito anche il piano seminterrato della scuola e ogni fondazione, nonché i serbatoi, le cisterne e le eventuali fosse biologiche interrate, prevedendo opportuna bonifica del terreno circostante.

I volumi risultanti dalle demolizione fino al seminterrato, dei serbatoi e delle eventuali fosse biologiche dovranno essere oggetto di riempimento con idoneo materiale misto a terreno, con opportune stratificazioni, per la compattazione e la bagnatura. Il riempimento, dovrà essere realizzato con materiali e tecniche, affinché, nel tempo, non si verifichino fenomeni di abbassamenti e cedimenti del piano campagna in corrispondenza degli stessi.

Si prevede anche la demolizione di tutta la recinzione restante, delle colonne e dei cancelli di accesso, nonché dei piccoli manufatti insistenti sull'area di pertinenza, non più funzionali.

## **5. TEMPO UTILE PER LA PROGETTAZIONE**

Il progetto definitivo offerto dall'impresa aggiudicataria sarà sottoposto al parere della Conferenza di servizi per l'acquisizione delle autorizzazioni di rito. Entro 10 giorni dalla notifica del verbale della Conferenza di servizi l'impresa aggiudicataria dovrà introdurre, a sua cura e spese, nel progetto definitivo le eventuali prescrizioni.

Il tempo contrattualmente previsto per presentare la progettazione esecutiva dell'Edificio scolastico e della demolizione dell'ex Scuola Primaria "Gasparini" è fissato in 45 giorni naturali e consecutivi a far data dalla stipula del contratto di appalto.

Nello stesso tempo di 45 giorni è previsto, a cura e spese dell'impresa aggiudicataria, l'accertamento in situ dello stato di fatto strutturale, impiantistico, architettonico della ex Scuola Gasparini, in quanto l'Impresa dovrà svolgere a sua cura e spese saggi, verifiche, prove sui materiali etc. per la corretta rimozione e smaltimento delle macerie e del loro conferimento a discarica controllata, derivanti dalla demolizione completa dell'edificio esistente, della recinzione esterna, del mobilio, delle suppellettili, nonché del materiale accantonato nel seminterrato, presenti al momento della consegna dell'area, al fine di consegnare alla Stazione Appaltante il piano di demolizione dell'opera ed il piano di smaltimento delle macerie e di quanto contenuto nell'intero edificio e nell'area di pertinenza, contestualmente agli altri elaborati del progetto esecutivo.

Il progetto strutturale del Edificio Scuola Secondaria di primo grado “Barbato Zandoni” deve essere depositato al S.G.S.S della Regione Emilia-Romagna per ottenere l’autorizzazione sismica preventiva.

## **6. TEMPO UTILE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE**

Il tempo contrattualmente previsto per la realizzazione delle opere è fissato in 270 (duecentosettanta) giorni naturali e consecutivi a partire dalla firma del verbale di inizio lavori.

Si precisa che dalla sottoscrizione del verbale di consegna, decorre il tempo di attuazione dell’intero appalto.

Resta inteso che se la nuova Scuola Secondaria di primo grado “Barbato Zandoni” non dovesse essere realizzata entro il termine dei 270 giorni per cause dipendenti dall’Impresa, la Stazione Appaltante potrà richiedere alla stessa di provvedere per tempo a realizzare, a sua cura e spese, soluzioni scolastiche alternative attraverso la fornitura e posa di Prefabbricati Modulari Scolastici composti da elementi assemblati secondo le esigenze espresse per la scuola non ultimata, comprensivi della progettazione, della realizzazione del basamento, delle opere di urbanizzazione primaria dei piazzali dell’area di pertinenza, del trasporto, della manutenzione ordinaria e straordinaria, dello smontaggio del trasloco degli arredi e della loro successiva ricollocazione, e del ripristino dell’area di pertinenza nella condizione originaria. Le superfici e le caratteristiche distributive dei locali risultanti dall’assemblaggio dei moduli, devono essere quelle già realizzate dal Commissario delegato per la gestione dell’emergenza sismica del 2012 (P.M.S.).

## **7. STRUTTURE**

Come appare evidente negli allegati grafici proposti, non si è individuato nel presente progetto alcun sistema costruttivo specifico per la nuova Scuola Secondaria di primo grado “Barbato Zandoni” e per l’Aula Magna/Sala Polivalente/Civic Center e non si è graficizzato volutamente l’ingombro delle strutture, al fine di permettere all’impresa aggiudicataria di poter esprimere la migliore offerta, anche dal punto di vista strutturale, per il rispetto delle caratteristiche di sicurezza sismica, manutenibilità e tempo di esecuzione.

Pertanto le indicazioni progettuali contenute nel presente capitolo riferite all'Edificio Scolastico saranno verificate e fatte proprie dal progettista delle strutture nel rispetto delle prescrizioni contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Le strutture di fondazione sono previste in cemento armato con riferimento, verosimilmente, alle seguenti tipologie:

- fondazioni a travi rovesce continue;
- platea di fondazione;

anche se la scelta finale del tipo di sistema fondale è naturalmente subordinato alla tipologia strutturale proposta ed alle risultanze della relazione geologica-geotecnica-sismica fornita dall'Amministrazione Comunale.

Nella progettazione strutturale e nell'impostare il piano di posa delle fondazioni, sia della nuova Scuola Secondaria di primo grado "Barbato Zanoni" che per l'Aula Magna/Sala Polivalente/Civic Center occorre tener presente che l'area di sedime dei PMAR smontati, occupa gran parte dell'area interessata e che pertanto occorre verificare la presenza di ulteriori eventuali opere d'arte non espressamente visibili o comunicate alla Stazione Appaltante dall'Amministrazione Comunale.

Per quanto riguarda la struttura in elevazione, si farà riferimento alla seguenti tipologie costruttive:

- Strutture in legno;
- Strutture in acciaio;
- Prefabbricati in cemento armato;
- Pannelli a cassero a perdere in polistirene espanso sintetizzato (getto di calcestruzzo in opera).

## **7.1 Riferimenti normativi strutturali**

L'elenco delle normative di riferimento, per la realizzazione delle strutture è il seguente:

- D.M. 14/01/2008 – Norme tecniche per le costruzioni e relativa Circolare 02/02/2009 n° 617;
- Riferimenti Eurocodici: EC2 (calcestruzzo), EC3 (acciaio), EC5 (legno), EC8 (sismica);
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture 31 luglio 2012 - Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici. [G.U. 27.03.2013 n. 73, S.O. n. 21]. Si precisa che tale Decreto non esplicita la facoltà di utilizzo degli Eurocodici in termini alternativi al D.M. 14.01.2008; pertanto è ammesso l'uso degli Eurocodici purché garantiscano livelli di sicurezza e prestazioni non inferiori a quelli contenuti nel D.M. 14.01.2008.

## **7.2 Gli Stati limite da considerare**

Gli Stati limite oggetto di verifica (Operatività, Danno e Salvaguardia della Vita) saranno i seguenti:

- SLO: Contenimento del danno degli elementi non strutturali;
- SLO: Funzionalità degli impianti;
- SLD: Resistenza degli elementi strutturali;
- SLD: Contenimento delle deformazioni del sistema fondazione-terreno;
- SLV: Assenza di martellamento tra strutture contigue;
- SLV: Resistenza delle strutture;
- SLV: Duttilità delle strutture;
- SLV: Assenza di collasso fragile ed espulsione di elementi non strutturali;
- SLV: Resistenza dei sostegni e collegamenti degli impianti;
- SLV: Resistenza del sistema fondazione-terreno.

## **7.3 La Vita nominale, la Classe d'uso ed il Periodo di Riferimento**

La Vita Nominale  $V_N$  dell'Edificio Scolastico (Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale) è intesa come numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è stata destinata.

Si assume  $V_N \geq 50$  anni.

Le costruzioni, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso sono suddivise in classi d'uso.

L'edificio scolastico, nel caso specifico, si considera obbligatoriamente di Classe IV (Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n.6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia Elettrica).



Il Periodo di Riferimento per l'azione sismica  $V_R$  è utilizzato per valutare il periodo di ritorno dell'azione sismica  $T_R$  corrispondente allo stato limite considerato.

Alla classe d'uso IV corrisponde  $V_R \geq 100$  anni.

## **7.4 I Materiali**

### **Il magro di fondazione**

Il magro di fondazione deve realizzato con calcestruzzo di classe non inferiore a C 8/10 e avrà spessore non inferiore a 10 cm.

### **Il calcestruzzo armato**

Per ogni opera strutturale devono essere precisate le seguenti caratteristiche:

- Classe di resistenza;
- Classe di consistenza;
- Classe di esposizione;
- Rapporto acqua/cemento;
- Diametro massimo degli inerti;
- Copriferro minimo.

### **L'acciaio per calcestruzzo armato**

L'acciaio per barre d'armatura deve essere del tipo B 450 C avente le seguenti caratteristiche meccaniche:

- $f_{yk} \geq 450 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ ;
- $f_{tk} \geq 540 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ ;
- $1,15 \leq (f_t/f_y)_k \leq 1,35$ ;
- $(f_y/f_{ynom})_k \leq 1,25$ ;
- $(A_{gt})_k = 7,5 \%$ .

L'acciaio per reti elettrosaldate deve essere del tipo B 450 A avente le seguenti caratteristiche meccaniche:

- $f_{yk} \geq 450 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ ;
- $f_{tk} \geq 540 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ ;
- $(f_t/f_y)_k \geq 1,05$ ;
- $(f_y/f_{ynom})_k \leq 1,25$ ;
- $(A_{gt})_k = 2,5 \%$ .

### **L'acciaio da carpenteria**

Gli acciai di uso generale laminati a caldo in profilati , barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi devono appartenere ai gradi da S 235 a S 460 compresi.

Devono essere precisate pertanto le seguenti caratteristiche:

- Grado;
- Spessore nominale dell'elemento;
- $f_{yk}$ ;
- $f_{tk}$ .

### **I bulloni**

Per i bulloni devono essere precisate pertanto le seguenti caratteristiche:

- Classe della Vite e del Dado;
- $f_{yb}$ ;
- $f_{tb}$ .

### **Le saldature**

La saldatura dovrà avvenire secondo i procedimenti e metodi codificati nella norma UNI EN ISO 4063:2001; dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni di cui al capitolo §. 11.3.4.5 delle NTC di cui al DM 14.01.2008. Tutte le saldature dovranno, inoltre, essere conformi alla norma UNI EN 1011:2005. Per la preparazione dei lembi si applica la UNI EN ISO 96962-1:2005. Le saldature eseguite in opera dovranno essere almeno di II classe, quelle eseguite in officina di I classe, salvo diversa indicazione sugli elaborati grafici allegati.

### **Il legno**

Le strutture realizzate con legno massiccio, lamellare o con prodotti per uso strutturale derivati dal legno, saranno corredate dai seguenti valori relativi alle caratteristiche di resistenza, modulo elastico e massa volumica costituenti il profilo resistente:

- Classe di resistenza
- Massa volumica caratteristica  $\rho_k$  (daN/m<sup>3</sup>);
- Massa volumica media  $\rho_m$  (opzionale) (daN/m<sup>3</sup>);
- Modulo elastico parallelo medio  $E_{0,m}$  (N/mm<sup>2</sup>);
- Modulo elastico perpendicolare medio  $E_{90,m}$  (N/mm<sup>2</sup>);
- Modulo elastico parallelo caratteristico  $E_{0,05}$  (N/mm<sup>2</sup>);

- Modulo elastico tangenziale medio  $G_m$  (N/mm<sup>2</sup>);
- Resistenza a flessione  $f_{m,k}$  (N/mm<sup>2</sup>);
- Resistenza a trazione parallela alle fibre  $f_{t,0,k}$  (N/mm<sup>2</sup>);
- Resistenza a trazione perpendicolare alle fibre  $f_{t,90,k}$  (N/mm<sup>2</sup>);
- Resistenza a compressione parallela alle fibre  $f_{c,0,k}$  (N/mm<sup>2</sup>);
- Resistenza a compressione perpendicolare alle fibre  $f_{c,90,k}$  (N/mm<sup>2</sup>);
- Resistenza a Taglio  $f_{v,k}$  (N/mm<sup>2</sup>).

### Legno massiccio

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 14081 e recare la Marcatura CE.

### Legno lamellare

Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato saranno conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080.

### Pannelli a base di legno

I pannelli a base di legno per uso strutturale saranno conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 13986. Per la valutazione dei valori caratteristici di resistenza e rigidezza da utilizzare nella progettazione di strutture che incorporano pannelli a base di legno, può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 12369-1:2002 e UNI EN 12369-2:2005.

## **7.5 Il Degrado**

La struttura sarà progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme. Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado saranno stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali. La protezione contro l'eccessivo degrado sarà ottenuta attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

## **7.6 Le azioni sulla costruzione**

### **I Carichi variabili**

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- carichi verticali uniformemente distribuiti  $q_k$  [kN/m<sup>2</sup>];
- carichi verticali concentrati  $Q_k$  [kN];
- carichi orizzontali lineari  $H_k$  [kN/m].

Per l'Edificio Scolastico in esame dovranno essere considerate le seguenti categorie di carichi variabili indicati nella tabella 3.1.II del D.M. 14.01.08:

- C1;
- C2;
- E1;
- H1;
- H2.

### **L'azione sismica**

Il sito su cui sorgerà l'Edificio Scolastico è stato oggetto di analisi sismica di III livello.

Lo spettro di risposta risultante da tale analisi è più gravoso rispetto a quello di normativa.

A tal proposito si rimanda alla Relazione Geologica-Geotecnica-Sismica.

#### Le Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $P_{VR}$

Le Probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite da considerare (Operatività, Danno e Salvaguardia della Vita) sono le seguenti:

- SLO: 81 %;
- SLD: 63 %;
- SLV: 10 %;

#### La categoria di sottosuolo e le condizioni topografiche

Si rimanda alla Relazione Geologica-Geotecnica-Sismica.

#### Coordinate del sito e parametri sismici

Si rimanda alla Relazione Geologica-Geotecnica-Sismica.

### **Il carico da Vento**

Per la determinazione del carico da vento secondo il par. 3.3 del D.M. 14.01.08 dovranno essere considerati e verificati i seguenti dati:

- Altitudine sul livello del mare del sito di realizzazione dell'edificio  $a_s$ : 22 m;
- Zona: 2 (Emilia Romagna);
- Altezza massima dell'edificio  $z$ : 10 m;
- Classe di rugosità del terreno: C;
- Distanza dalla costa stimata:  $\geq 100$  km;
- Categoria di esposizione del sito: III;
- Coefficiente topografico  $c_t$ : 1 (a meno di analisi dettagliate);
- Coefficiente dinamico  $c_d$ : 1 (a meno di analisi dettagliate);
- Coefficiente di forma  $c_p$ : da valutare combinando in maniera più sfavorevole i coefficienti di pressione esterna e pressione interna (vedi D.M. 14/01/2008 – Norme tecniche per le costruzioni e relativa Circolare 02/02/2009 n° 617).

### **Il carico da Neve**

Per la determinazione del carico da neve secondo il par. 3.4 del D.M. 14.01.08 dovranno essere considerati e verificati i seguenti dati:

- Altitudine sul livello del mare del sito di realizzazione dell'edificio  $a_s$ : 22 m;
- Zona: I (Mediterranea);
- Coefficiente di esposizione  $C_E$ : 1 (a meno di analisi dettagliate);
- Coefficiente termico  $C_t$ : 1 (a meno di analisi dettagliate);
- Coefficiente di forma per le coperture  $\mu_1$ : 0,8;

### **L'azione della temperatura**

La determinazione dell'azione della temperatura dovrà essere effettuata secondo il par. 3.5 del D.M. 14.01.08.

### **Azioni Eccezionali: Incendio – richieste di prestazione**

Per le richieste di prestazione antincendio si dovrà fare riferimento al par. 3.6.1.2 del D.M. 14.01.08.

La classe di resistenza al fuoco delle strutture minima richiesta sarà in ogni caso R 60, salvo diversa prescrizione dei VV.F.

## **7.7 Le caratteristiche geologiche, geotecniche e sismiche del sito**

Con riferimento alla Relazione geologica-geotecnica-sismica si riportano in sintesi le informazioni utili alla progettazione. Si rimanda a tale documento per un'analisi accurata e una verifica di quanto esposto nel presente paragrafo.

Descrizione	Valore
Categoria del suolo di fondazione	C
Categoria topografica	T1
Vita nominale $V_N$	50
Classe d'uso	IV
Zona Potenzialmente suscettibile di liquefazione ai sensi dell'Ordinanza del Commissario Delegato per la ricostruzione n. 70 del 13.11.2012	SI
Terreno soggetto a Fenomeno di Liquefazione	Rischio basso/molto basso (non liquefacibile)
Approccio semplificato ai sensi del par. 3.2.2 del D.M. 14.01.2008	Ammesso, ma da confrontare con analisi sismica di III livello
Latitudine sito in esame (°)	44,920553
Longitudine sito in esame (°)	10,989575
Ipotesi di fondazione	Platea tipo 1: larghezza $B_1 = 20,00$ m, lunghezza $L_1 = 60,00$ m, profondità del piano di posa = circa -1,00 m dal p.c. Platea tipo 2: larghezza $B_2 = 20,00$ m, lunghezza $L_2 = 40,00$ m, profondità del piano di posa = circa -1,00 m dal p.c.
Capacità portante, condizioni non drenate (valore orientativo secondo la teoria delle "Tensioni Ammissibili")	$0,90 \text{ kg/cm}^2$
Approcci utilizzati ("Stati limite Ultimi")	1; 2
Capacità portante del terreno, <u>app. 1 e combinazione 2</u> , condizioni non drenate	$1,12 \text{ kg/cm}^2$
Capacità portante del terreno, <u>app. 1 e combinazione 2</u> , condizioni drenate	$3,26 \text{ kg/cm}^2$
Capacità portante del terreno, <u>app. 2</u> , condizioni non drenate	$1,19 \text{ kg/cm}^2$
Capacità portante del terreno, <u>app. 2</u> , condizioni drenate	$4,82 \text{ kg/cm}^2$
Capacità portante del terreno, <u>app. 1 e combinazione 2</u> , condizioni drenate, COMBINAZIONE SISMICA	$2,96 \text{ kg/cm}^2$
Capacità portante del terreno, <u>app. 2</u> , condizioni drenate, COMBINAZIONE SISMICA	$4,48 \text{ kg/cm}^2$
Considerazioni Finali del Geologo	Gli approfondimenti di III livello per SLV hanno portato alla definizione di un'azione sismica maggiore di quella relativa all'approccio semplificato. Confronto tra accelerazione al piede fattorizzate con coeff. S:

$A_{\max} \text{ (III livello)} = 0,266 \text{ g} > A_{\max} \text{ (Normativa)} = 0,243 \text{ g}$
---

## 8. IMPIANTI

Gli impianti, oggetto di dettaglio nel progetto definitivo a base di offerta, dovranno prevedere soluzioni tecnologiche specialistiche migliorative ed innovative, come meglio descritto nel Capitolato Speciale d'Appalto, fermo restando che nella progettazione deve essere posta la massima attenzione nell'utilizzo di impianti che permettano massimo risparmio energetico, massima manutenibilità e facilità di gestione.

## 9. SERVIZI E SOTTOSERVIZI

In collaborazione con l'Amministrazione Comunale e con Aimag, ente gestore delle reti, è stato redatto specifico allegato grafico nel quale sono evidenziate le principali reti di servizi e sottoservizi presenti nell'area dove deve essere costruita la nuova Scuola Secondaria di primo grado "Barbato Zanoni" e nell'area della ex "Gasparini" nelle vie prossime agli interventi. Sono anche allegati gli elaborati delle reti interne a servizio dei moduli abitativi e uno schema della struttura a travi di appoggio.

Sarà cura dell'Impresa verificarne la presenza e lo stato di consistenza in sede di redazione del progetto esecutivo in entrambe le aree, fermo restando l'invariabilità del prezzo a corpo offerto, stante che la visita di sopralluogo nelle aree di interesse è obbligatoria per i partecipanti alla gara, anche se fossero necessari locali interventi per allacci e nuovi collegamenti, causati dalle modifiche da apportare sulle reti esistenti.

## 10. PIANO DI SICUREZZA

Stante che l'appalto prevede:

- la realizzazione della nuova Scuola Secondaria di I° grado "Barbato Zanoni";
- la demolizione del complesso scolastico "Ex Gasparini";

grande cura dovrà essere posta nell'organizzazione dei singoli cantieri come meglio descritto nell'elaborato B.6 - Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro.



## 11. COSTI

Per la realizzazione delle lavorazioni comprese nell'appalto sono stati valutati sommariamente i seguenti costi:

<b>A)</b>	<b>LAVORI A BASE D'APPALTO</b>		
A.1.	Lavori a base d'asta a corpo: Scuola Secondaria Di I° Grado Zanoni - Demolizione Scuola Gasparini	3.350.000,00	
A.2.	Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	150.750,00	
A.3.	Totale Lavori	3.500.750,00	
A.4.	Oneri per la progettazione definitiva, esecutiva e redazione del piano di sicurezza	210.000,00	
	<b>SOMMANO I LAVORI</b>		<b>3.710.750,00</b>

## 12. PROCEDURE DI GARA

Per l'aggiudicazione ci si avvale della procedura aperta ex art. 3, comma 37, art. 53, comma 2 lett. c), comma 4, art. 55 comma 5, del D.Lgs n. 163/2006 – art. 168 del DPR n. 207/2010 con aggiudicazione in base al criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa (art. 83 D.Lgs 163/2006 e art. 120 del DPR n. 207/2010).

A base di gara viene posto il progetto preliminare e i concorrenti dovranno presentare, in sede di offerta, il progetto definitivo.

Si evidenzia che il progetto preliminare, redatto dalla Stazione Appaltante, è già stato sostanzialmente condiviso sia con l'Amministrazione Comunale che con la Direzione Didattica.

## 13. ELENCO DEGLI ELABORATI

Fanno parte del presente progetto preliminare i seguenti elaborati:

B0	ELENCO ELABORATI
B1	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA
	Allegato 1) RELAZIONE LIVELLI OPERATIVI AREA EX GASPARINI
	Allegato 2) PARERE MIBACT VERIFICA INTERESSE CULTURALE
	Allegato 3) PARERE ARPA - ANTENNA TIM

	Allegato 4) VERBALE TAVOLO TECNICO IN DATA 13.01.2016
B2	RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA E SISMICA
B3	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO
B4 - AREA ES	
B4.01	INQUADRAMENTO E PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO
B4.02.1	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
B4.02.2	ANALISI CONTESTO PAESAGGISTICO 2015
B4.02.3	ANALISI CONTESTO PAESAGGISTICO PRE-SISMA 2012
B4.03.1	PLANIMETRIA GENERALE SOTTOSERVIZI AIMAG
B4.03.2	AS BUILT PMAR
	1) AB_U02a_Opere di urbanizzazione_planimetria rete distribuzione acqua 2) AB_U20b_Opere di urbanizzazione_planimetria rete f.bianca - f.nera 3) AB_U03b_Opere di urbanizzazione - Planimetria rete interna f bianca / f nera - acqua 4) AB_U05_Opere di urbanizzazione - Planimetria rete energia elettrica 5) AB_U06_Opere di urbanizzazione - Planimetria rete Telecom 6) AB_U07_Opere di urbanizzazione - Planimetria rete illuminazione pubblica 7) E_06_02_Architettonico - Tipologia appoggio
B4.04	PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO - SISTEMAZIONE AREA ESTERNA
B4.05	SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO - PIANTA PIANO TERRA - DESTINAZIONI D'USO
B4.06	SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO - PIANTA PIANO TERRA - ARREDI
B4.07	SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO - PIANTA PIANO PRIMO - DESTINAZIONI D'USO
B4.08	SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO - PIANTA PIANO PRIMO - ARREDI
B4.09	SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO - SEZIONE A-A' - PROSPETTI NORD / SUD
B4.10	SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO - SEZIONE B-B' - PROSPETTI EST / OVEST
B4.11	SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO - VISTE TRIDIMENSIONALI
B5 - AREA EX GASPARINI	
B5.01	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
B5.02	PLANIMETRIA AREA CORTILIVA
B5.03	STATO ATTUALE -PIANTE
B5.04	STATO ATTUALE - PROSPETTI E SEZIONI
B6	PRIME INDICAZIONI SICUREZZA
B7	CALCOLO ESTIMATIVO
B8	SCHEMA DI CONTRATTO
B9	CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

## **Allegato 1)**

### **Relazione livelli operativi Area ex Gasparini**



**COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA**

**(Provincia di Modena)**

P.zza 29 Maggio, 2 – 41033 Concordia sulla Secchia (MO)

P.IVA 00221740368 – tel. 0535 412912

# **RELAZIONE DI VALUTAZIONE DEL LIVELLO OPERATIVO**

**Ai sensi dell'ordinanza n. 86**

**Del 06-12-2012 e s.m.i.**

**Scuola elementare “Rino Gasparini” e Palestra**

**Via Garibaldi, 57**

**Il Tecnico**

**Ing. Bruno Dettori**

## **RELAZIONE DI VALUTAZIONE DEL LIVELLO OPERATIVO**

La scuola elementare Rino Gasparini di Concordia sulla Secchia si trova in Via Garibaldi, 57 nel centro del paese, identificazione catastale Foglio 29, Mappale 190.

In seguito agli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012 l'edificio ha subito danni che sono stati oggetto di schedatura da parte dei rilevatori AEDES - squadra 977 il giorno 25/06/2012 - scheda AEDES 00011036010000021174 n.21598.

### **DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE E DELLO STATO DI DANNO**

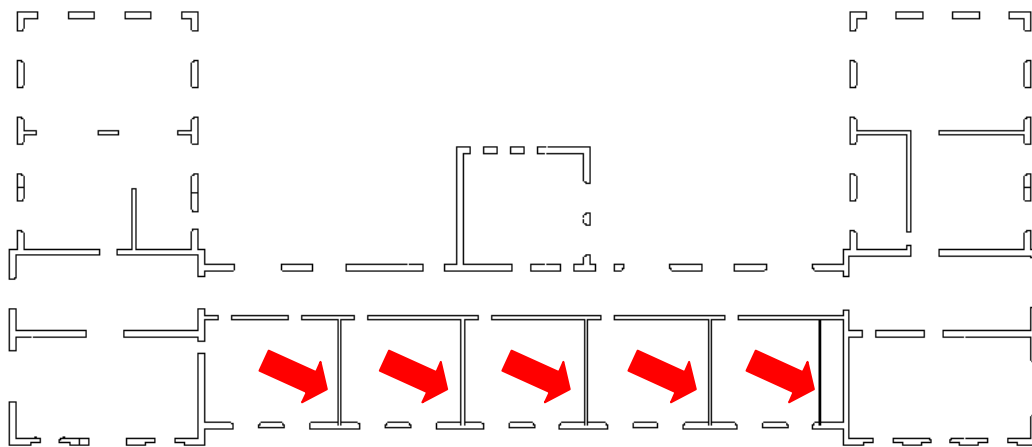
Si tratta di un complesso costituito da un edificio scolastico tradizionale, progettato e costruito specificatamente per essere utilizzato come scuola elementare sul finire degli anni '30. Parte del complesso è un edificio a sé stante, con funzione di palestra, posto a poca distanza dalla scuola all'interno del cortile e risalente alla stessa epoca. I due edifici sono poi stati collegati in tempi relativamente recenti (probabilmente negli anni '80) da un fabbricato in cemento armato costruito in adiacenza agli edifici storici.

E' possibile dunque individuare 3 unità strutturali:

- a. scuola
- b. palestra
- c. corpo di collegamento in cemento armato

#### **Unità strutturale a.**

La scuola è caratterizzata da una struttura regolare e simmetrica con pianta ad "E" costituita da un corpo principale molto lungo, collegato a tre bracci secondari ad esso ortogonali, due di essi sono posti alle estremità il terzo al centro a comporre la forma della lettera E. Si tratta, come accennato, di un edificio in muratura di laterizi pieni e malta di calce, con orizzontamenti in latero-cemento gettato in opera, la copertura è in travetti prefabbricati in c.a. tipo "Varese" e tavelloni in laterizio. Le murature portanti hanno uno spessore di tre teste al primo livello e di due teste ai livelli superiori. Una caratteristica strutturale molto significativa e causa di grande vulnerabilità è il fatto che il corpo lungo parallelo al fronte principale è completamente privo di strutture trasversali di controventamento, le partizioni tra le aule sono costituite da tramezzature in mattoni forati molto alte e snelle e prive di funzione strutturale, la facciata dell'edificio è dunque completamente libera per una lunghezza di ben 42m.



*Pianta del fabbricato con indicazione delle tramezzature non portanti*

Altro aspetto importante è la natura degli orizzontamenti molto snelli e deformabili, e, almeno per quanto riguarda i solai di sottotetto, privi di soletta collaborante all'estradosso. Tale condizione ha provocato fenomeni di sfondellamento.



*Sfondellamento solaio*

In seguito agli eventi sismici del 2012 si sono verificati danni quali caduta di alcune tavelle in laterizio e calcinacci, inoltre alcune tamponature del sottotetto hanno sfondato il controsoffitto del piano piano primo.



*Base di un muro posto nel sottotetto vista dal primo piano osservando l'intradosso del solaio sfondellato, si nota che il solaio è privo di soletta collaborante*

La copertura, costituita da elementi prefabbricati, quindi priva di collegamenti efficaci, è estremamente deformabile nel proprio piano e non costituisce un efficace ritegno per le murature.



*FIGURA 4 - vista della copertura in travetti Varese e tavelloni*

Per quanto riguarda le strutture verticali si notano diverse lesioni ai muri portanti, particolarmente significative le lesioni passanti e di dimensioni considerevoli nelle due ali di estremità che denunciano l'attivazione di un meccanismo di ribaltamento delle pareti esterne di testa.

Le sollecitazioni sismiche, unitamente alle carenze strutturali, hanno inoltre determinato lesioni verticali da distacco negli incroci dei maschi principali. Al primo piano si notano inoltre lesioni



perfettamente verticali ai lati delle finestre, come se ne fossero state rimaneggiate le dimensioni senza curare l'ammorsamento delle murature modificate.

#### Unità strutturale b.

E' immediato constatare che si tratta di una struttura molto vulnerabile, in quanto costituita da un grande ambiente di notevole altezza, completamente vuoto all'interno e indebolito da grandi aperture soprattutto sui due lati più corti, in particolare su quello dove si trova l'ingresso. Anche in questo caso la struttura portante è in muratura tradizionale con copertura in reticolari metalliche e probabilmente pannelli o tavelloni in laterizio non ben collegati alla struttura. L'altezza interna è di circa 6m, quindi le murature perimetrali si spessore pari a solo due teste, sono completamente al di fuori dei parametri di snellezza richiesti dalla normativa attuale. L'edificio in effetti ha subito danni molto considerevoli in seguito agli eventi sismici del 2012 e si trova in condizioni di notevole pericolosità. In particolare si notano importanti lesioni diagonali nella parte alta del fabbricato, oltre al collasso totale del controsoffitto fortunatamente contenuto da una rete di protezione.





*FIGURA 7 – Lesioni alle murature della palestra*

Unità strutturale c.

L'unità strutturale c. ha la sola funzione di collegamento tra scuola e palestra, si tratta di un fabbricato basso in c.a. accostato ma non collegato agli edifici esistenti e che non ha nessuna funzione autonoma. Non presenta particolari danni grazie alle sue caratteristiche strutturali e geometriche, ma è stato classificato dai rilevatori AEDES come livello operativo F a causa dello stato di inagibilità degli edifici storici adiacenti.

**Segue la valutazione del livello operativo in funzione della vulnerabilità sismica e dello stato di danno per le unità strutturali a. e b. in base alle tabelle allegate all'ordinanza n. 44 del 29 marzo 2013:**

## DEFINIZIONE SOGLIE DI DANNO - SCUOLA

Tabella 1.1 –definizione delle soglie di danno: edifici in muratura	
<b>DANNO SIGNIFICATIVO</b>	
<i>È definita soglia di danno significativo la soglia di danno consistente in almeno una delle condizioni di seguito definite:</i>	
-	lesioni diffuse di qualunque tipo, nelle murature portanti o negli orizzontamenti, per un'estensione • 30% della superficie totale degli elementi interessati, a qualsiasi livello
-	lesioni concentrate passanti, nelle murature o nelle volte, di ampiezza superiore a millimetri 3;
-	evidenza di schiacciamento nelle murature o nelle volte;
-	presenza di crolli significativi nelle strutture portanti, <i>nei solai o nelle scale</i> , anche parziali;
-	distacchi ben definiti fra strutture verticali ed orizzontamenti e all'intersezione dei maschi murari;
-	è considerata condizione di danno significativo anche la perdita totale di efficacia, per danneggiamento o per crollo, di almeno il 50% delle tramezzature interne, ad uno stesso livello, purché connessa con una delle condizioni di cui sopra, prescindendo dalla entità fisica del danno.
<b>DANNO GRAVE</b>	
<i>Si definisce danno grave quello consistente in almeno una delle condizione di seguito definite:</i>	
-	lesioni diagonali passanti che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30% della superficie totale delle strutture portanti del livello medesimo;
-	lesioni di schiacciamento che interessino almeno il 5% delle murature portanti;
-	crolli parziali delle strutture verticali portanti <i>o dei solai</i> che interessino una superficie superiore al 5% della superficie totale delle murature portanti <i>o della superficie totale di piano dei solai</i> ;
-	pareti fuori piombo per un'ampiezza superiore al 2%, da valutarsi in sommità o ai 2/3 dell'altezza di piano;
-	significativi cedimenti in fondazione, assoluti (superiori a 10 cm e inferiori a 20 cm) o differenziali (superiori a 0.002 L e inferiori a 0.004 L, dove L è la lunghezza della parete) o significativi fenomeni di dissesti idrogeologici.
<b>DANNO GRAVISSIMO</b>	
<i>Si definisce danno gravissimo quello consistente in almeno due delle condizione di seguito definite:</i>	
-	lesioni passanti nei maschi murari o nelle fasce di piano di ampiezza superiore a 10 mm che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30% della superficie totale delle strutture portanti del livello medesimo;
-	lesioni a volte ed archi di ampiezza superiore a 4 mm in presenza di schiacciamenti che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30% della superficie totale delle strutture portanti del livello medesimo;
-	lesioni di schiacciamento che interessino almeno il 10% delle murature portanti;
-	crolli parziali che interessino almeno il 20% in volume delle strutture portanti principali (muri o volte);
-	distacchi localizzati fra pareti con ampiezze superiori a 10 mm oppure distacchi con ampiezze superiori a 5 mm che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30% della superficie totale delle strutture portanti del livello medesimo;
-	distacchi ampi ed estesi dei solai dai muri (>5 mm) che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30% della superficie totale delle strutture portanti al livello medesimo;
-	pareti fuori piombo per spostamenti fuori dal piano di ampiezza superiore al 3% sull'altezza di un piano;
-	elevati cedimenti in fondazione, assoluti (superiori a 20 cm) o differenziali (superiori a 0.004 L, dove L è la lunghezza della parete) o rilevanti fenomeni di dissesti idrogeologici.

## DETERMINAZIONE DELLO STATO DI DANNO – SCUOLA

Essendo verificate due delle condizioni previste per il danno significativo ci si trova nello stato di danno 2.

Tabella 1.4 –definizione dello “stato di danno”
Stato di danno 1: danno inferiore o uguale al “danno significativo”
Stato di danno 2: danno superiore al “danno significativo” e inferiore o uguale al “danno grave”
Stato di danno 3: danno superiore al “danno grave” e inferiore o uguale al “danno gravissimo”
Stato di danno 4: danno superiore al “danno gravissimo”

## DETERMINAZIONE DELLE CARENZE STRUTTURALI DELL'EDIFICIO - SCUOLA

Tabella 2.1 – definizione carenze: edifici in muratura			
	CARENZE	$\alpha$	$\beta$
1	presenza di muri portanti a 1 testa (con spessore • 15 cm) per più del 30% dello sviluppo dei muri interni o del 30% dello sviluppo di una parete perimetrale	x	
2	presenza di muri portanti a 1 testa (con spessore • 15 cm) per più del 15% (e meno del 30%) dello sviluppo dei muri interni o del 15% (e meno del 30%) dello sviluppo di una parete perimetrale		x
3	presenza di muri portanti a doppio paramento (senza efficaci collegamenti - diatoni - tra i due paramenti), ciascuno a 1 testa (con spessore • 15 cm) per più del 30% dello sviluppo dei muri interni o del 30% dello sviluppo di una parete perimetrale		x
4	cattiva qualità della tessitura muraria (caotica, sbazzata senza ricorsi e orizzontalità, assenza di diatoni, ...), per uno sviluppo • 40 % della superficie totale	x	
5	cattiva qualità della tessitura muraria (caotica, sbazzata senza ricorsi e orizzontalità, assenza di diatoni, ...), per uno sviluppo < 40 % della superficie totale		x
6	presenza di muratura con malta incoerente (facilmente rimovibile manualmente, senza l'ausilio di utensili, per almeno 1/3 dello spessore del muro) per uno sviluppo • 40 % della superficie totale	x	
7	presenza di muratura con malta friabile (facilmente rimovibile con utensili a mano senza percussione, per almeno 1/3 dello spessore del muro) per uno sviluppo • 40 % della superficie totale		x
8	presenza di muratura portante in laterizio al alta percentuale di foratura (< 55% di vuoti) per uno sviluppo • 50 % della superficie resistente ad uno stesso livello		x
9	assenza diffusa o irregolarità di connessioni della muratura alle angolate ed ai martelli		x
10	murature portanti insistenti in falso su solai, in percentuale >25% del totale anche ad un solo livello	x	
11	murature portanti insistenti in falso su solai, in percentuale • 25% del totale anche ad un solo livello		x
12	rapporto distanza tra pareti portanti successive/spessore muratura • 14		x
13	collegamenti degli orizzontamenti alle strutture verticali portanti inesistenti o inefficaci in modo diffuso		x
14	collegamento delle strutture di copertura alle strutture verticali inesistenti o inefficaci in modo diffuso		x
15	solai impostati su piani sfalsati con dislivello > 1/3 altezza di interpiano, all'interno della u.s.		x
16	collegamenti inesistenti o inefficaci, in modo diffuso, fra elementi non strutturali e struttura		x
17	carenze manutentive gravi e diffuse su elementi strutturali		x
18	forti irregolarità della maglia muraria in elevazione, con aumento superiore al 100% della rigidità e/o resistenza passando da un livello a quello soprastante	x	
19	forti irregolarità della maglia muraria in elevazione, con aumento superiore al 50% della rigidità e/o resistenza passando da un livello a quello soprastante		x

1 $\beta$

2 $\beta$

3 $\beta$

4 $\beta$

5 $\beta$



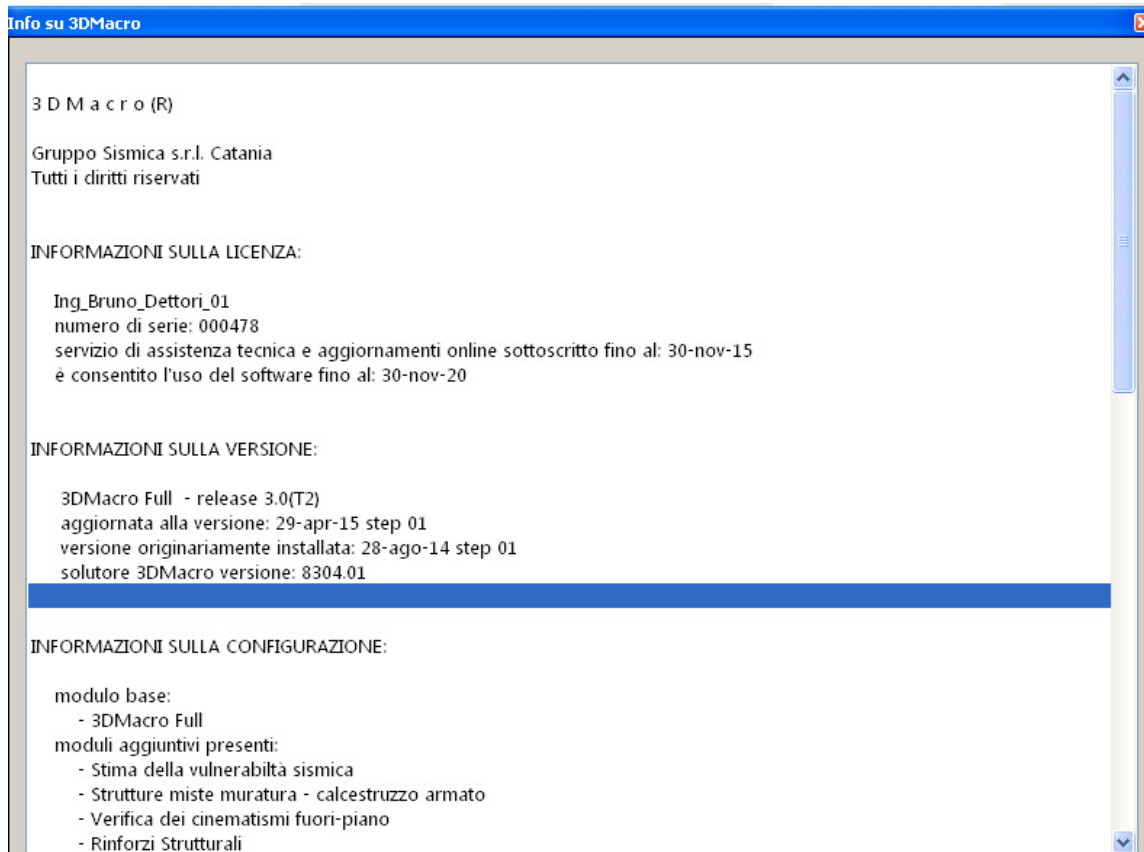
Tabella 2.4 – definizione del grado di carenze	
Grado Alto	Presenza di carenze di tipo $\alpha \geq 2$ oppure di tipo $(\alpha + \beta) \geq 6$
Grado Medio	Presenza di carenze di tipo $\alpha$ e $\beta$ con combinazioni diverse dai Gradi Alto e Basso
Grado Basso	Presenza di carenze di tipo $\beta \leq 3$ e nessuna carenza di tipo $\alpha$

Si hanno  $5\beta$  quindi **grado medio di carenze**

## CALCOLO DEL FABBRICATO

### PER LA DEFINIZIONE DEL FATTORE DI ACCELERAZIONE - SCUOLA

Per quanto riguarda la definizione del valore del fattore di accelerazione (necessario per giungere alla definizione della vulnerabilità) si procede al calcolo globale del fabbricato principale (scuola – unità strutturale a.) mediante il software di calcolo 3D Macro, specificatamente creato per lo studio degli edifici in muratura e misti, seguono le informazioni relative al software.



Il calcolo della risposta della struttura viene eseguito mediante analisi statiche non lineari di tipo incrementale, nelle quali il carico viene applicato per passi successivi. Alla fine di ciascun passo lo stato del modello viene aggiornato a seguito di eventi plastici (ossia del danneggiamento della struttura). In particolare vengono eseguite delle analisi push-over che consistono nell'applicare una combinazione di carichi verticali e successivamente una distribuzione di carichi orizzontali, costante in forma e con intensità crescente fino al collasso della struttura. I risultati di tali analisi vengono riportati tramite appositi grafici (curve di capacità)

che rappresentano lo spostamento di un punto rappresentativo della struttura (punto di controllo) in funzione del taglio alla base. Tali curve di capacità costituiscono la base per effettuare la stima di vulnerabilità sismica.

### **Normative di riferimento**

- DM 14 Gennaio 2008: “Norme tecniche per le costruzioni” (Testo Unico 2008).
- Circolare 2 Febbraio 2009 n. 617 Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni”.
- UNI ENV 1991-1-28 Ottobre 1996 Eurocodice 1: “Basi di calcolo ed azioni sulle strutture”.
- UNI ENV 1992-1-1 27 Dicembre 1991 Eurocodice 2: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo”.
- UNI ENV 1993-1-1 24 Aprile 1992 Eurocodice 3: “Progettazione delle strutture di acciaio”.
- UNI ENV 1996-1-1 31 Marzo 1998 Eurocodice 6: “Progettazione delle strutture di muratura”.
- UNI ENV 1998-1-1 1 Gennaio 2003 Eurocodice 8: “Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture”.
- Decreto 20 Novembre 1987: “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento”
- CNR DT 200/2004: “Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati”

### **Materiali**

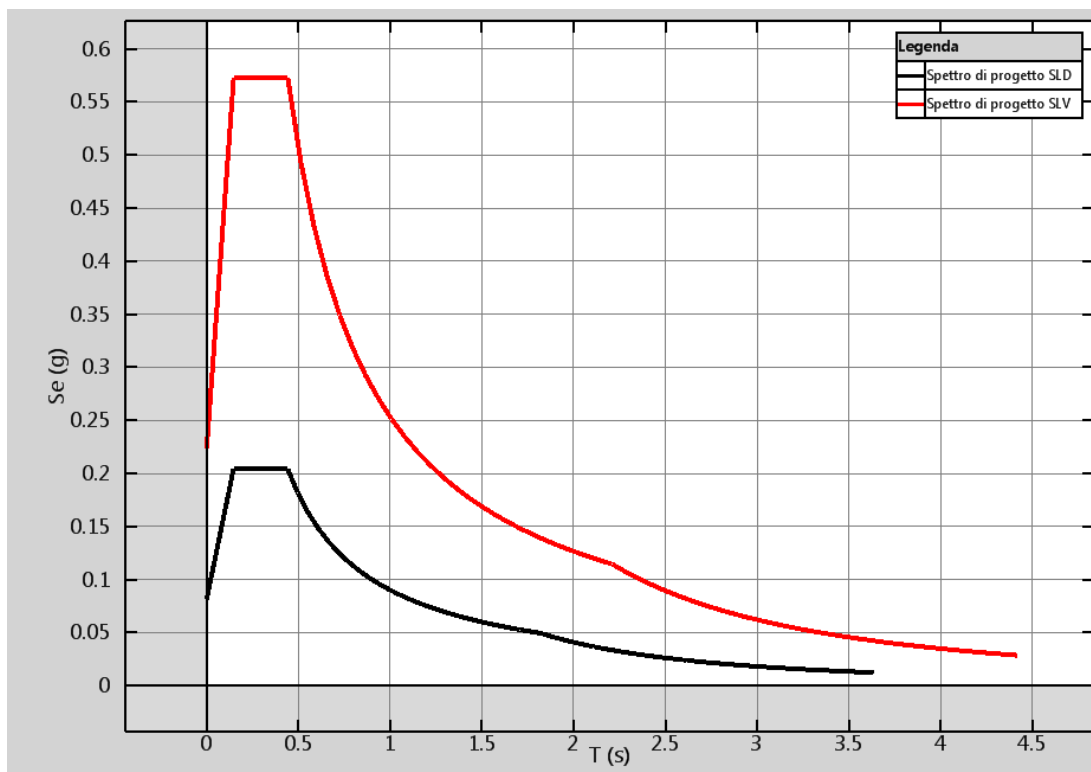
Come già accennato l'edificio è in muratura di mattoni pieni con malta di calce, i parametri utilizzati per il calcolo sono riassunti nella tabella di seguito riportata ed estratta da una schermata del software utilizzato:

The screenshot shows the 'Materiali muratura' window with the following details:

- Nome:** Muratura1
- Commento:** Materiale muratura
- Tipologia di muratura:** Muratura in mattoni pieni e malta di calce
- Livello di conoscenza:** LC-1
- Caratteristiche meccaniche (valori di calcolo):**

Parametro	Valore
Modulo di Elasticità, $E$	1500 MPa
Modulo di Taglio, $G$	500 MPa
Resistenza a Compressione, $f_m$	177.778 N / cm <sup>2</sup>
Resistenza a Taglio, $\tau$	4.44444 N / cm <sup>2</sup>
Peso Specifico, $w$	18 kN / m <sup>3</sup>
- Resistenza a trazione:** Default (selected), Nulla (unselected)
- Modalità:** Modalità standard (selected), Modalità avanzata (unselected)
- Unità di misura:** Secondo Normativa
- Normativa corrente:** Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2008)

## Spettro di progetto



Spettri di progetto adottati.

## Criteri di modellazione

Alla base del software vi è un modello teorico non lineare innovativo, capace di modellare il comportamento fino a collasso della muratura nel proprio piano con un onere computazionale estremamente ridotto rispetto alle più generali modellazioni agli elementi finiti non-lineari. Tale modello può essere collocato nell'ambito dei cosiddetti macro-modelli essendo basato su una modellazione meccanica equivalente di una porzione finita di muratura concepita con l'obiettivo di cogliere i meccanismi di collasso nel piano tipici dei fabbricati murari.

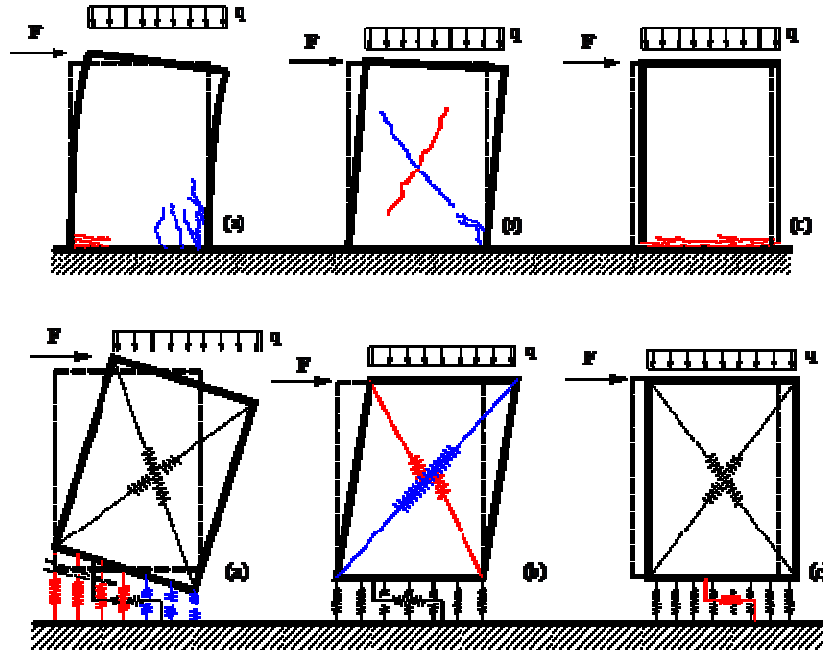
Nel modellare l'edificio in esame sono state ritenute valide le seguenti ipotesi di base:

1. Le pareti agiscono solo nel proprio piano, viene invece trascurata la rigidezza e resistenza fuori piano della muratura.
2. Le pareti interagiscono tra loro in corrispondenza degli impalcati mediante l'interposizione di eventuali cordoli di piano e diaframmi di collegamento.
3. Il grado di ammassamento tra le pareti e gli orizzontamenti e la rigidezza degli orizzontamenti stessi è sufficiente a garantire un comportamento *scatolare* ossia d'insieme della struttura nei confronti delle azioni sismiche.

Il modello consente di simulare, in modo distinto, tutti i principali meccanismi di collasso nel piano della muratura. In particolare le molle diagonali del pannello simulano il meccanismo di rottura a

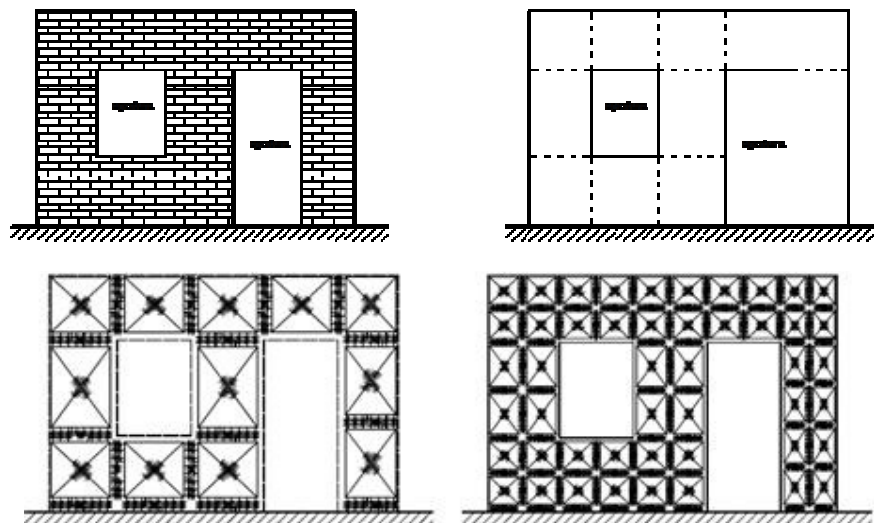


taglio per fessurazione diagonale, le molle trasversali delle interfacce simulano il meccanismo di fessurazione e schiacciamento flessionale ed infine la molla longitudinale simula il meccanismo di scorrimento.



Simulazione dei meccanismi di collasso: fessurazione flessionale (a), meccanismo di rottura a taglio per fessurazione diagonale (b) e per scorrimento (c).

Le pareti murarie vengono modellate mediante assemblaggio di più macro-elementi. Ciascun pannello murario, maschio o fascia di piano, può essere modellato con un singolo macro-elemento, oppure utilizzando una mesh più fitta di questi per descrivere meglio i meccanismi di danno.



Modellazione di una parete piana

Come accennato all'inizio del paragrafo, ciascuna parete agisce unicamente nel proprio piano. Il comportamento 3D viene ottenuto mediante l'interazione tra gli elementi delle pareti e degli elementi di collegamento.

### **Criteri di analisi**

La fase di applicazione delle azioni orizzontali prevede due fasi distinte: una prima fase a controllo di forze in cui il vettore di carico viene applicato proporzionalmente ed in modo incrementale fino ad una condizione di singolarità della matrice di rigidezza, dovuta all'incapacità della struttura di sostenere ulteriori incrementi di carico; una successiva fase in cui alla struttura vengono imposti degli incrementi di spostamento in corrispondenza di particolari nodi della struttura (punti di controllo), a seguito dei quali viene valutata la resistenza residua all'aumentare del livello di deformazione.

Nella fase a controllo di forze il vettore di carico ( $F$ ) ha una forma prefissata, proporzionale alle masse o di tipo triangolare inversa, mentre viene incrementata a passi regolari la sua intensità.

La procedura di analisi a controllo di spostamento viene avviata quando la struttura non è più in grado di resistere ad ulteriori incrementi di carico, ciò comporta che la matrice di rigidezza del sistema non risulta più invertibile. In questa condizione ad ulteriori incrementi di spostamento nella struttura non corrispondono incrementi di resistenza, al contrario la struttura è caratterizzata da un progressivo decadimento di resistenza associato al susseguirsi di rotture e/o degradi di elementi strutturali che hanno raggiunto le loro riserve di duttilità o i limiti di resistenza.

La scelta dei punti di controllo viene effettuata in modo tale che siano rappresentativi della struttura. Ad esempio per gli edifici in cui sono riconoscibili livelli di piano i punti di controllo coincidono con i baricentri degli impalcati. La distribuzione di spostamenti imposti viene determinata dal programma in modo da amplificare la deformata registrata nell'ultimo passo della fase a controllo di forza, proporzionalmente all'incremento di spostamenti relativo all'ultimo passo dell'analisi a controllo di forze.

Uno dei punti a spostamento imposto viene considerato come punto "target" e il suo spostamento verrà monitorato durante l'analisi in modo da determinare l'interruzione dell'analisi al raggiungimento di uno spostamento limite imposto.

L'analisi viene condotta in due fasi successive: fase a controllo di forze e fase a controllo di spostamenti. Nella fase a controllo di forze il vettore  $f_0$  viene applicato mediante un processo incrementale per passi costanti. Non appena la matrice di rigidezza diviene singolare ha inizio la fase a controllo di spostamenti, nella quale vengono applicato in campo di spostamenti coerente con le velocità di deformazione del sistema, registrato durante l'ultimo passo in corrispondenza dei punti di controllo; tale procedura potrà essere denominata a "velocità di deformazione costante".

Limitatamente alla fase a controllo di forze il vettore  $f_0$  potrà essere aggiornato a intensità prefissate dell'azione sismica procedendo alla definizione di analisi in cascata, proporzionali a una

combinazione di modi determinati a partire dalla struttura danneggiata corrispondente allo stato finale dell'analisi precedente.

### **Verifica e stima delle vulnerabilità**

La metodologia di verifica utilizzata consiste nel determinare la domanda di spostamento che un sisma di intensità corrispondente allo stato limite considerato richiede al sistema. Tale spostamento richiesto verrà quindi confrontato con lo spostamento effettivo del sistema, deducibile dalla curva push-over, al momento del raggiungimento del medesimo stato limite.

La struttura è in sicurezza al momento in cui la domanda di spostamento risulta inferiore alla possibilità di deformazione che la struttura possiede. Il coefficiente di sicurezza della struttura rispetto allo stato limite considerato è ottenuto dal rapporto tra la capacità di spostamento e lo spostamento richiesto.

Per ciascuno stato limite viene definito un coefficiente di sicurezza come il rapporto tra la capacità di spostamento e la relativa domanda.

### **Carichi**

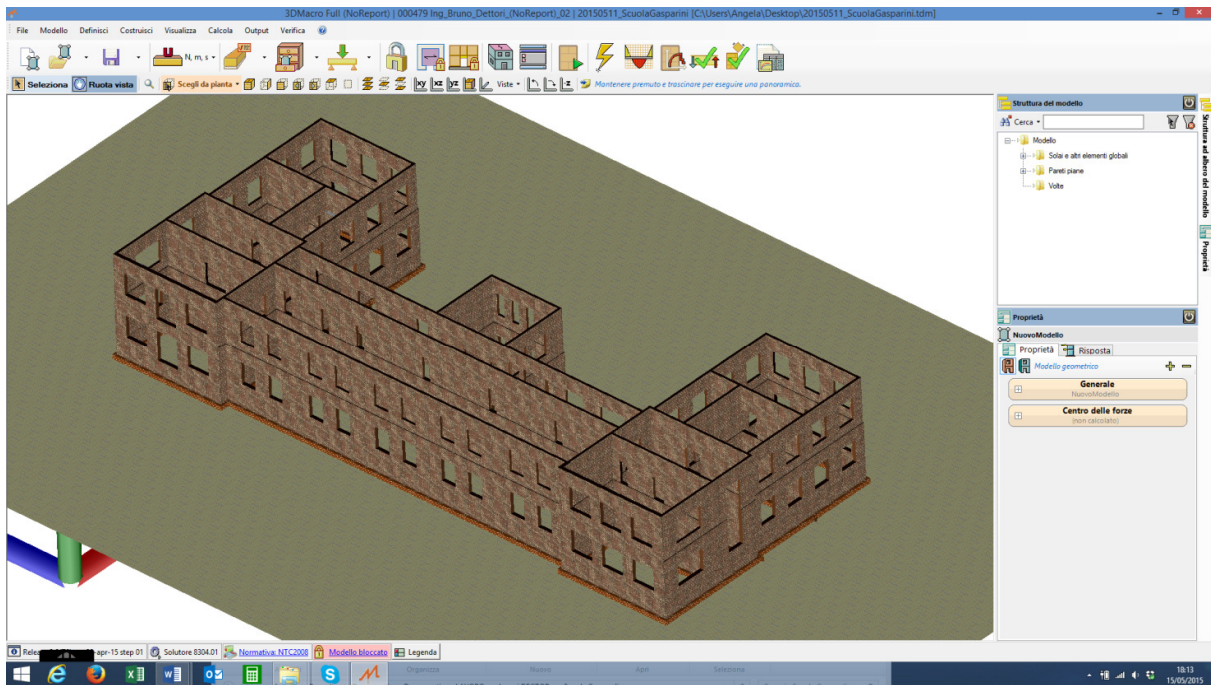
Nome	Voce di carico	Condizione di carico	Tipo	Valore	Destinazione d'uso	Coefficienti di combinazione			
						$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\psi_{2sis}$
				kN/m <sup>2</sup>					
CaricoSolaioLC	permanenti portati	Permanenti Non Strutturali	Permanente non strutturale	2.50	-	1.00	1.00	1.00	1.00
CaricoSolaioLC	Variabili	Variabili	C1. Ambienti suscettibili di affollamento	3.00	A. Ambienti ad uso residenziale	0.70	0.50	0.30	0.30
CaricoCopertura	Permanenti portati	Permanenti Non Strutturali	Permanente non strutturale	1.50	-	1.00	1.00	1.00	1.00
CaricoCopertura	Neve	Neve	Personalizzato	1.20	A. Ambienti ad uso residenziale	0.70	0.50	0.30	0.30

L'analisi push-over permette di indagare sul comportamento globale del fabbricato fornendo indicazioni sulle prestazioni dei pannelli murari nel proprio piano, il modello è stato poi sottoposto allo studio dei meccanismi di collasso cinematici (essenzialmente il ribaltamento della parte alta delle pareti più snelle) per quanto riguarda il comportamento fuori dal piano.

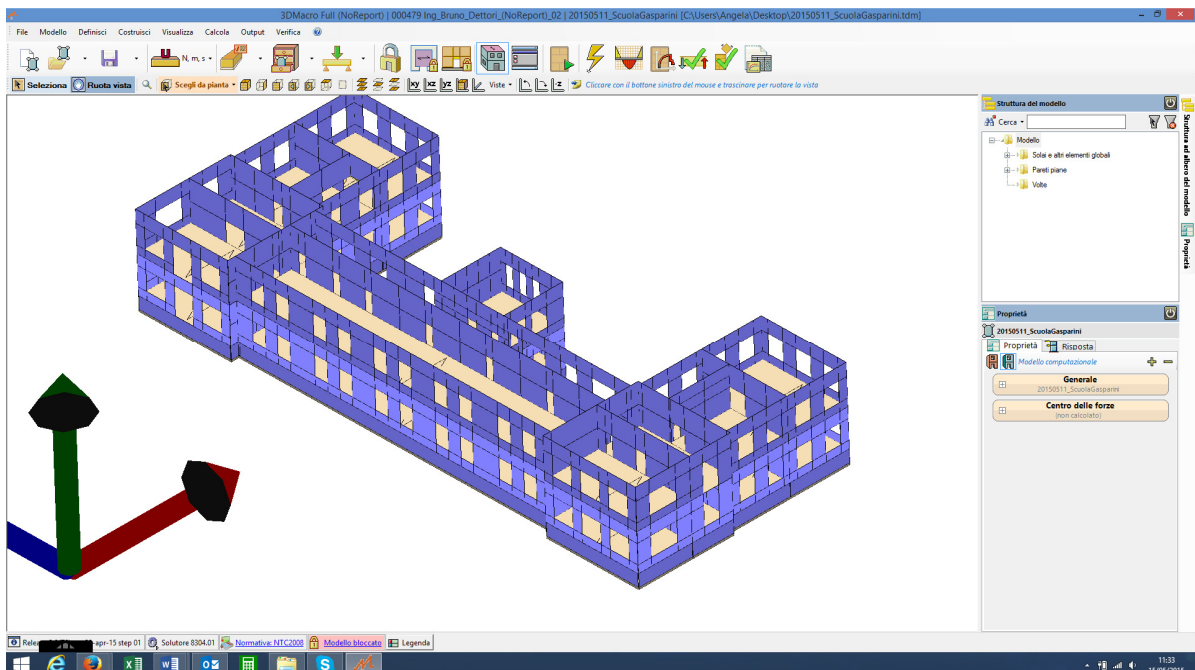
## Risultati analisi

Seguono alcune immagini tratte dalle schermate del software per evidenziare risultati delle analisi condotte ed arrivare all'indicazione del fattore di accelerazione o indicatore di rischio sismico.

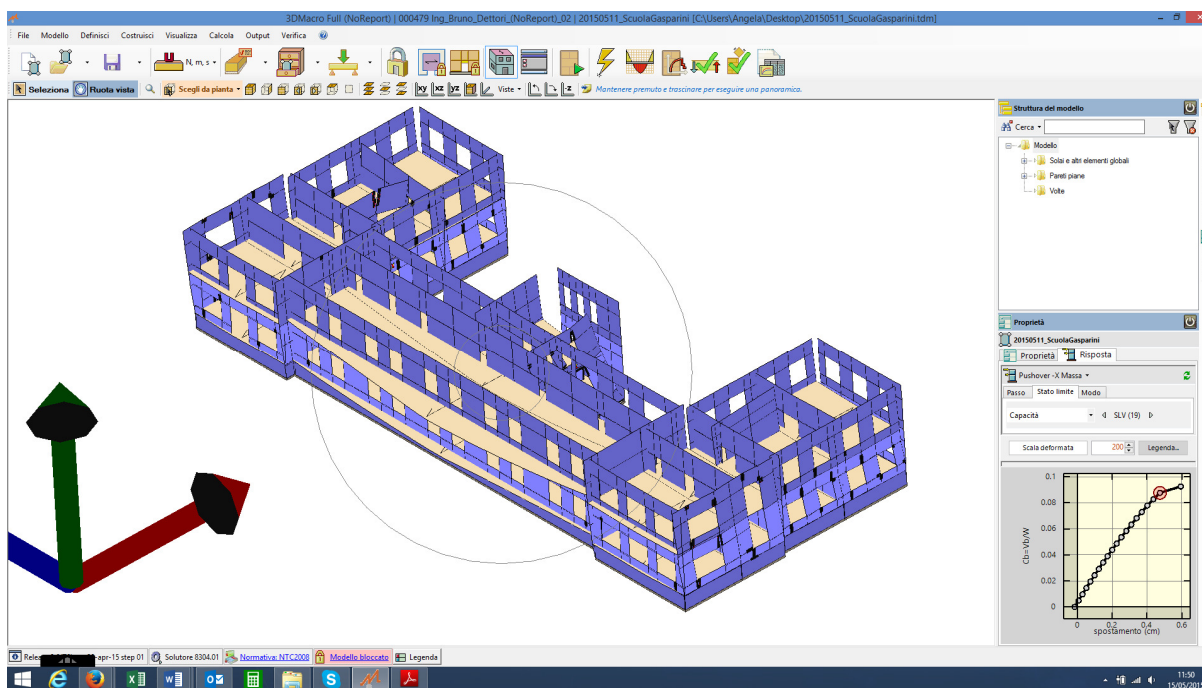
Tale fattore sarà il minimo tra tutte le analisi considerate, tenendo conto delle analisi push-over e delle analisi dei meccanismi cinematici di collasso



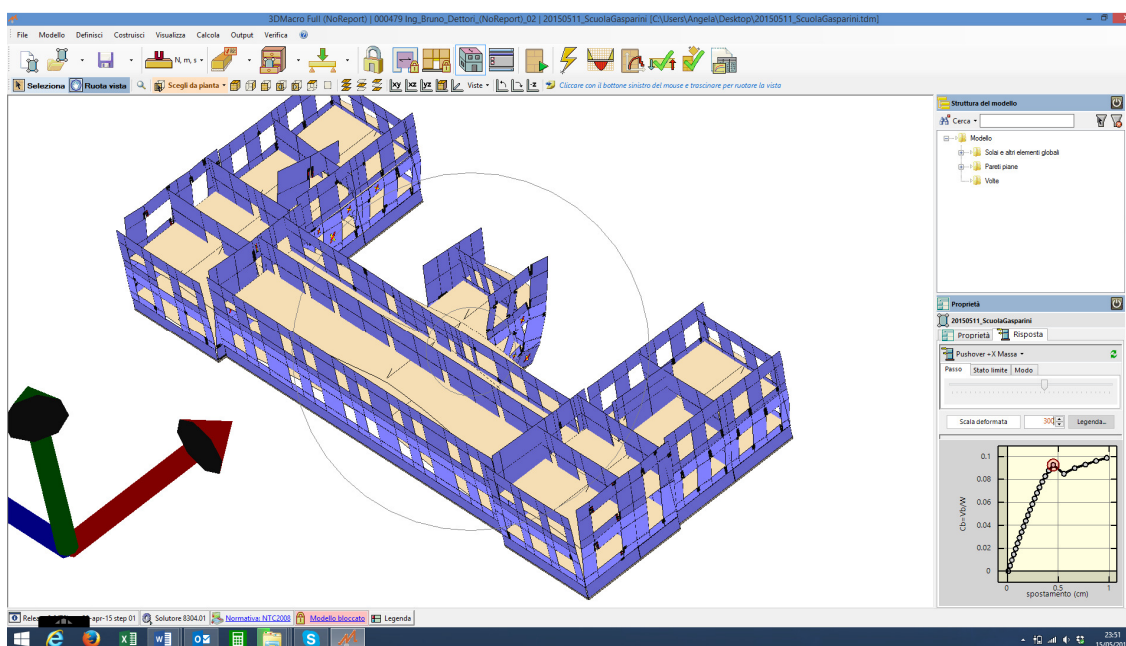
*Modello geometrico indeformato*



*Modello computazionale indeformato*

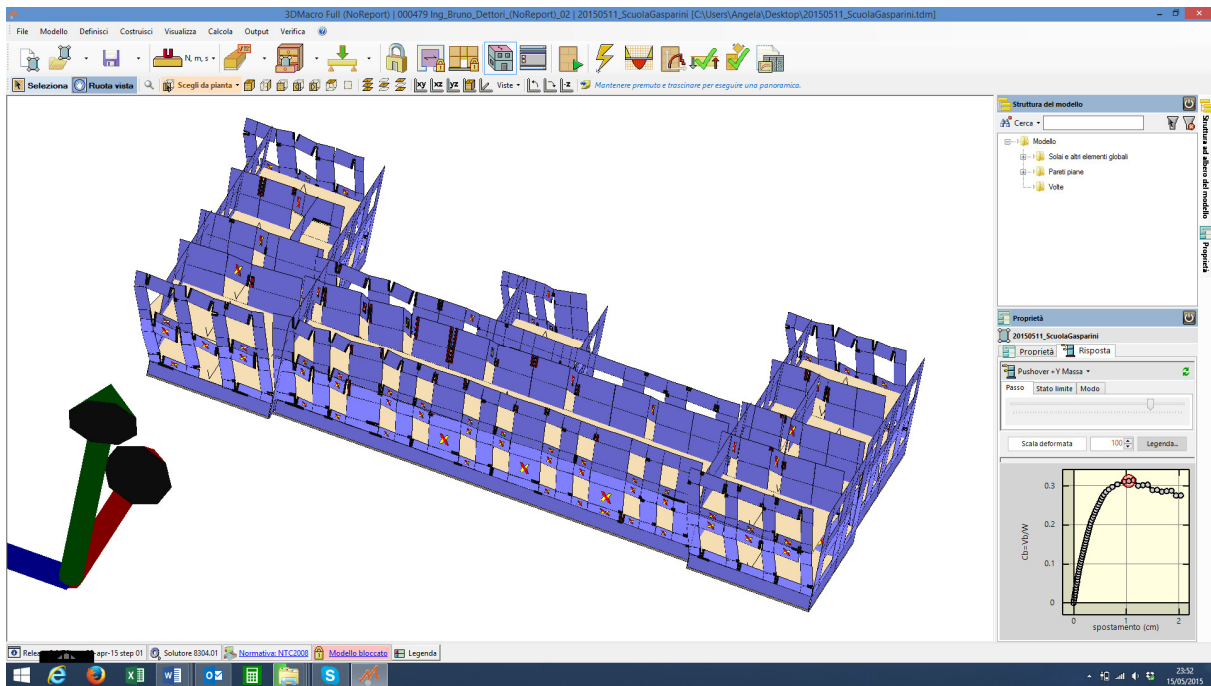


*Configurazione deformata allo SLV – Analisi push-over direz. -X*

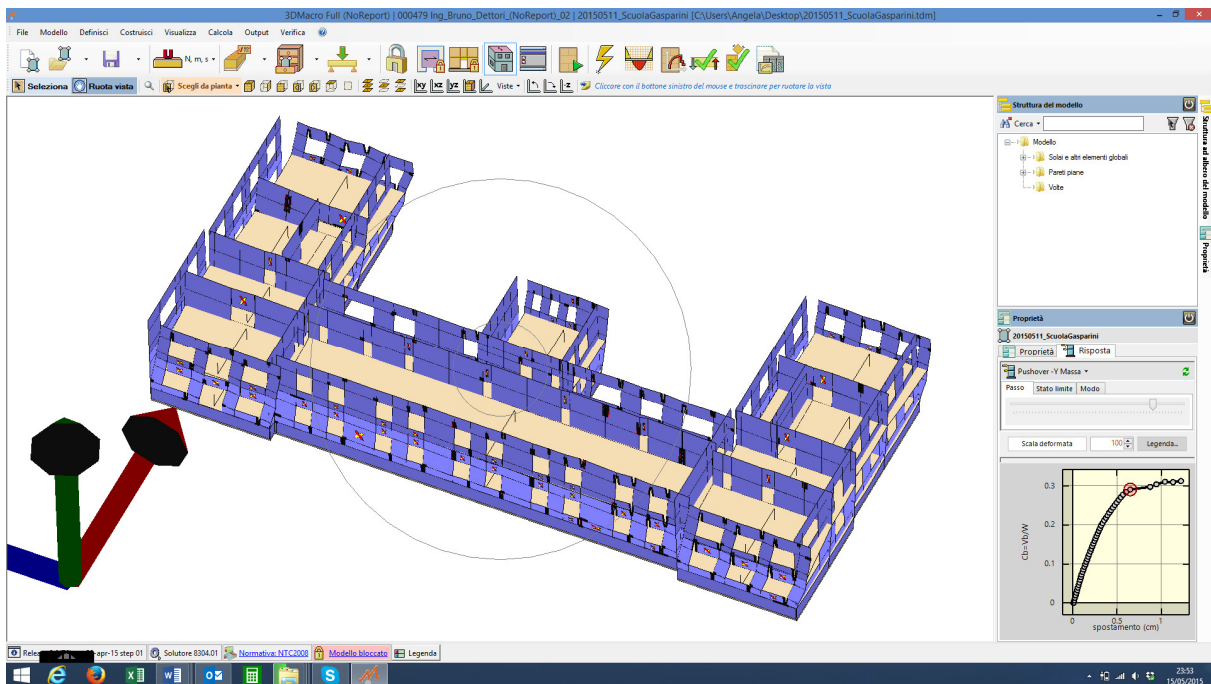


*Configurazione deformata allo SLV – Analisi push-over direz. +X*



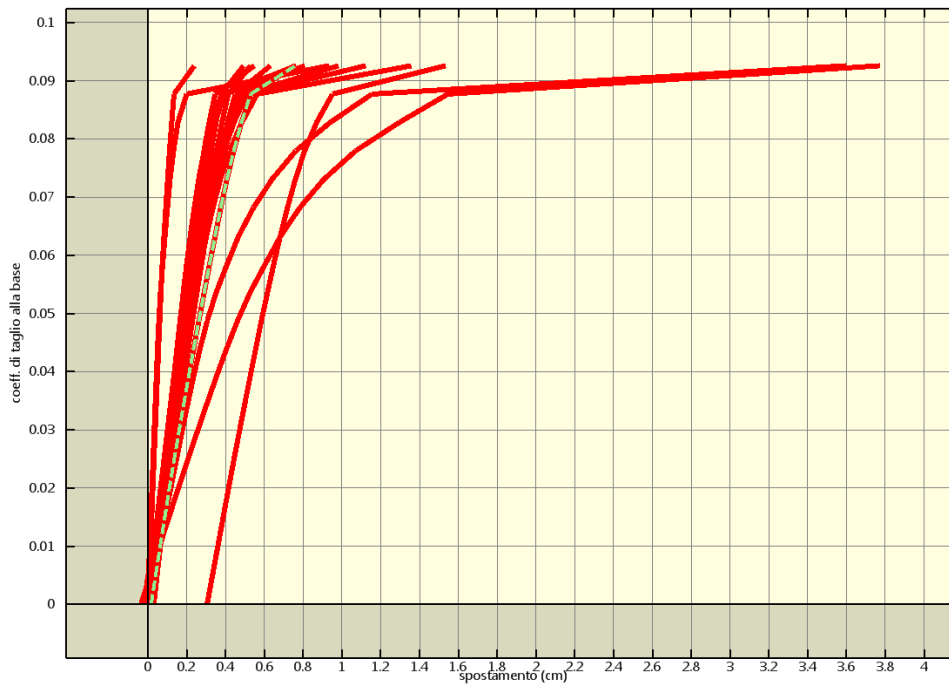


*Configurazione deformata allo SLV – Analisi push-over direz. +Y*

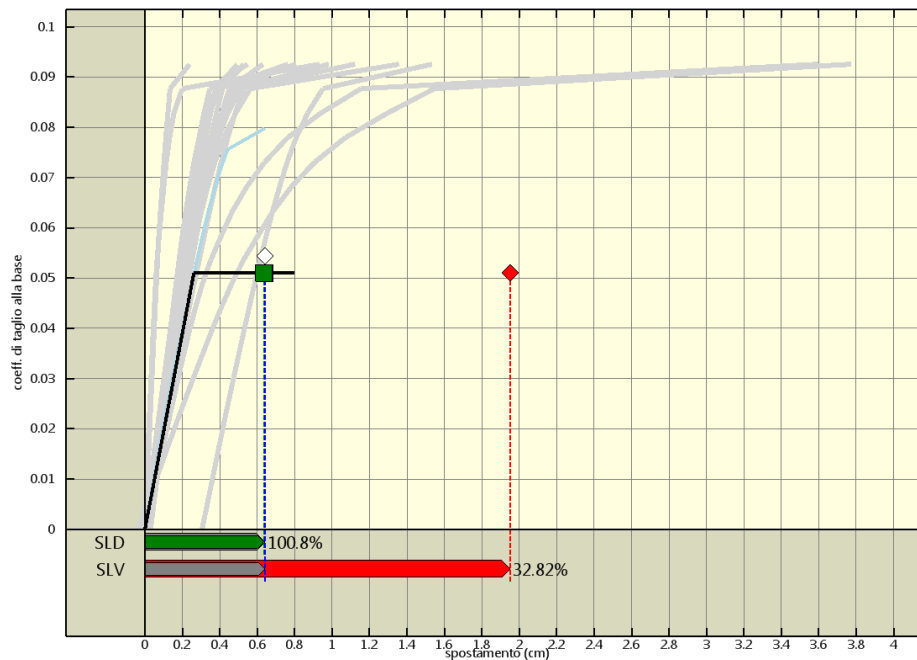


*Configurazione deformata allo SLV – Analisi push-over direz. -Y*

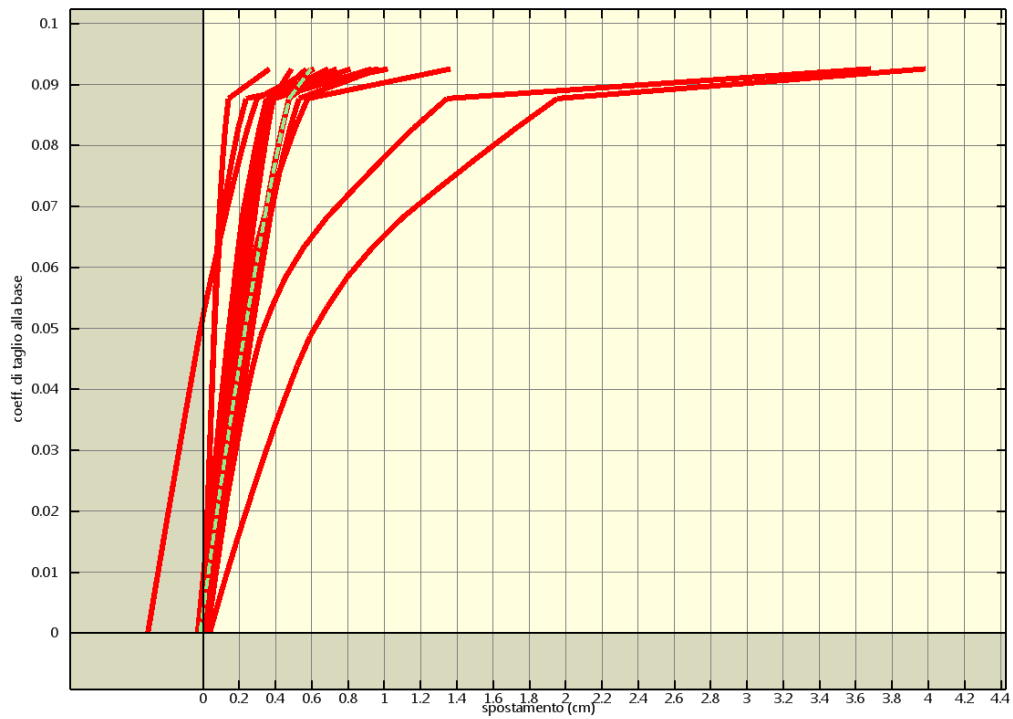
## Risultati analisi push-over



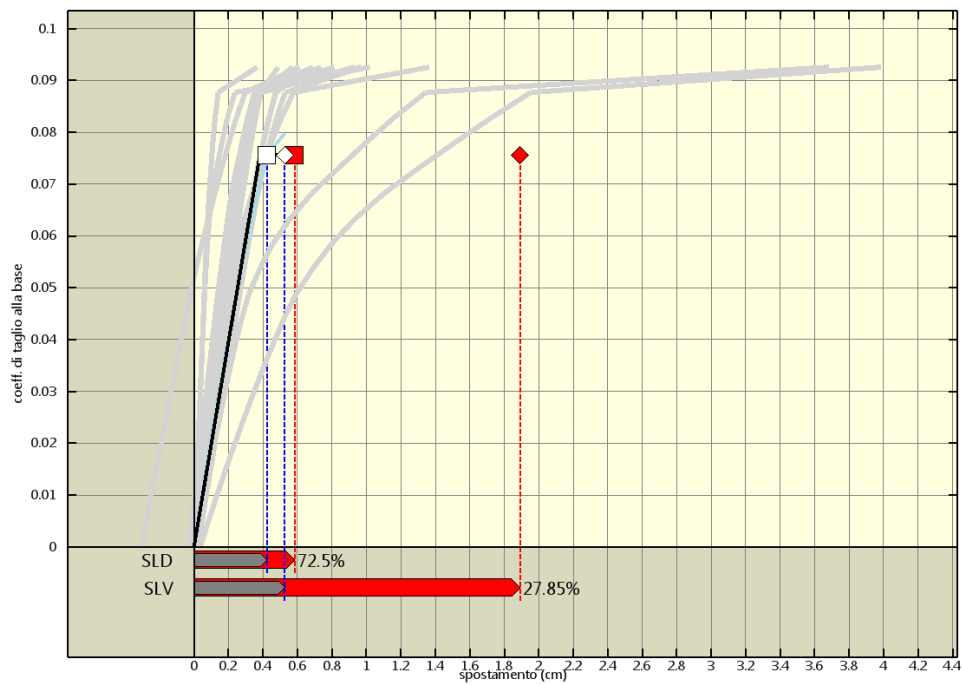
*Analisi pushover "Pushover +X Massa" : curva di capacita'.*



*Analisi pushover "Pushover +X Massa" : stima della vulnerabilita' sismica.*

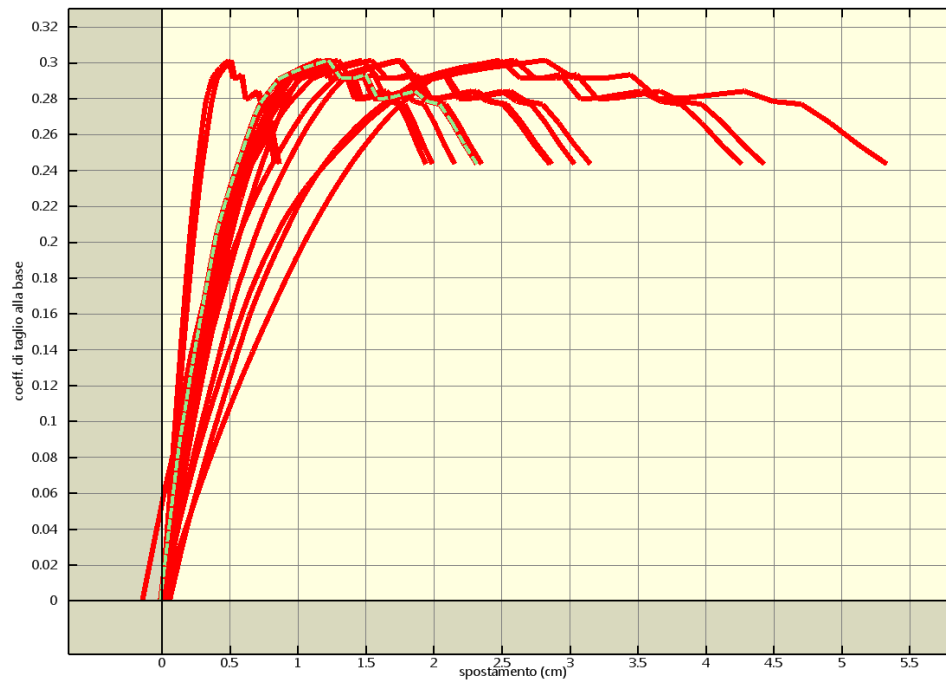


*Analisi pushover "Pushover -X Massa" : curva di capacita'.*

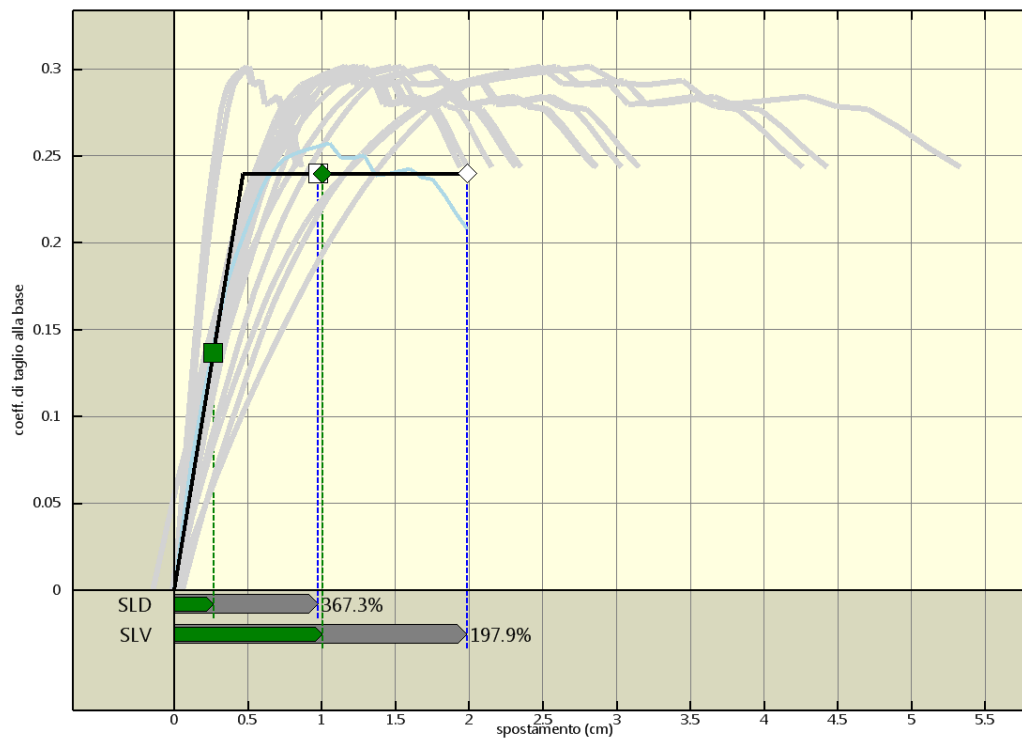


*Analisi pushover "Pushover -X Massa" : stima della vulnerabilita' sismica.*

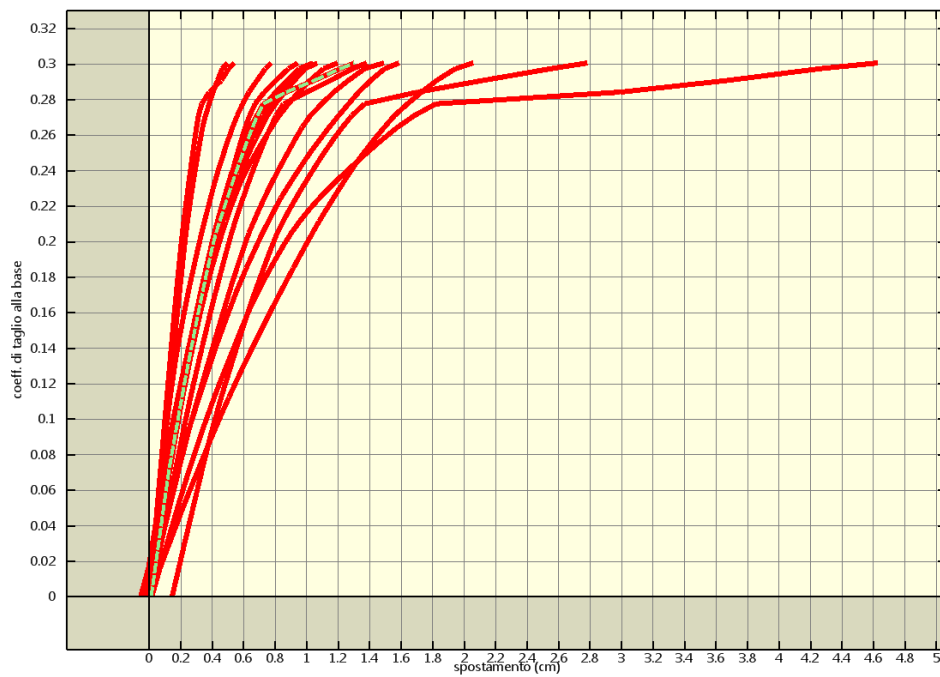




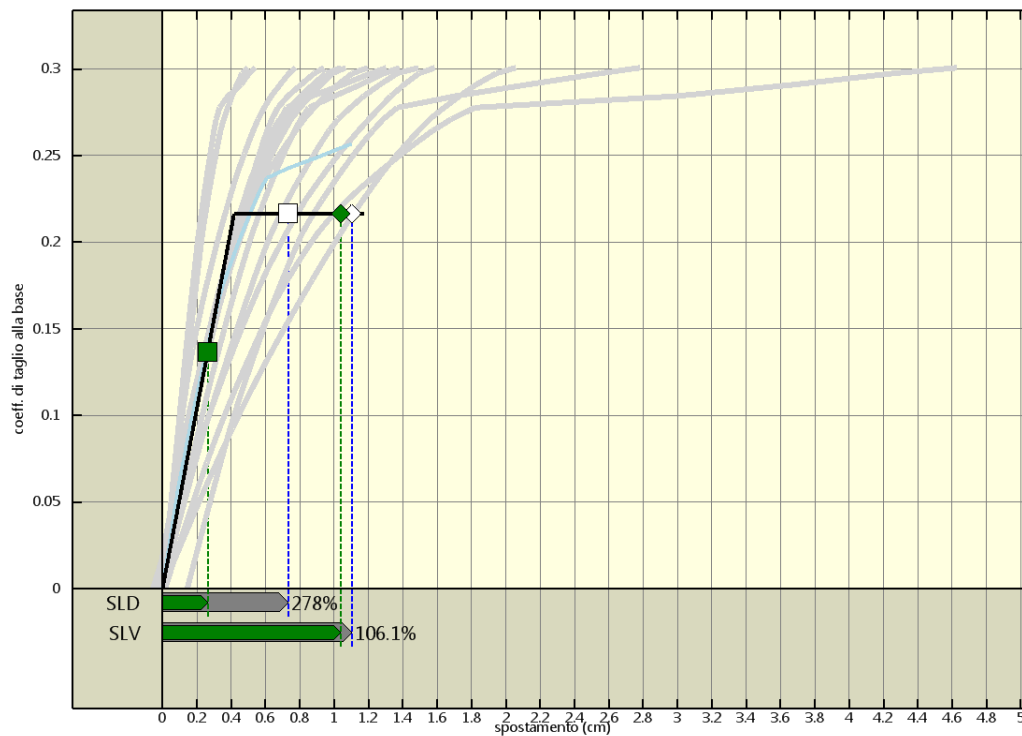
*Analisi pushover "Pushover +Y Massa" : curva di capacita'.*



*Analisi pushover "Pushover +Y Massa" : stima della vulnerabilita' sismica.*



*Analisi pushover "Pushover - Y Massa" : curva di capacita'.*



*Analisi pushover "Pushover - Y Massa" : stima della vulnerabilita' sismica.*

### **Risultati analisi cinematica meccanismi locali di collasso**

I cinetismi di collasso da sottoporre a verifica vengono generati in automatico a partire dalla geometria della fascia: numero di quote, presenza di vincoli di piano, presenza di tiranti. In particolare si considerano due tipologie di cinetismi, entrambi caratterizzati dalla formazione di cerniere orizzontali:

Meccanismi semplici: ottenuti considerando la formazione di una cerniera plastica con conseguente rotazione rigida della porzione di muratura superiore.

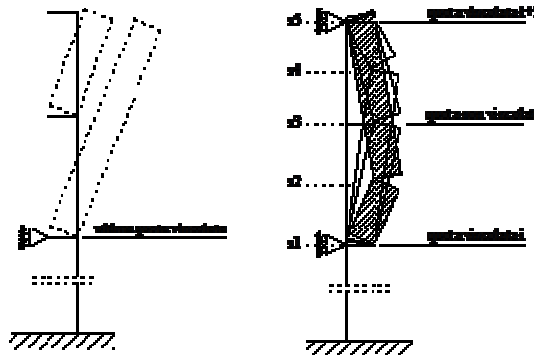
Meccanismi composti : caratterizzati dalla formazione di tre cerniere e due porzioni di muratura coinvolte. In corrispondenza delle cerniere di estremità si hanno spostamenti orizzontali nulli mentre in corrispondenza della cerniera intermedia si ha il massimo spostamento.

Le cerniere possono formarsi in corrispondenza di particolari sezioni “sezioni critiche”, individuate a priori, in corrispondenza delle:

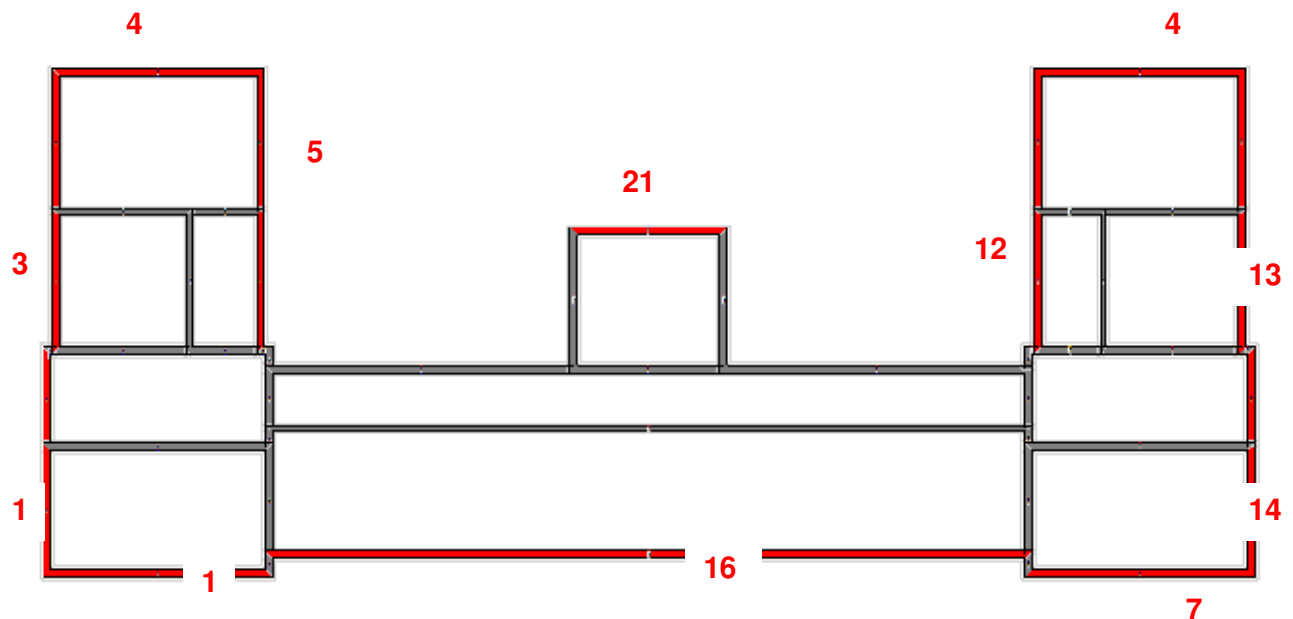
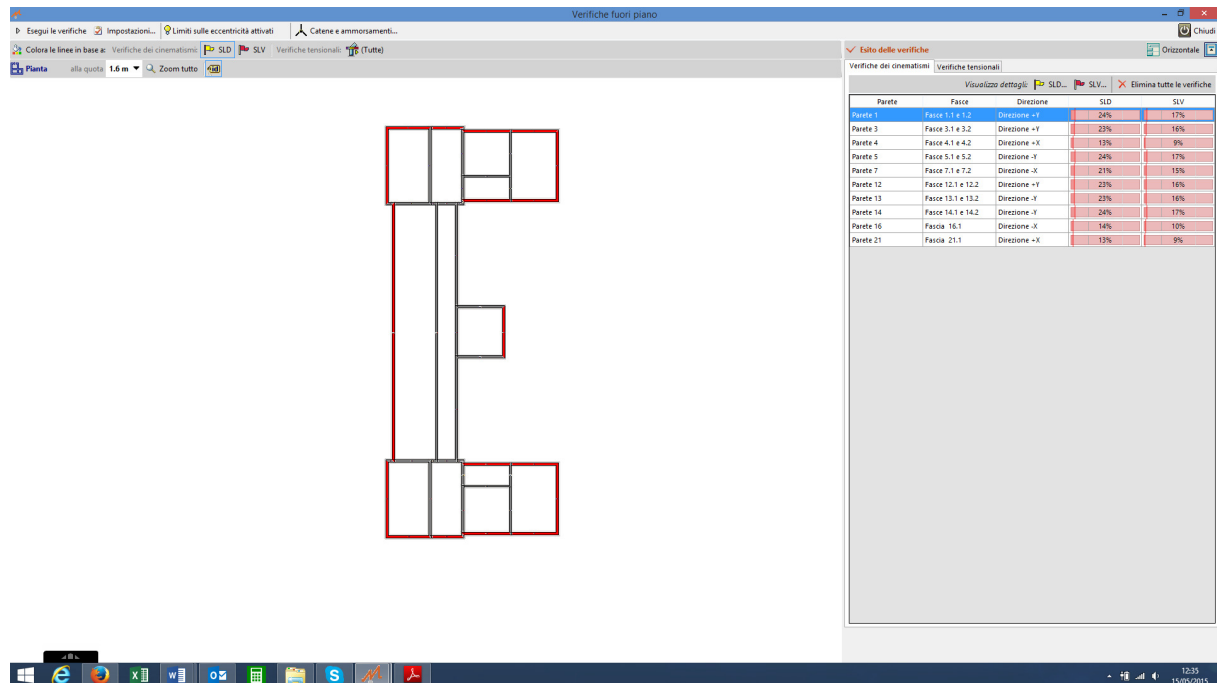
- quote di piano;
- quote di applicazione dei tiranti;
- quote delle aperture.

I meccanismi di tipo "a" vengono definiti a partire dal vincolo fisso a quota più alta. In assenza di vincoli fissi la posizione della cerniera spazia tra tutte le sezioni critiche.

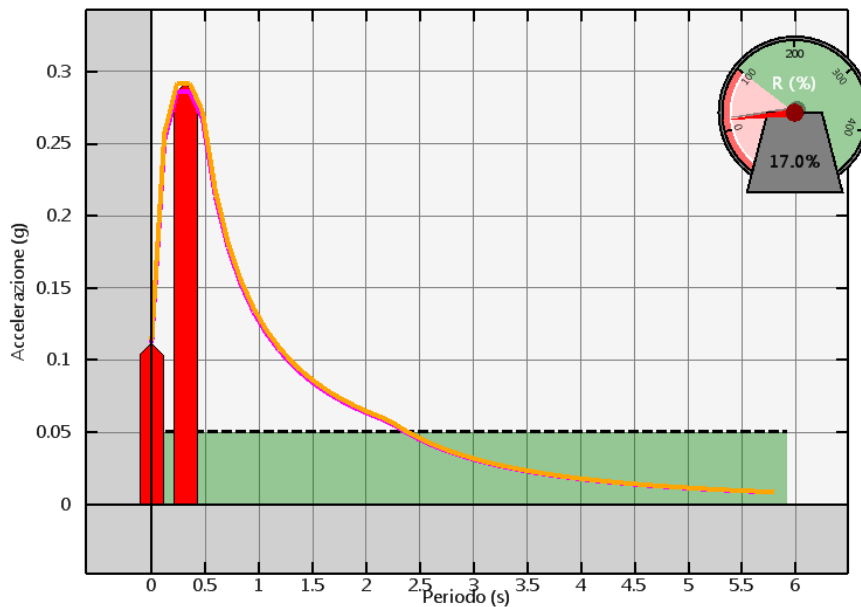
I meccanismi composti (b) vengono definiti tra due quote vincolate successive e collocando le tre cerniere secondo tutte le possibili combinazioni.



## Risultati dell'analisi dei meccanismi di collasso fuori dal piano

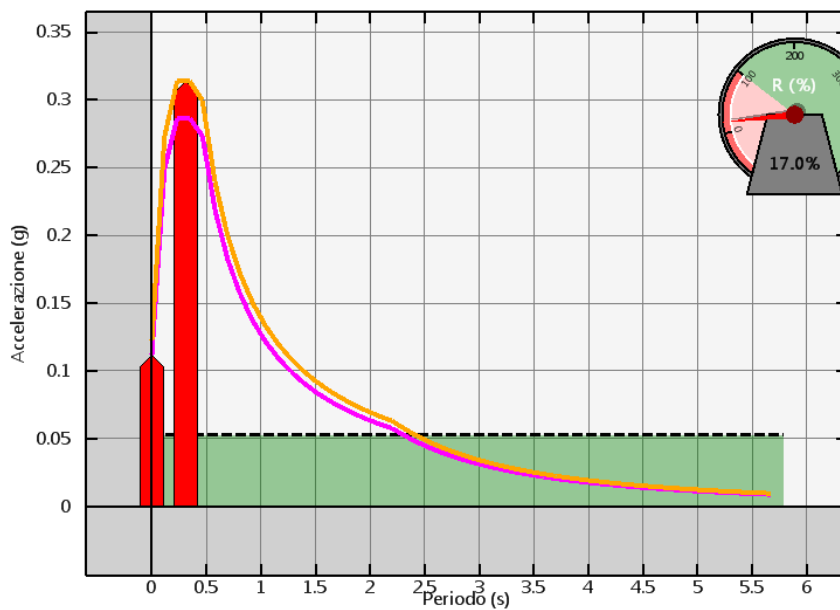


Per ogni parete si riporta il cinematisma più pericoloso con la relativa stima della vulnerabilità sismica rispetto allo SLD e allo SLV.



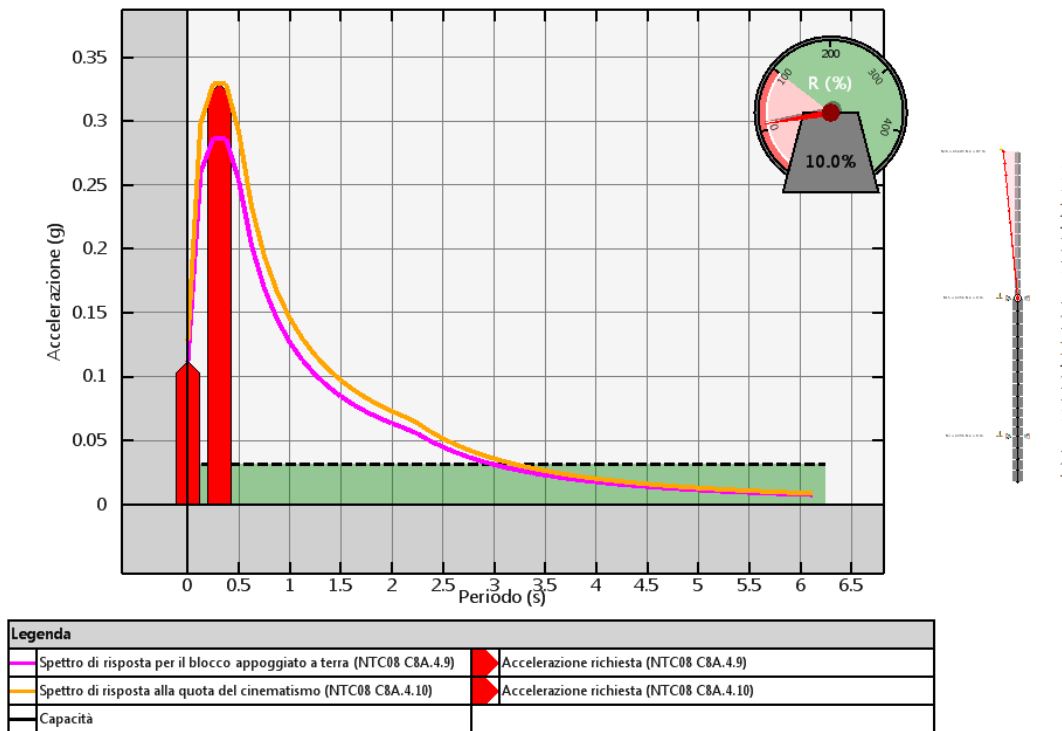
Legenda	
Spettro di risposta per il blocco appoggiato a terra (NTC08 C8A.4.9)	Accelerazione richiesta (NTC08 C8A.4.9)
Spettro di risposta alla quota del cinematismo (NTC08 C8A.4.10)	Accelerazione richiesta (NTC08 C8A.4.10)
Capacità	

*Cinematismo più pericoloso allo SLV per: Fasce 1.1 e 1.2.*

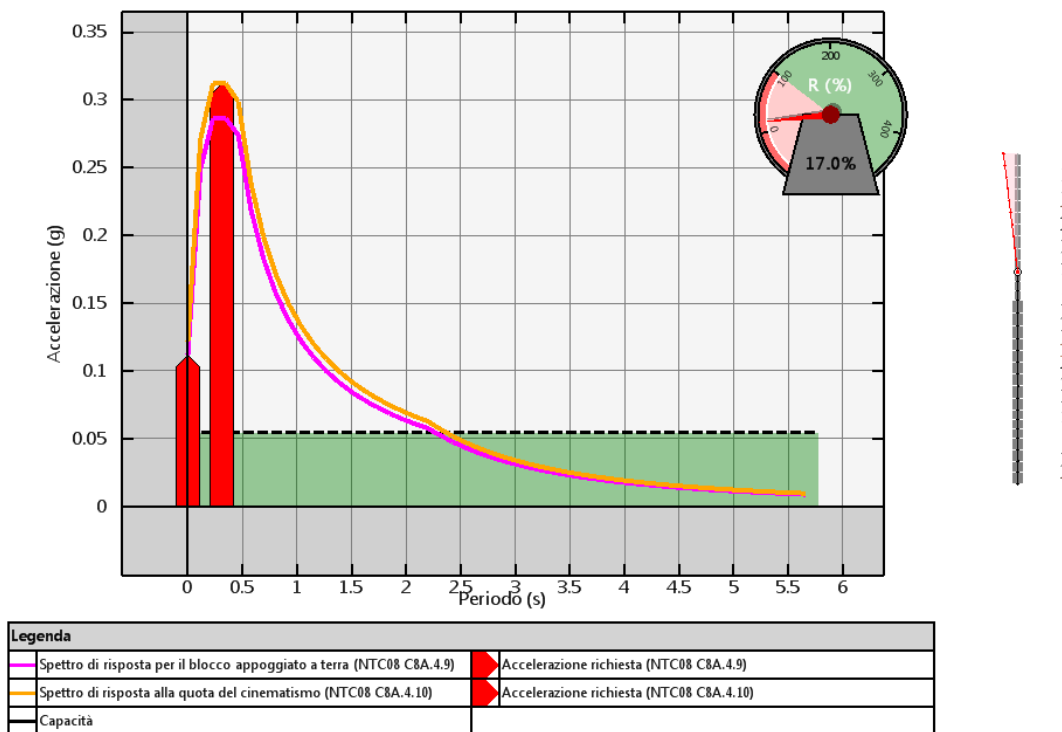


Legenda	
Spettro di risposta per il blocco appoggiato a terra (NTC08 C8A.4.9)	Accelerazione richiesta (NTC08 C8A.4.9)
Spettro di risposta alla quota del cinematismo (NTC08 C8A.4.10)	Accelerazione richiesta (NTC08 C8A.4.10)
Capacità	

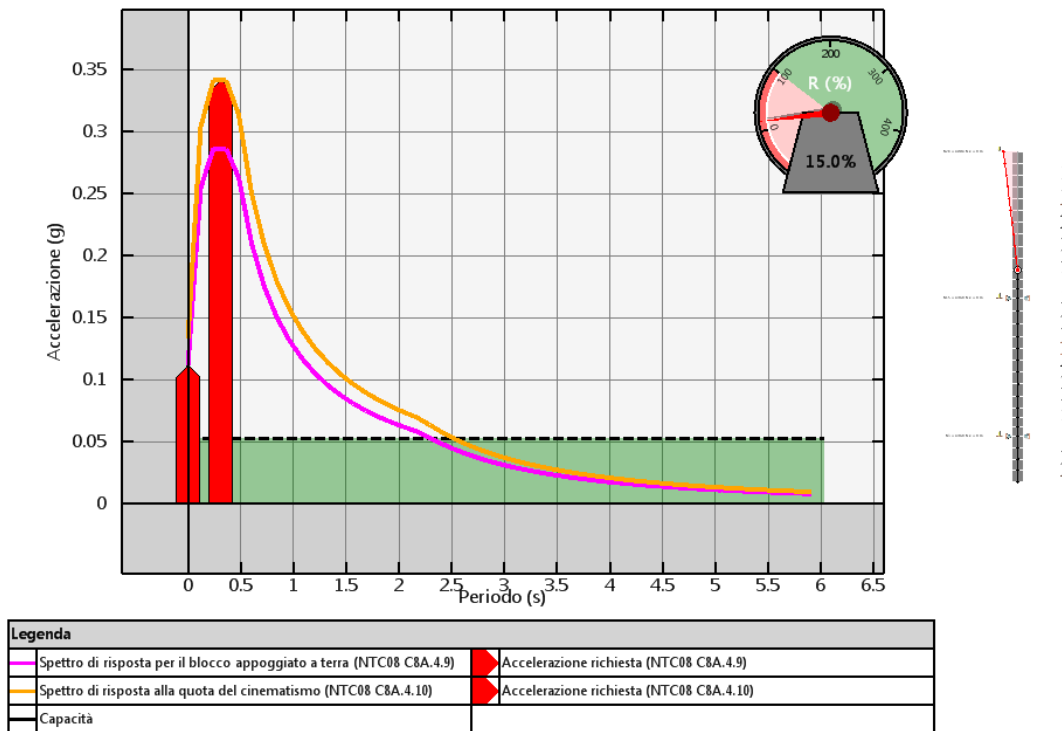
*Cinematismo più pericoloso allo SLV per: Fasce 3.1 e 3.2.*



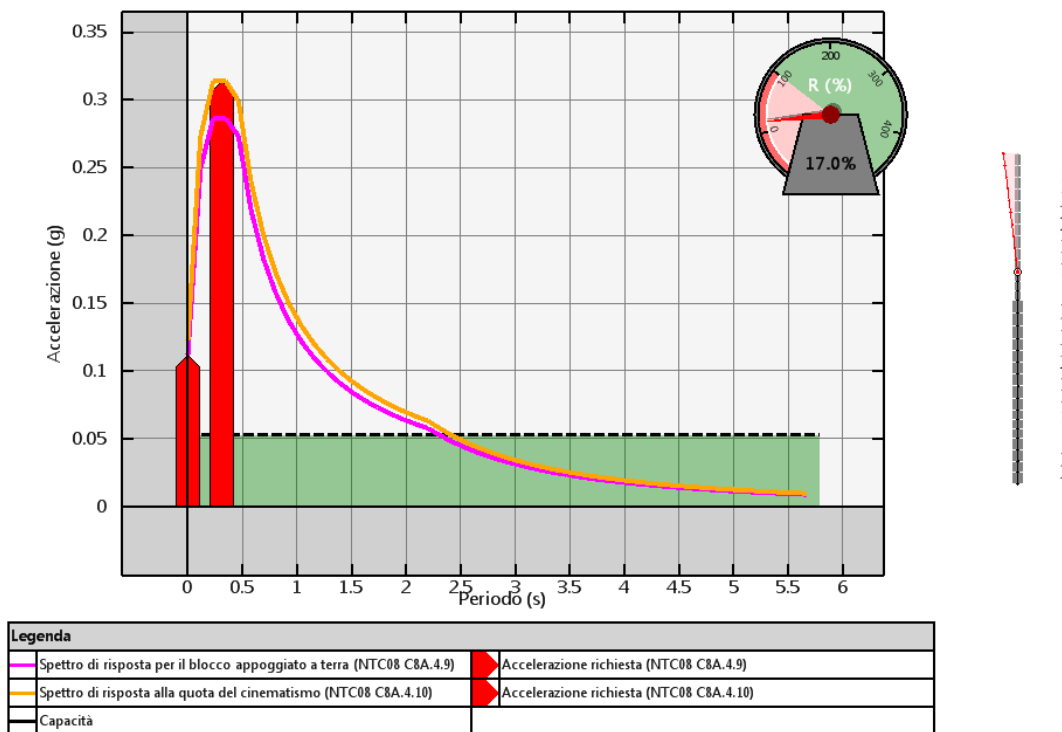
*Cinematismo più pericoloso allo SLV per: Fasce 4.1 e 4.2.*



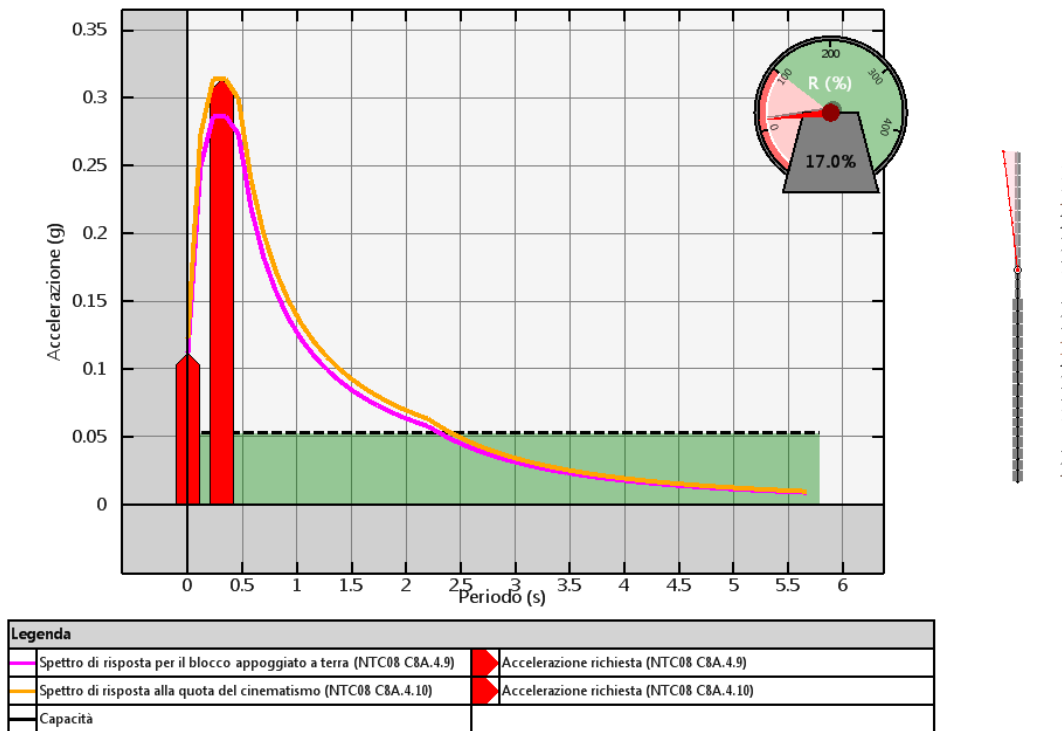
*Cinematismo più pericoloso allo SLV per: Fasce 5.1 e 5.2.*



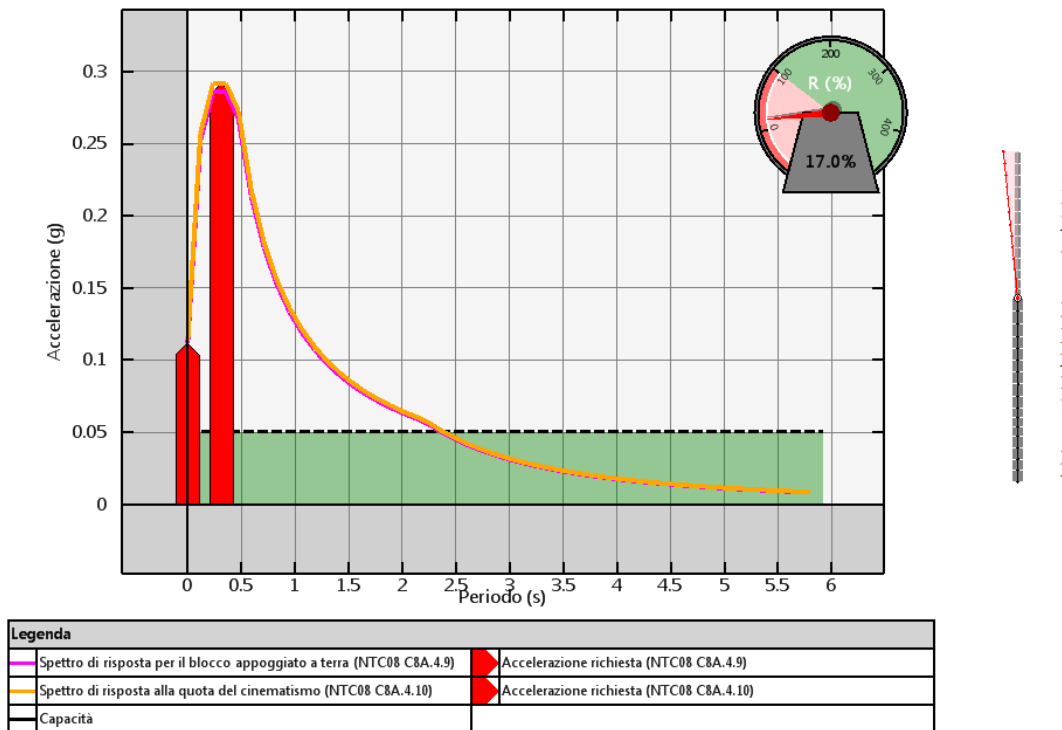
*Cinematismo più pericoloso allo SLV per: Fasce 7.1 e 7.2.*



*Cinematismo più pericoloso allo SLV per: Fasce 12.1 e 12.2.*

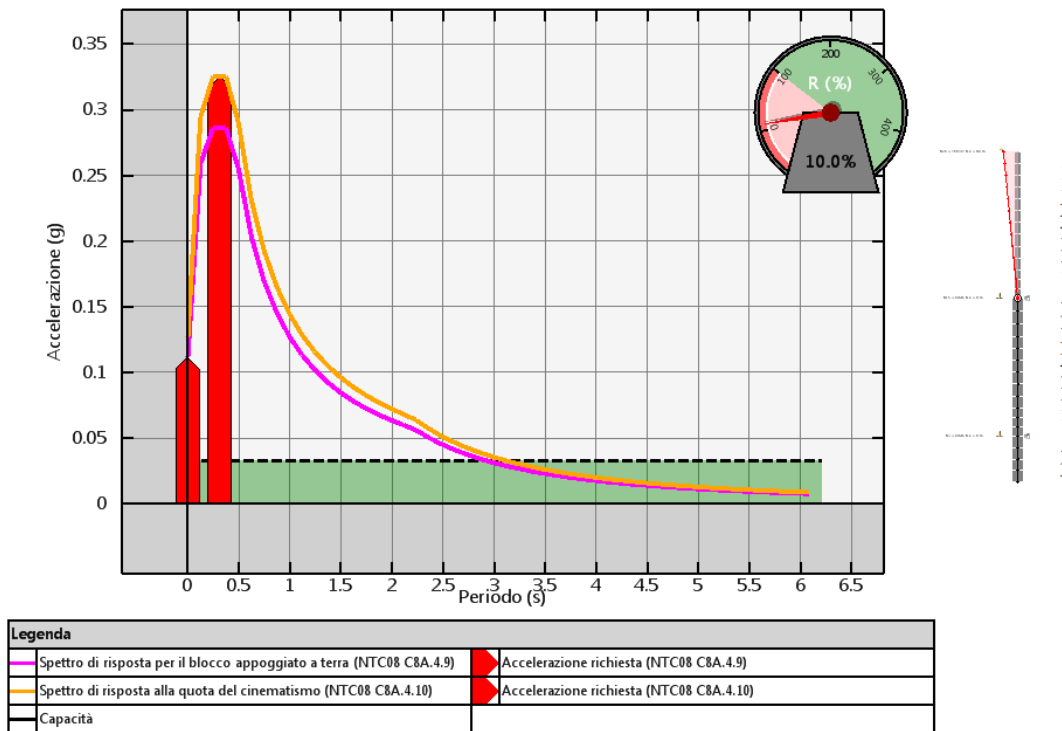


*Cinematisimo più pericoloso allo SLV per: Fasce 13.1 e 13.2.*

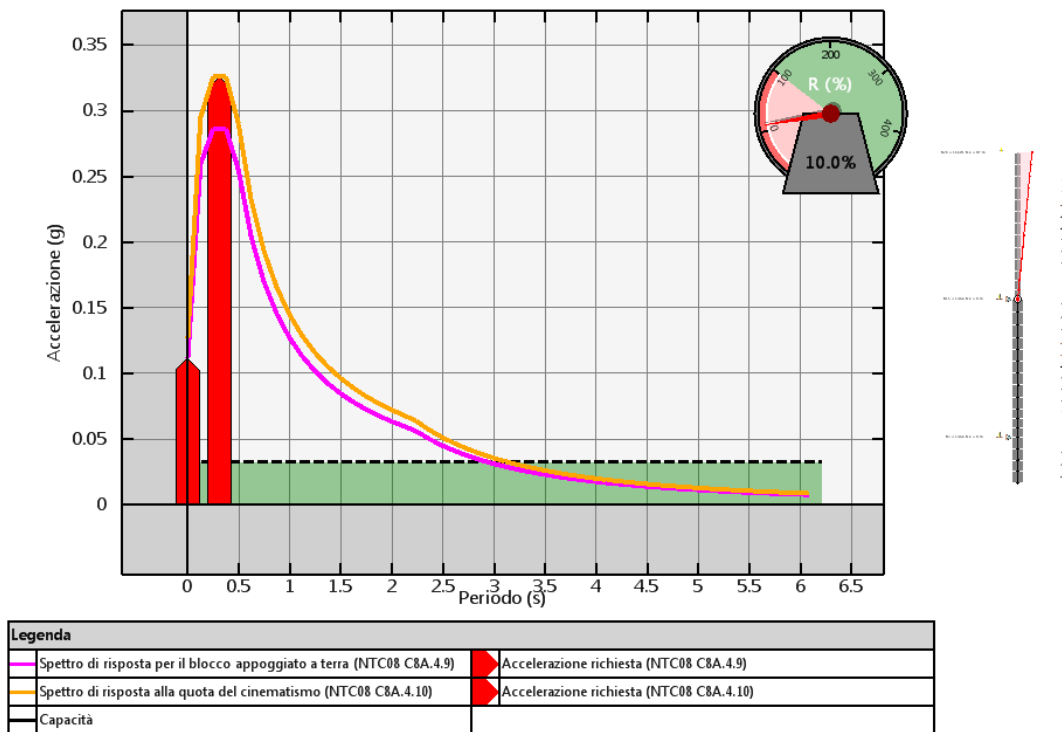


*Cinematisimo più pericoloso allo SLV per: Fasce 14.1 e 14.2.*





*Cinematisimo più pericoloso allo SLV per: Fascia 16.1.*



*Cinematisimo più pericoloso allo SLV per: Fascia 21.1.*

**TABELLA 1 – Indicatori di rischio sismico – Accelerazione di collasso (PGA)**

Evento	PGA	$PGA_{CLO}/PGA_{DLO}$	$PGA_{CLD}/PGA_{DLD}$	$PGA_{CLV}/PGA_{DLV}$	$PGA_{CLC}/PGA_{DLC}$
	g				
Rottura a taglio nella muratura	0.043	0.998	0.783	0.279	0.209
Rotazione limite nella muratura	0.114	2.673	2.097	0.748	0.560
Rotazione di snervamento in un'asta	0.114	2.673	2.097	0.748	0.560
3/4 della rotazione ultima in un'asta	0.145	3.405	2.672	0.952	0.713
Rottura a flessione in un'asta	0.169	3.974	3.118	1.112	0.832
Crisi per ribaltamento fuori piano (SLD)	0.036	--	0.667		--
Crisi per ribaltamento fuori piano (SLV)	0.036	--	--	0.238	--
Analisi globale della vulnerabilità sismica in termini di forza	0.0793	--	--	0.521	--
- Direzione X	0.0793	--	--	0.521	--
- Direzione Y	0.25	--	--	1.641	--
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLD)	0.0453	--	0.834	--	--
- Direzione X	0.0453	--	0.834	--	--
- Direzione Y	0.128	--	2.353	--	--
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLV)	0.0535	--	--	0.351	--
- Direzione X	0.0535	--	--	0.351	--
- Direzione Y	0.169	--	--	1.112	--

**Legenda:**

- Evento: evento di crisi monitorato;
- PGA: accelerazione al suolo;
- $PGA_{CLO}/PGA_{DLO}$ : indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLO;
- $PGA_{CLD}/PGA_{DLD}$ : indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLD;
- $PGA_{CLV}/PGA_{DLV}$ : indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLV;
- $PGA_{CLC}/PGA_{DLC}$ : indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLC.

Il valore da considerare è il più basso ottenuto da entrambi i tipi di analisi, in questo caso (si veda valore riquadrato in rosso in tabella) il valore ottenuto per il ribaltamento fuori dal proprio piano di una delle pareti perimetrali. Si tratta di un risuotato prevedibile date le specifiche vulnerabilità dell'edificio in oggetto caratterizzato da collegamenti inefficaci tra la copertura e le murature e da notevole snellezza delle murature stesse.

Tale cinematismo di collasso appare in effetti attivato in seguito agli eventi sismici del 2012 in particolare nelle testate dei corpi minori trasversali dell'edificio che presentano notevoli lesioni nella parte alta aventi il caratteristico andamento diagonale delle lesioni di distacco della facciata.

**Tabella 2.5 – definizione del fattore di accelerazione**

Il fattore di accelerazione ( $f_{a,SLV}$ ) è definito dal rapporto tra l'accelerazione al suolo che porta al raggiungimento dello Stato Limite di salvaguardia della Vita ( $a_{SLV}$ ) e quella corrispondente al periodo di ritorno di riferimento ( $a_{g,SLV}$ ), entrambe riferite alla categoria di sottosuolo A:

$$f_{a,SLV} = \frac{a_{SLV}}{a_{g,SLV}}$$

determinato con modelli matematici anche semplificati. Per le murature si può far riferimento ai modelli LV1 proposti nella D.P.C.M. 9 febbraio 2011 - "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008" (equazione 2.5 e paragrafo 5.4.2); per il c.a. ci si può riferire a modelli analoghi.

Avendo ottenuto un fattore di accelerazione **0.238**<0.3 ed un grado medio di carenze si rientra nella definizione di vulnerabilità media

**Tabella 2.6 – definizione della vulnerabilità**

**Vulnerabilità Bassa:** fattore di accelerazione superiore a 0.5 e Grado Basso di carenze;

**Vulnerabilità Media:** nei casi non classificati come *Vulnerabilità Bassa* o *Vulnerabilità Alta*;

**Vulnerabilità Alta:** fattore di accelerazione inferiore a 0.3 e Grado Alto di carenze.

## CONCLUSIONI – DEFINIZIONE LIVELLO OPERATIVO SCUOLA

Tabella 3- Definizione dei “livelli operativi”				
	<i>Stato di danno 1</i>	<i>Stato di danno 2</i>	<i>Stato di danno 3</i>	<i>Stato di danno 4</i>
<b>Vulnerabilità Bassa</b>	B-C	B-C	E <sub>0</sub>	E <sub>2</sub>
<b>Vulnerabilità Media</b>	B-C	E <sub>0</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>3</sub>
<b>Vulnerabilità Alta</b>	B-C	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>
<p><u>Stato di danno 1:</u> danno inferiore o uguale al “danno significativo”</p> <p><u>Stato di danno 2:</u> danno superiore al “danno significativo” e inferiore o uguale al “danno grave”</p> <p><u>Stato di danno 3:</u> danno superiore al “danno grave” e inferiore o uguale al “danno gravissimo”</p> <p><u>Stato di danno 4:</u> danno superiore a “danno gravissimo”</p>				
<p><b>Vulnerabilità Bassa:</b> fattore di accelerazione <sup>(*)</sup> superiore a 0.5 e “basso grado carenze”</p> <p><b>Vulnerabilità Media:</b> nei casi non classificati come <i>Vulnerabilità Bassa</i> o <i>Vulnerabilità Alta</i></p> <p><b>Vulnerabilità Alta:</b> fattore di accelerazione <sup>(*)</sup> inferiore a 0.3 e “alto grado carenze”</p>				

**Quindi il livello operativo per l’edificio principale (SCUOLA) è E0**

La stessa procedura di definizione del livello operativo mediante individuazione di danno e vulnerabilità, come da ordinanza, viene ora seguita per la palestra

## DEFINIZIONE SOGLIE DI DANNO - PALESTRA

Tabella 1.1 –definizione delle soglie di danno: edifici in muratura
<p style="text-align: center;"><b>DANNO SIGNIFICATIVO</b></p> <p><i>È definita soglia di danno significativo la soglia di danno consistente in almeno una delle condizioni di seguito definite:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- lesioni diffuse di qualunque tipo, nelle murature portanti o negli orizzontamenti, per un'estensione • 30% della superficie totale degli elementi interessati, a qualsiasi livello</li><li>- lesioni concentrate passanti, nelle murature o nelle volte, di ampiezza superiore a millimetri 3;</li><li>- evidenza di schiacciamento nelle murature o nelle volte;</li><li>- presenza di crolli significativi nelle strutture portanti, <i>nei solai o nelle scale</i>, anche parziali;</li><li>- distacchi ben definiti fra strutture verticali ed orizzontamenti e all'intersezione dei maschi murari;</li><li>- è considerata condizione di danno significativo anche la perdita totale di efficacia, per danneggiamento o per crollo, di almeno il 50% delle tramezzature interne, ad uno stesso livello, purché connessa con una delle condizioni di cui sopra, prescindendo dalla entità fisica del danno.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>DANNO GRAVE</b></p> <p><i>Si definisce danno grave quello consistente in almeno una delle condizione di seguito definite:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- lesioni diagonali passanti che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30% della superficie totale delle strutture portanti del livello medesimo;</li><li>- lesioni di schiacciamento che interessino almeno il 5% delle murature portanti;</li><li>- crolli parziali delle strutture verticali portanti <i>o dei solai</i> che interessino una superficie superiore al 5% della superficie totale delle murature portanti <i>o della superficie totale di piano dei solai</i>;</li><li>- pareti fuori piombo per un'ampiezza superiore al 2%, da valutarsi in sommità o ai 2/3 dell'altezza di piano;</li><li>- significativi cedimenti in fondazione, assoluti (superiori a 10 cm e inferiori a 20 cm) o differenziali (superiori a 0.002 L e inferiori a 0.004 L, dove L è la lunghezza della parete) o significativi fenomeni di dissesti idrogeologici.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>DANNO GRAVISSIMO</b></p> <p><i>Si definisce danno gravissimo quello consistente in almeno due delle condizione di seguito definite:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- lesioni passanti nei maschi murari o nelle fasce di piano di ampiezza superiore a 10 mm che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30% della superficie totale delle strutture portanti del livello medesimo;</li><li>- lesioni a volte ed archi di ampiezza superiore a 4 mm in presenza di schiacciamenti che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30% della superficie totale delle strutture portanti del livello medesimo;</li><li>- lesioni di schiacciamento che interessino almeno il 10% delle murature portanti;</li><li>- crolli parziali che interessino almeno il 20% in volume delle strutture portanti principali (muri o volte);</li><li>- distacchi localizzati fra pareti con ampiezze superiori a 10 mm oppure distacchi con ampiezze superiori a 5 mm che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30% della superficie totale delle strutture portanti del livello medesimo;</li><li>- distacchi ampi ed estesi dei solai dai muri (&gt;5 mm) che, in corrispondenza di almeno un livello, interessino almeno il 30% della superficie totale delle strutture portanti al livello medesimo;</li><li>- pareti fuori piombo per spostamenti fuori dal piano di ampiezza superiore al 3% sull'altezza di un piano;</li><li>- elevati cedimenti in fondazione, assoluti (superiori a 20 cm) o differenziali (superiori a 0.004 L, dove L è la lunghezza della parete) o rilevanti fenomeni di dissesti idrogeologici.</li></ul>

**Tabella 1.4 –definizione dello “stato di danno”**

Stato di danno 1: danno inferiore o uguale al “danno significativo”

**Stato di danno 2: danno superiore al “danno significativo” e inferiore o uguale al “danno grave”**

Stato di danno 3: danno superiore al “danno grave” e inferiore o uguale al “danno gravissimo”

Stato di danno 4: danno superiore al “danno gravissimo”

## DEFINIZIONE DEL LIVELLO DI VULNERABILITÀ' - PALESTRA

Tabella 2.1 – definizione carenze: edifici in muratura			
	CARENZE	$\alpha$	$\beta$
1	presenza di muri portanti a 1 testa (con spessore • 15 cm) per più del 30% dello sviluppo dei muri interni o del 30% dello sviluppo di una parete perimetrale	x	
2	presenza di muri portanti a 1 testa (con spessore • 15 cm) per più del 15% (e meno del 30%) dello sviluppo dei muri interni o del 15% (e meno del 30%) dello sviluppo di una parete perimetrale		x
3	presenza di muri portanti a doppio paramento (senza efficaci collegamenti - diatoni - tra i due paramenti), ciascuno a 1 testa (con spessore • 15 cm) per più del 30% dello sviluppo dei muri interni o del 30% dello sviluppo di una parete perimetrale		x
4	cattiva qualità della tessitura muraria (caotica, sbazzata senza ricorsi e orizzontalità, assenza di diatoni, ...), per uno sviluppo • 40 % della superficie totale	x	
5	cattiva qualità della tessitura muraria (caotica, sbazzata senza ricorsi e orizzontalità, assenza di diatoni, ...), per uno sviluppo < 40 % della superficie totale		x
6	presenza di muratura con malta incoerente (facilmente rimovibile manualmente, senza l'ausilio di utensili, per almeno 1/3 dello spessore del muro) per uno sviluppo • 40 % della superficie totale	x	
7	presenza di muratura con malta friabile (facilmente rimovibile con utensili a mano senza percussione, per almeno 1/3 dello spessore del muro) per uno sviluppo • 40 % della superficie totale		x
8	presenza di muratura portante in laterizio al alta percentuale di foratura (< 55% di vuoti) per uno sviluppo • 50 % della superficie resistente ad uno stesso livello		x
9	assenza diffusa o irregolarità di connessioni della muratura alle angolate ed ai martelli		x
10	murature portanti insistenti in falso su solai, in percentuale >25% del totale anche ad un solo livello	x	
11	murature portanti insistenti in falso su solai, in percentuale • 25% del totale anche ad un solo livello		x
12	rapporto distanza tra pareti portanti successive/spessore muratura • 14		x
13	collegamenti degli orizzontamenti alle strutture verticali portanti inesistenti o inefficaci in modo diffuso		x
14	collegamento delle strutture di copertura alle strutture verticali inesistenti o inefficaci in modo diffuso		x
15	solai impostati su piani sfalsati con dislivello > 1/3 altezza di interpiano, all'interno della u.s.		x
16	collegamenti inesistenti o inefficaci, in modo diffuso, fra elementi non strutturali e struttura		x
17	carenze manutentive gravi e diffuse su elementi strutturali		x
18	forti irregolarità della maglia muraria in elevazione, con aumento superiore al 100% della rigidezza e/o resistenza passando da un livello a quello soprastante	x	
19	forti irregolarità della maglia muraria in elevazione, con aumento superiore al 50% della rigidezza e/o resistenza passando da un livello a quello soprastante		x

1 $\beta$

2 $\beta$

3 $\beta$

4 $\beta$

5 $\beta$

6 $\beta$



**Tabella 2.4 – definizione del grado di carenze**

Grado Alto	Presenza di carenze di tipo $\alpha \geq 2$ oppure di tipo $(\alpha + \beta) \geq 6$
Grado Medio	Presenza di carenze di tipo $\alpha$ e $\beta$ con combinazioni diverse dai Gradi Alto e Basso
Grado Basso	Presenza di carenze di tipo $\beta \leq 3$ e nessuna carenza di tipo $\alpha$

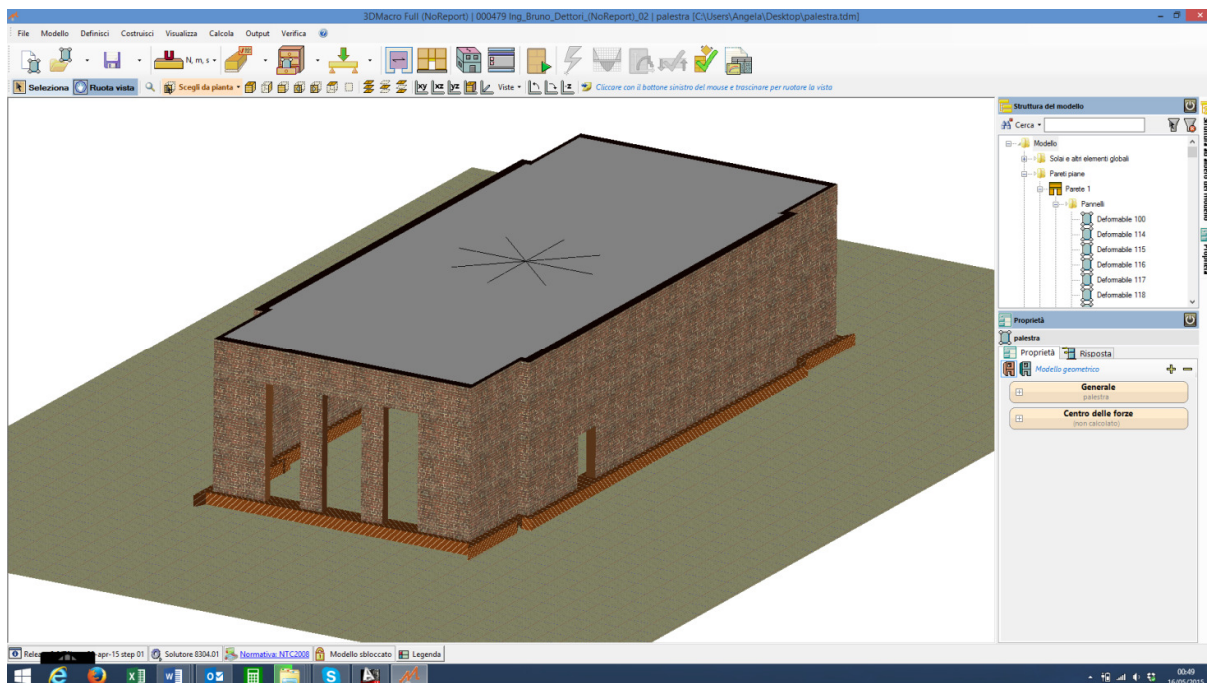
Si hanno **6 $\beta$**  quindi **grado alto di carenze**

## DEFINIZIONE DEL FATTORE DI ACCELERAZIONE - PALESTRA

Per quanto riguarda la definizione del valore del fattore di accelerazione (necessario per giungere alla definizione della vulnerabilità) si procede al calcolo globale del fabbricato principale (palestra – unità strutturale b.) mediante il software di calcolo 3D Macro, già descritto nella parte relativa alla scuola.

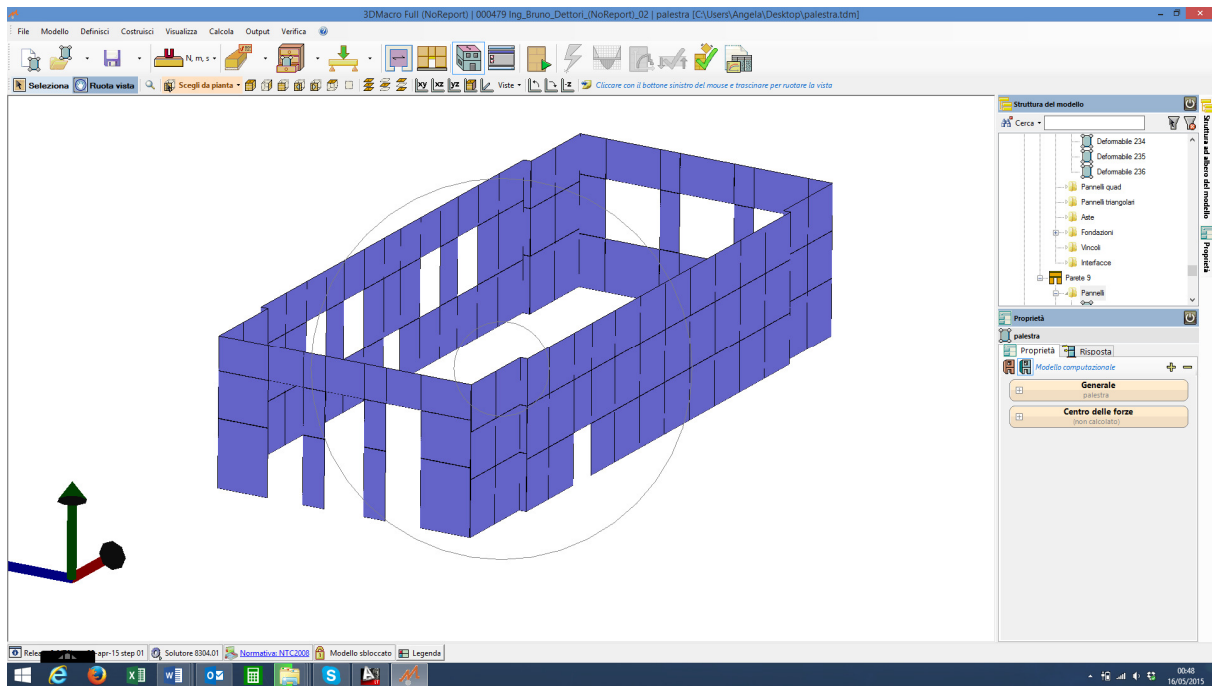
Anche in questo caso il modello è stato sottoposto ad analisi push-over per indagare il comportamento dei maschi murari nel proprio piano ed allo studio dei meccanismi di collasso cinematici (essenzialmente il ribaltamento della parte alta delle pareti più snelle) per quanto riguarda il comportamento fuori dal piano.

Seguono alcune immagini tratte dalle schermate del software ed i risultati delle analisi condotte con indicazione del fattore di accelerazione o indicatore di rischio sismico.

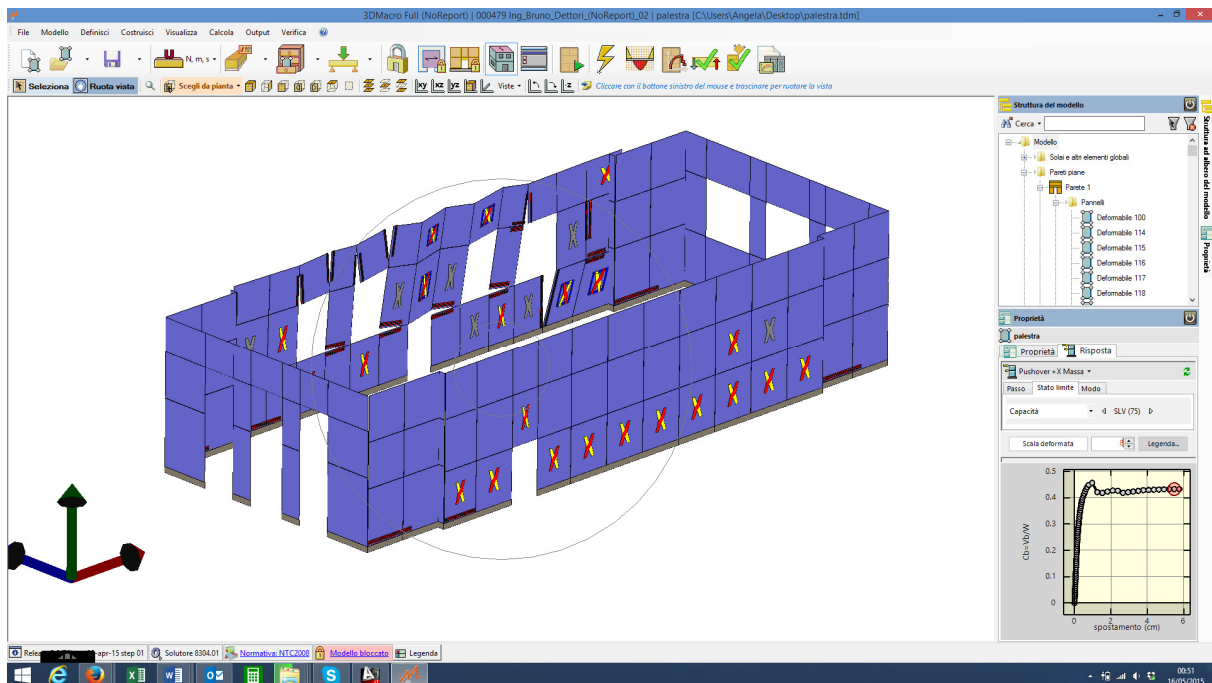


*Modello geometrico indeformato*

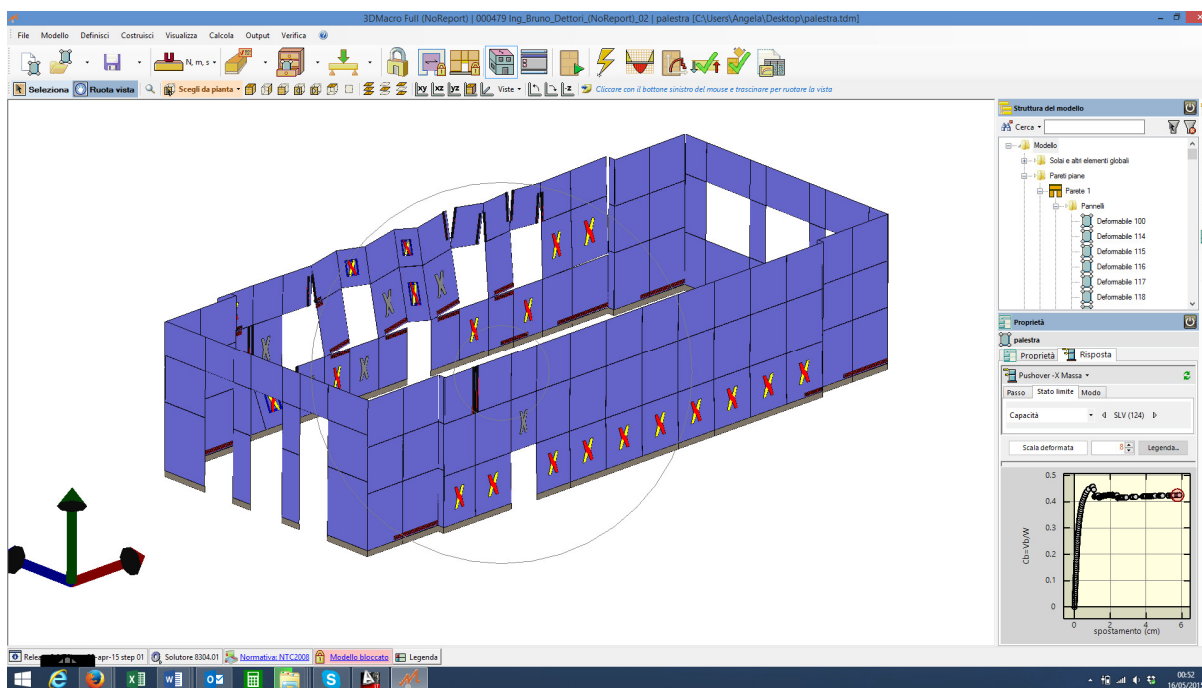




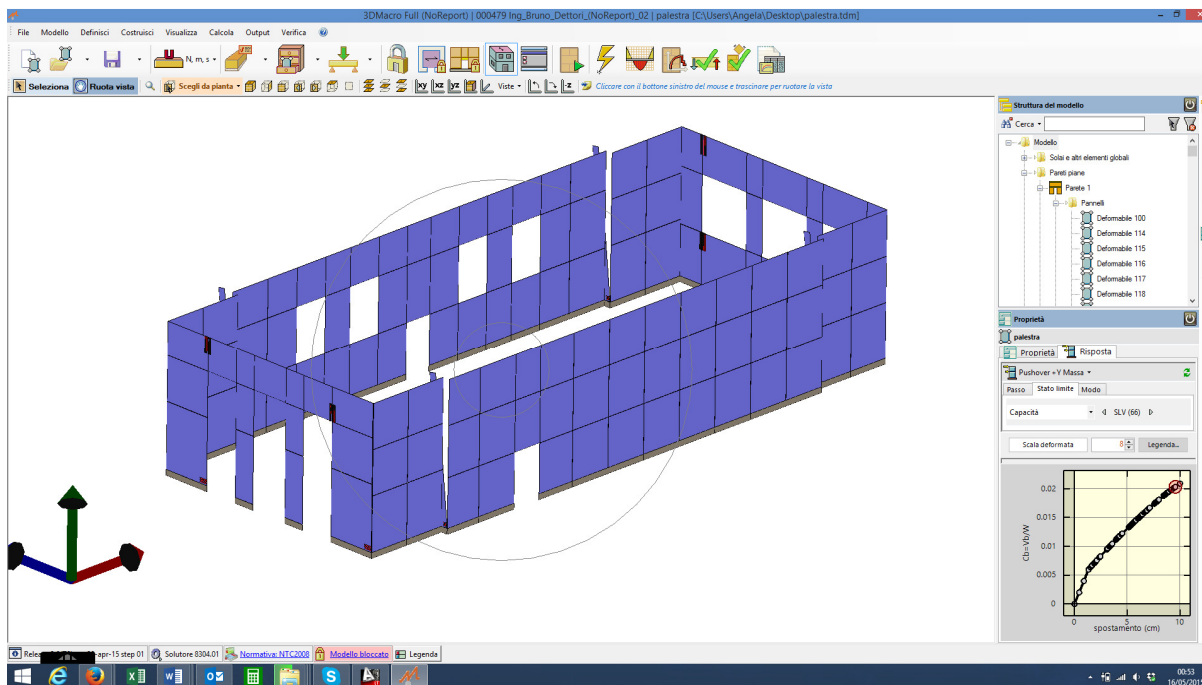
*Modello computazionale indeformato*

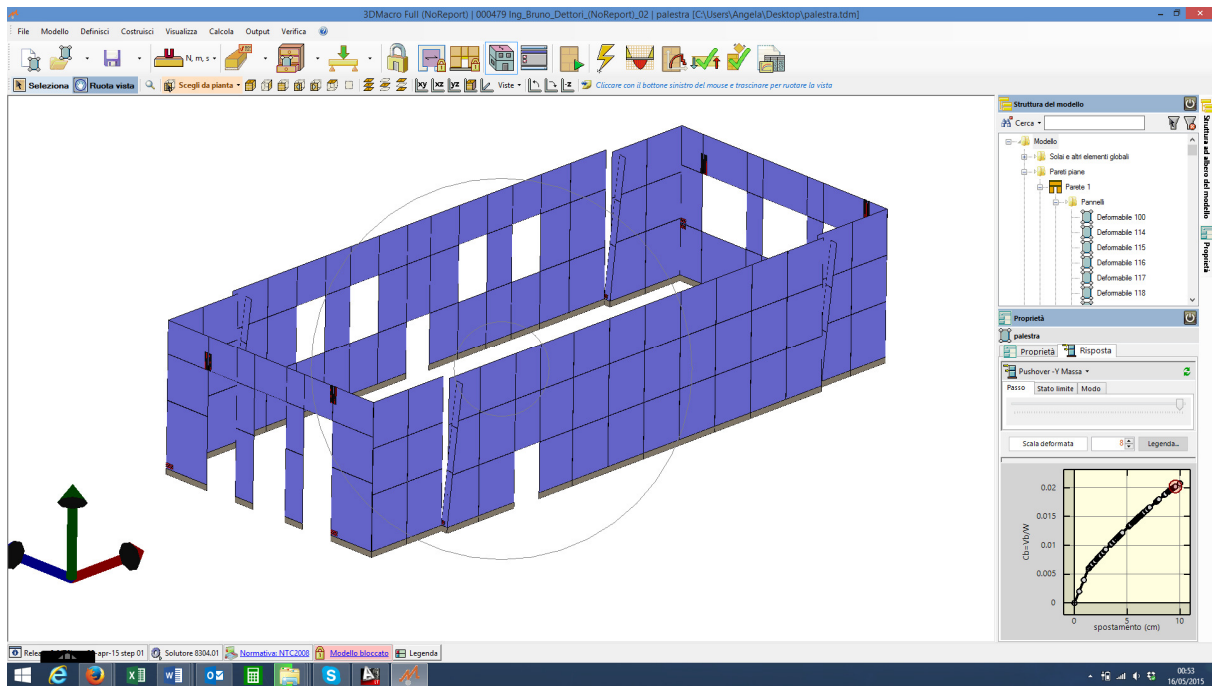


*Configurazione deformata allo SLV – Analisi push-over direz. +X*



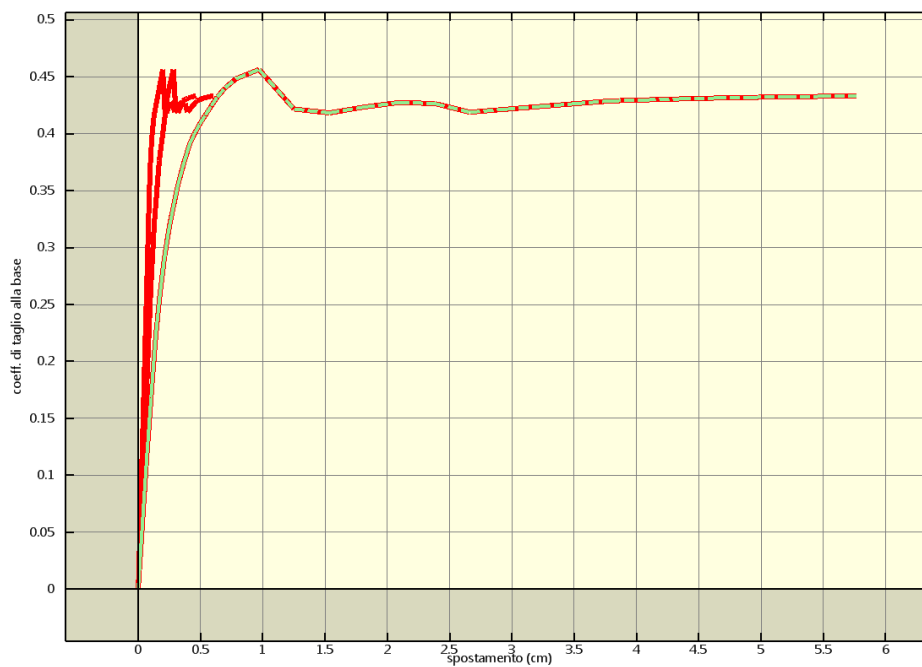
*Configurazione deformata allo SLV – Analisi push-over direz. -X*



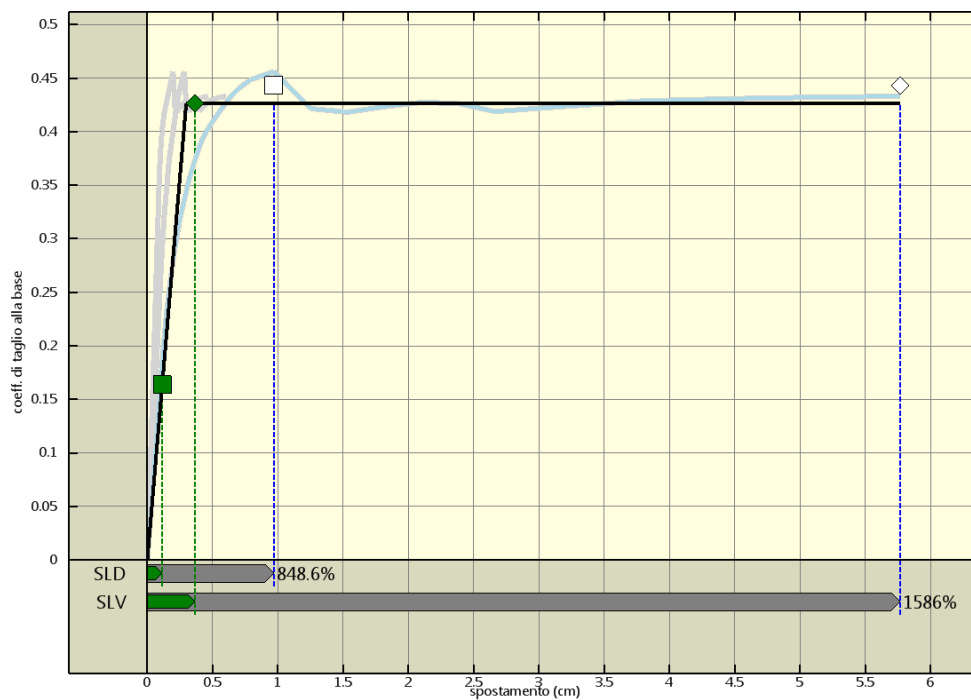


*Configurazione deformata allo SLV – Analisi push-over direz. -Y*

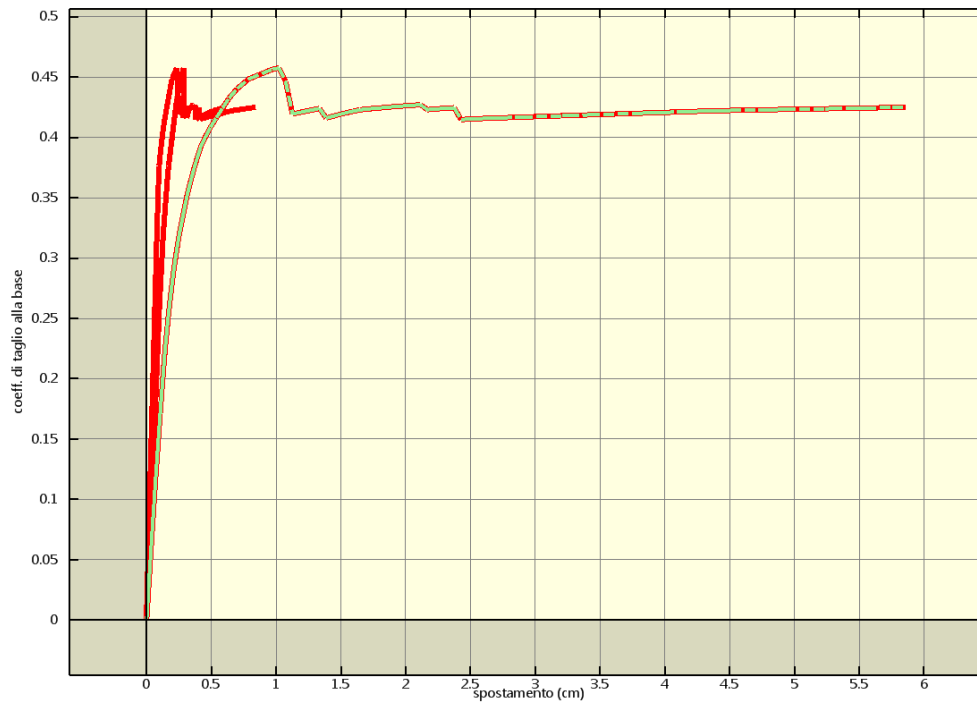
## Risultati analisi push-over



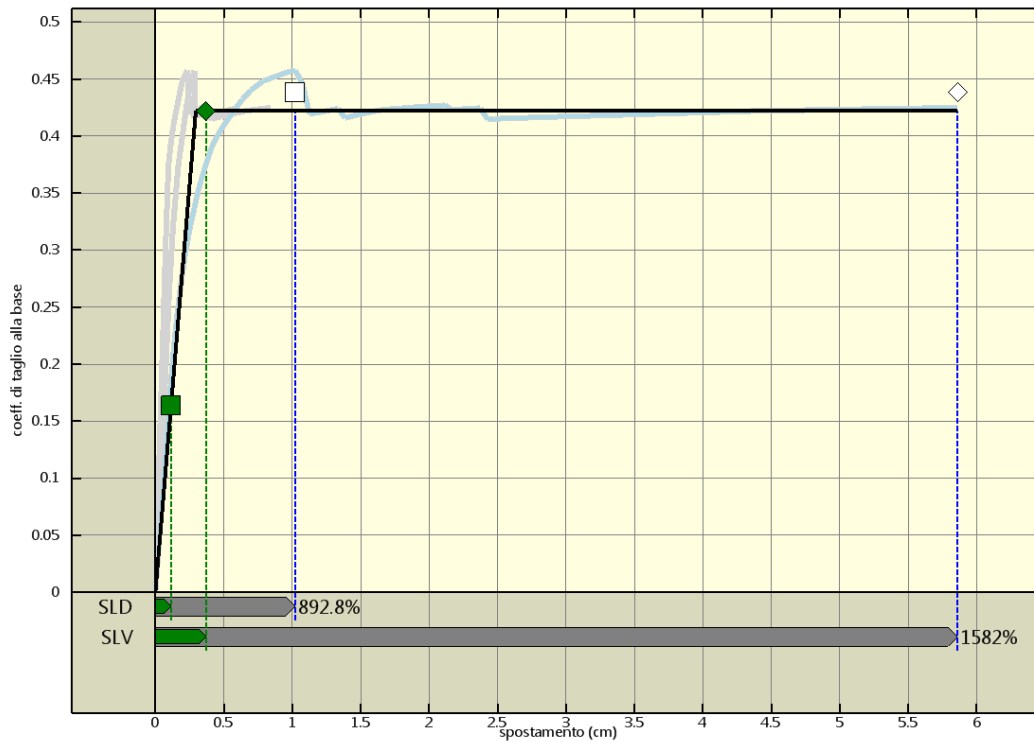
*Analisi pushover "Pushover +X Massa" : curva di capacita'*



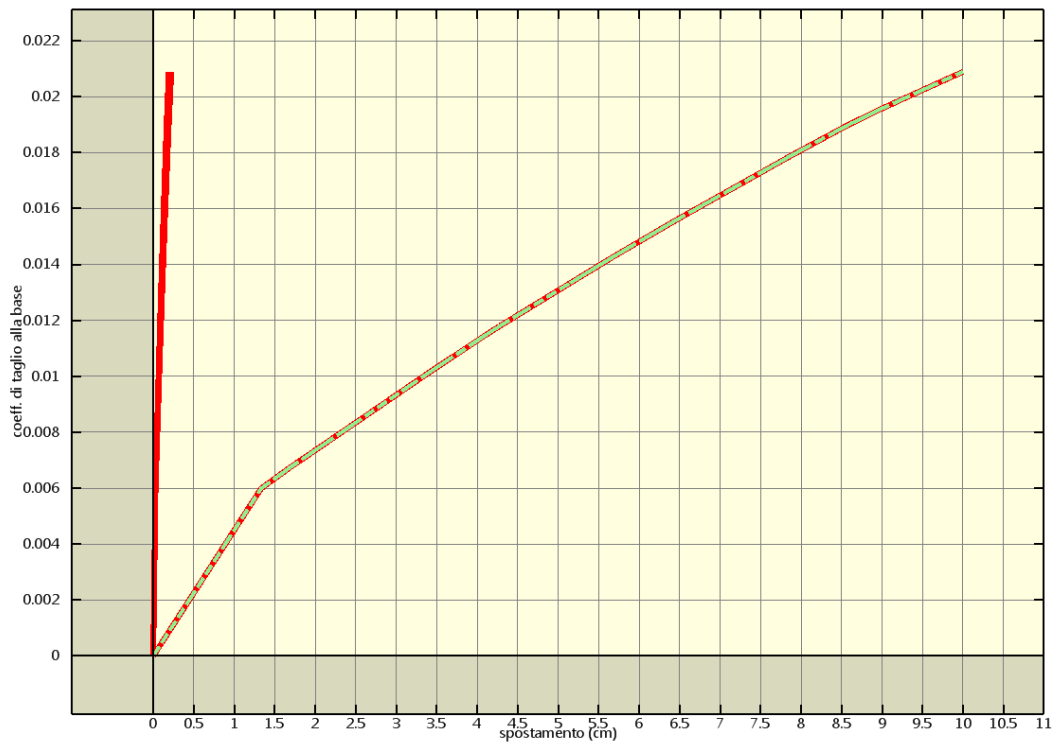
*Analisi pushover "Pushover +X Massa" : stima della vulnerabilita' sismica.*



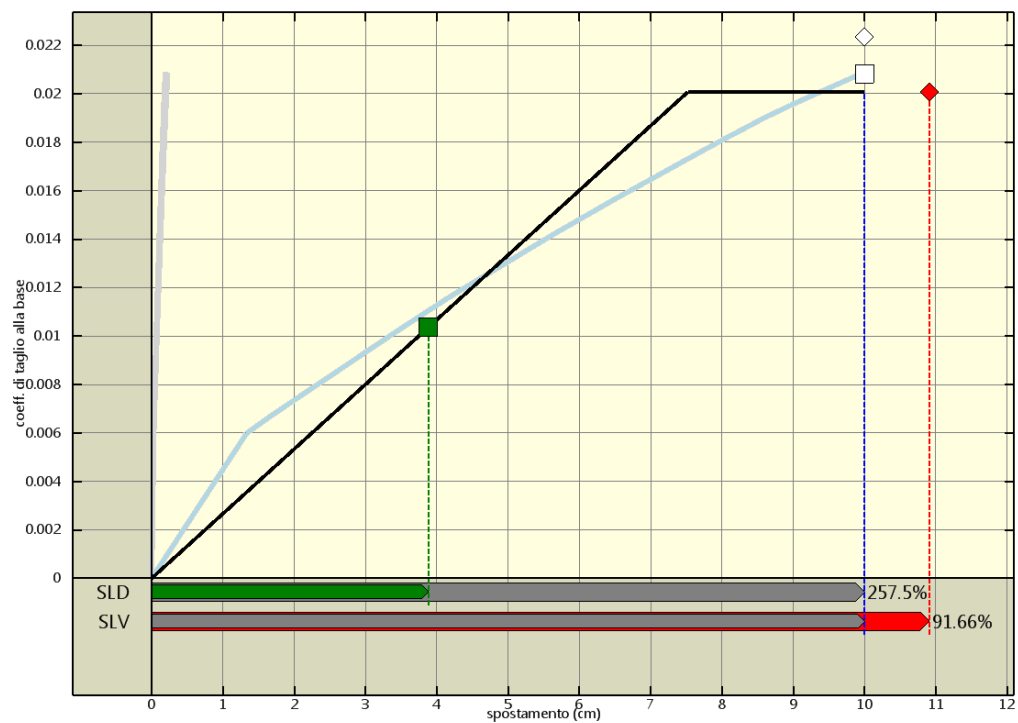
*Analisi pushover "Pushover -X Massa" : curva di capacita'*



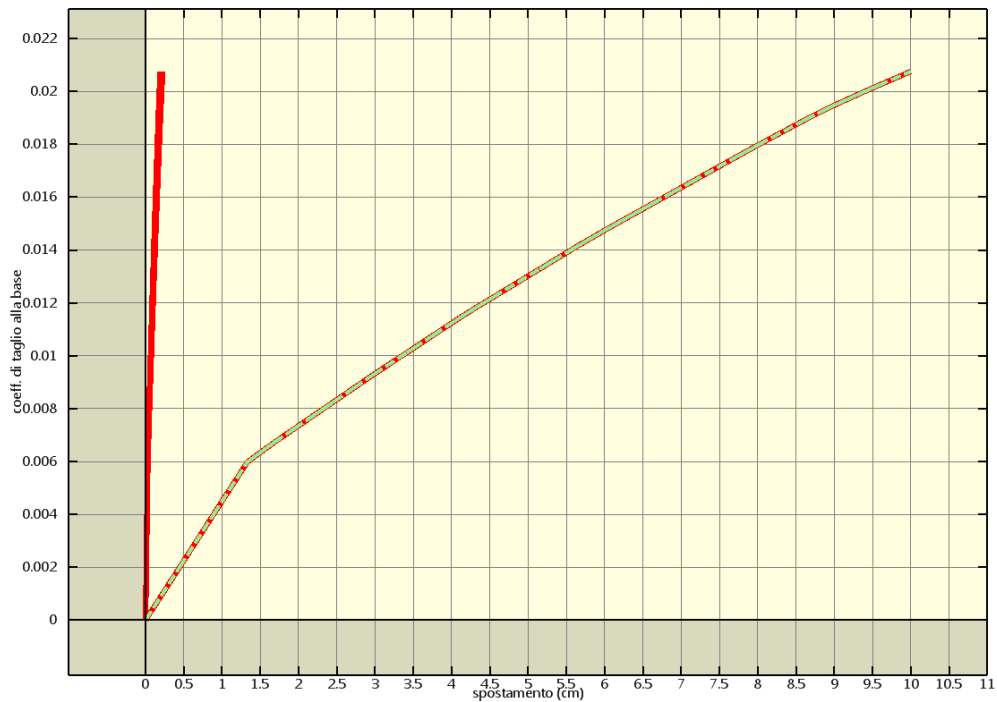
*Analisi pushover "Pushover -X Massa" : stima della vulnerabilita' sismica.*



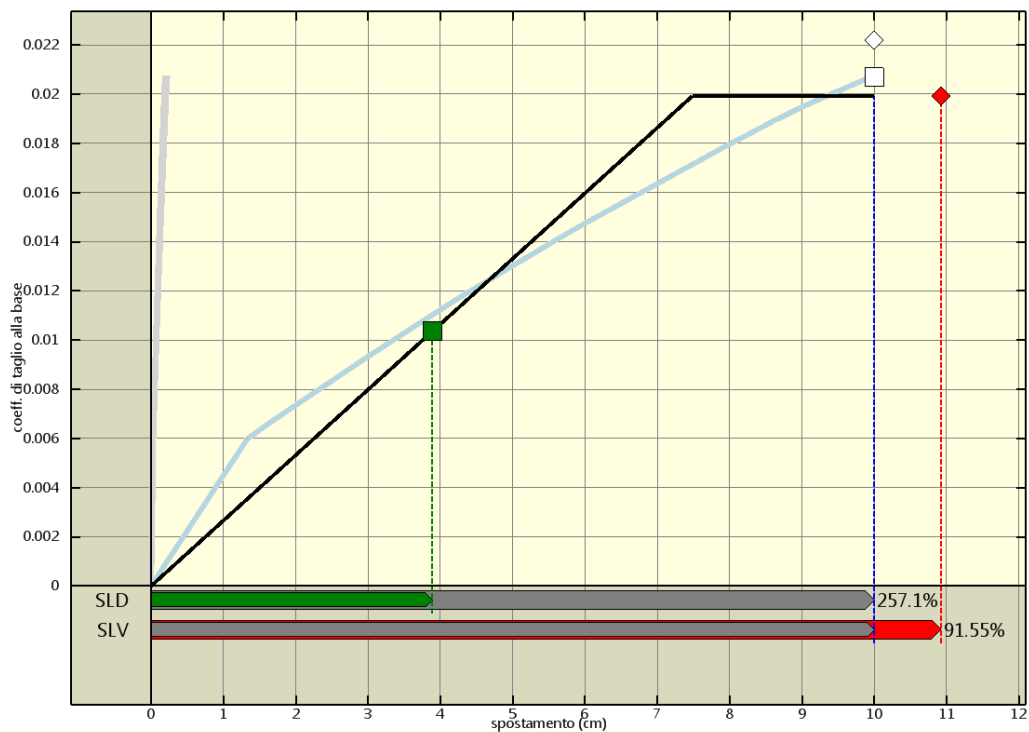
*Analisi pushover "Pushover + Y Massa" : curva di capacita'*



*Analisi pushover "Pushover + Y Massa" : stima della vulnerabilita' sismica.*



*Analisi pushover "Pushover -Y Massa" : curva di capacita'*



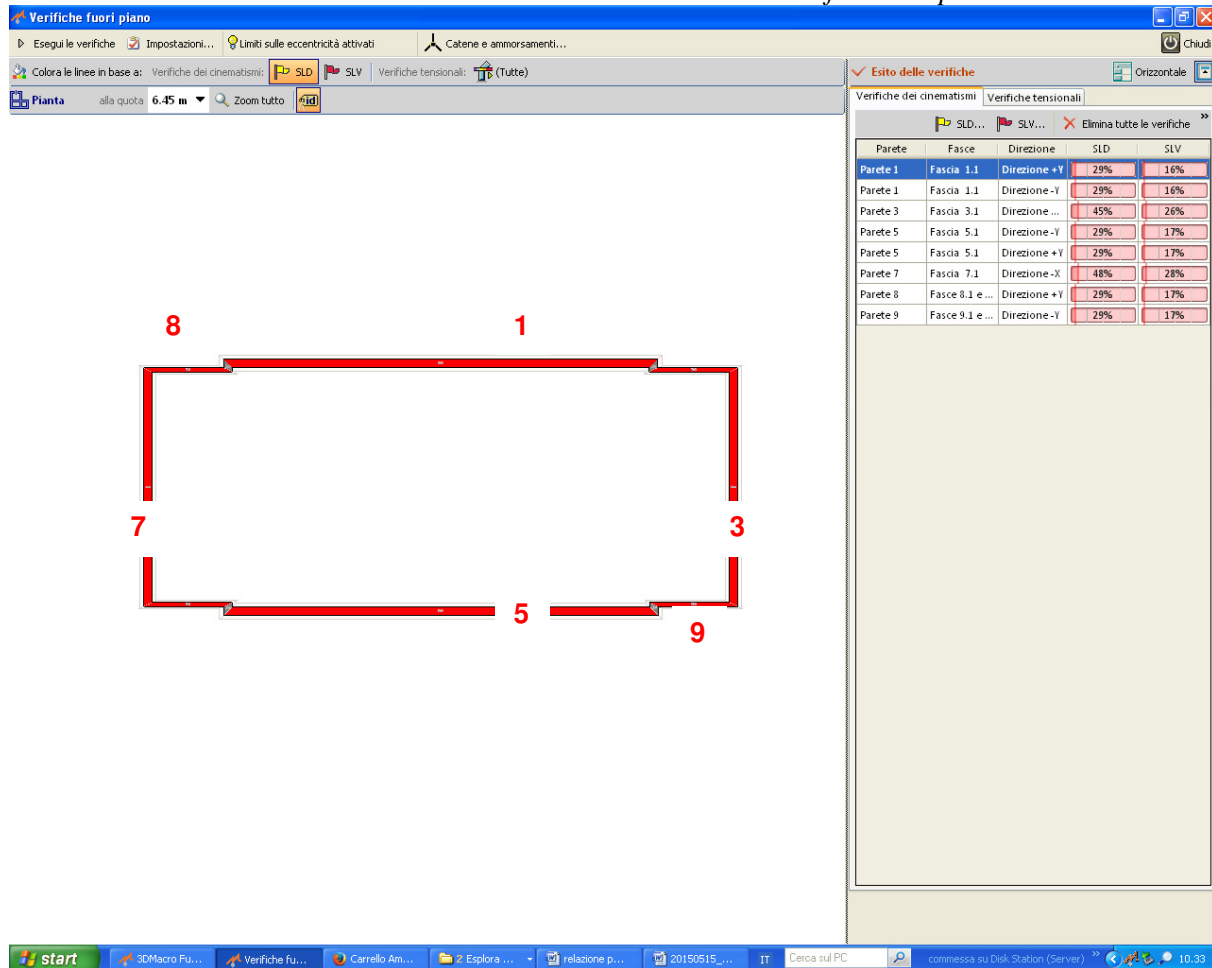
*Analisi pushover "Pushover -Y Massa" : stima della vulnerabilit  sismica.*

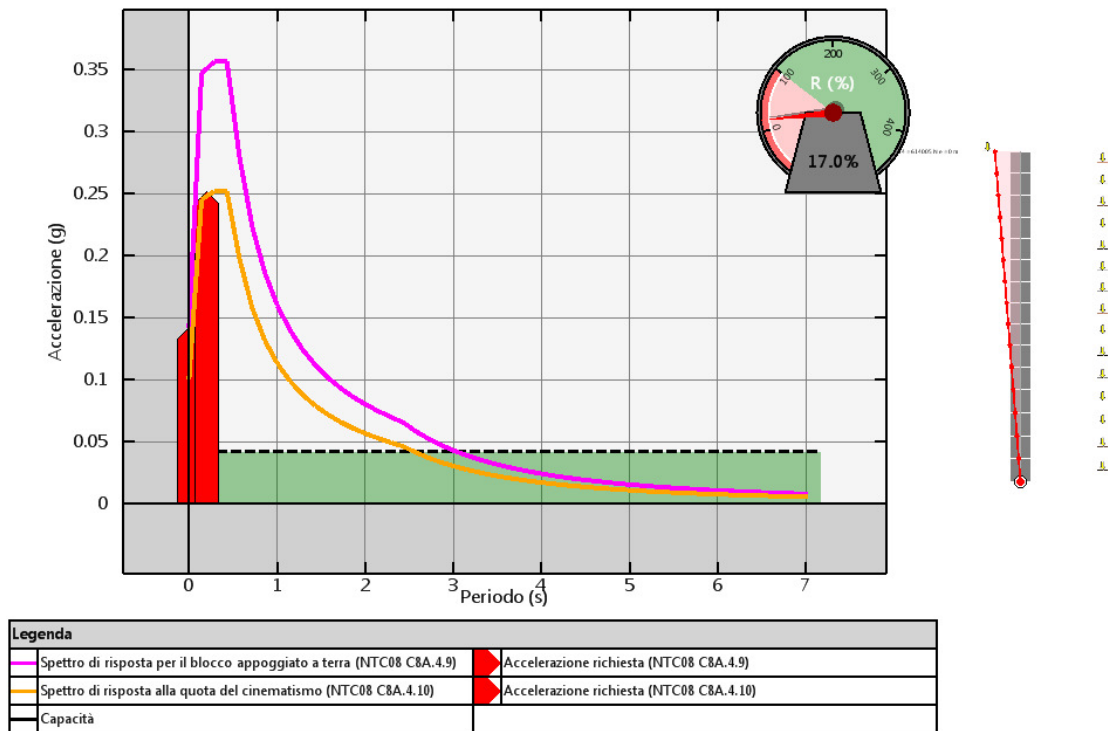
### Risultati analisi cinematica meccanismi locali di collasso



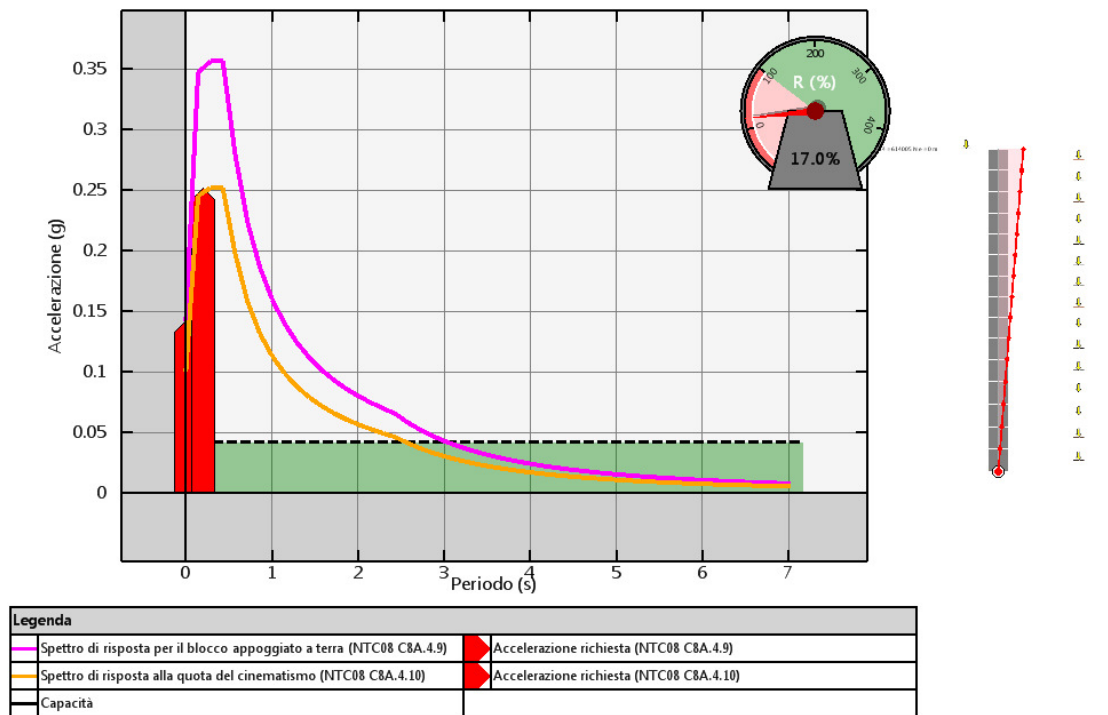
Per ogni parete si riporta il cinematismo più pericoloso con la relativa stima della vulnerabilità sismica rispetto allo SLD e allo SLV.

### Risultati dell'analisi dei meccanismi di collasso fuori dal piano

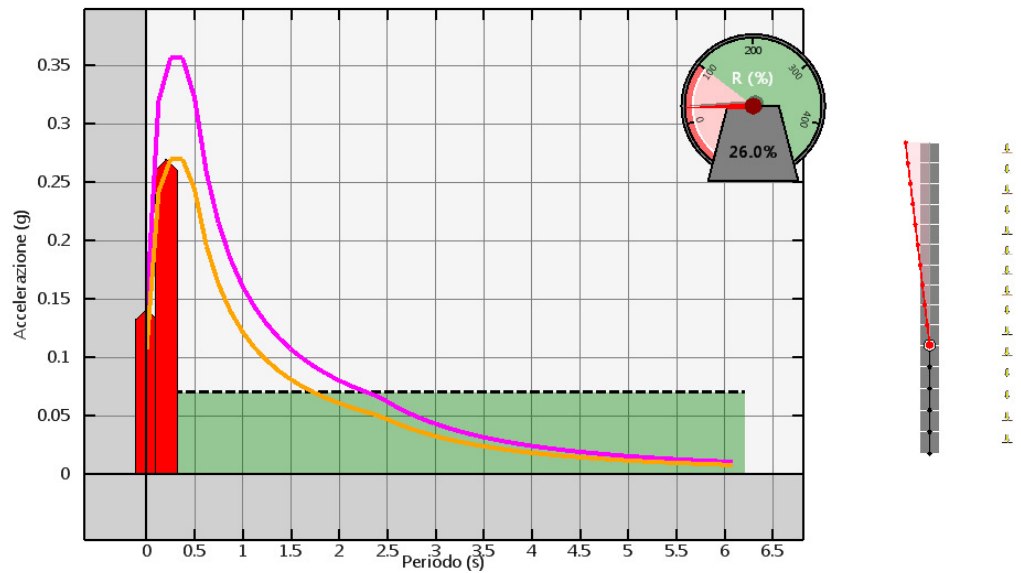




*Cinematisimo più pericoloso allo SLV per: Fascia 1.1.*

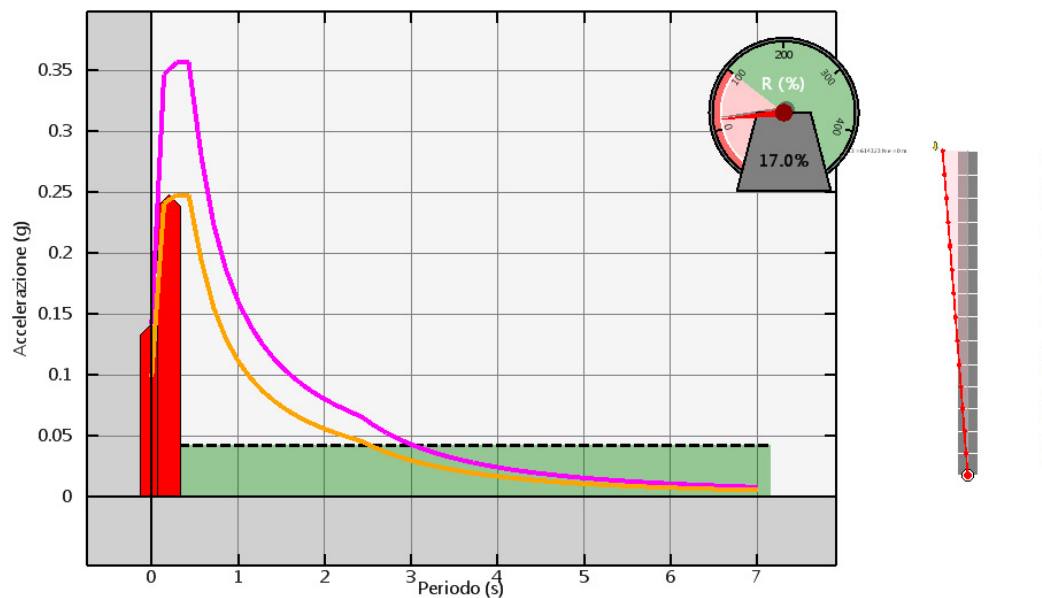


*Cinematisimo più pericoloso allo SLV per: Fascia 1.1.*



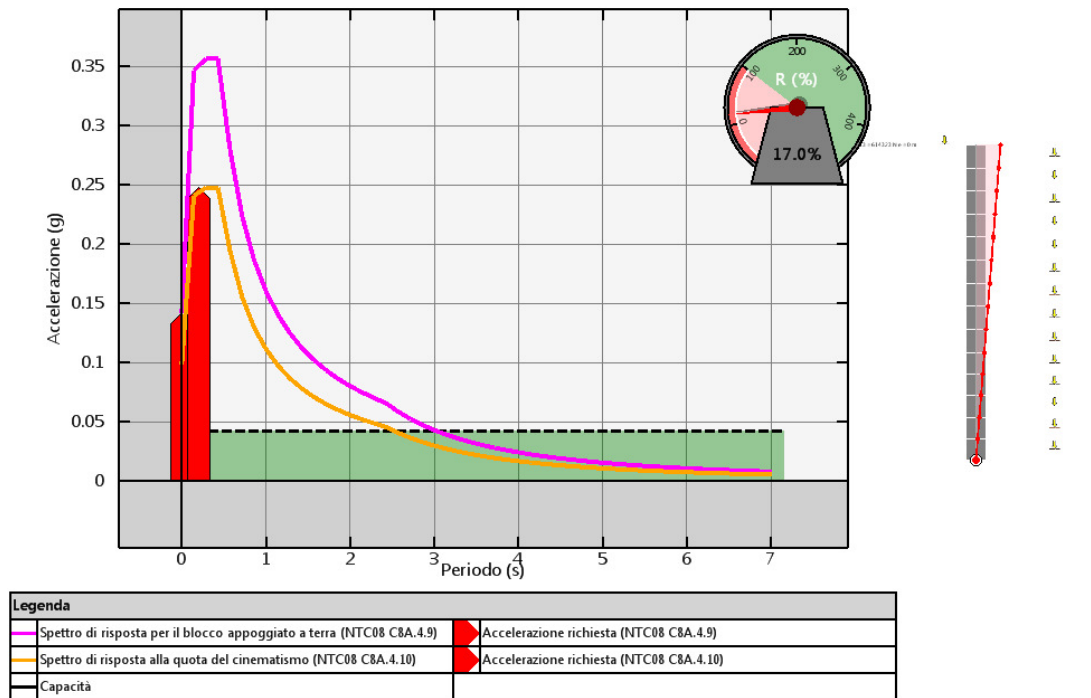
Legenda	
<span style="color: magenta;">—</span> Spettro di risposta per il blocco appoggiato a terra (NTC08 C&A.4.9)	<span style="color: red;">■</span> Accelerazione richiesta (NTC08 C&A.4.9)
<span style="color: orange;">—</span> Spettro di risposta alla quota del cinematiso (NTC08 C&A.4.10)	<span style="color: red;">■</span> Accelerazione richiesta (NTC08 C&A.4.10)
<span style="color: green;">■</span> Capacità	

*Cinematiso più pericoloso allo SLV per: Fascia 3.1.*

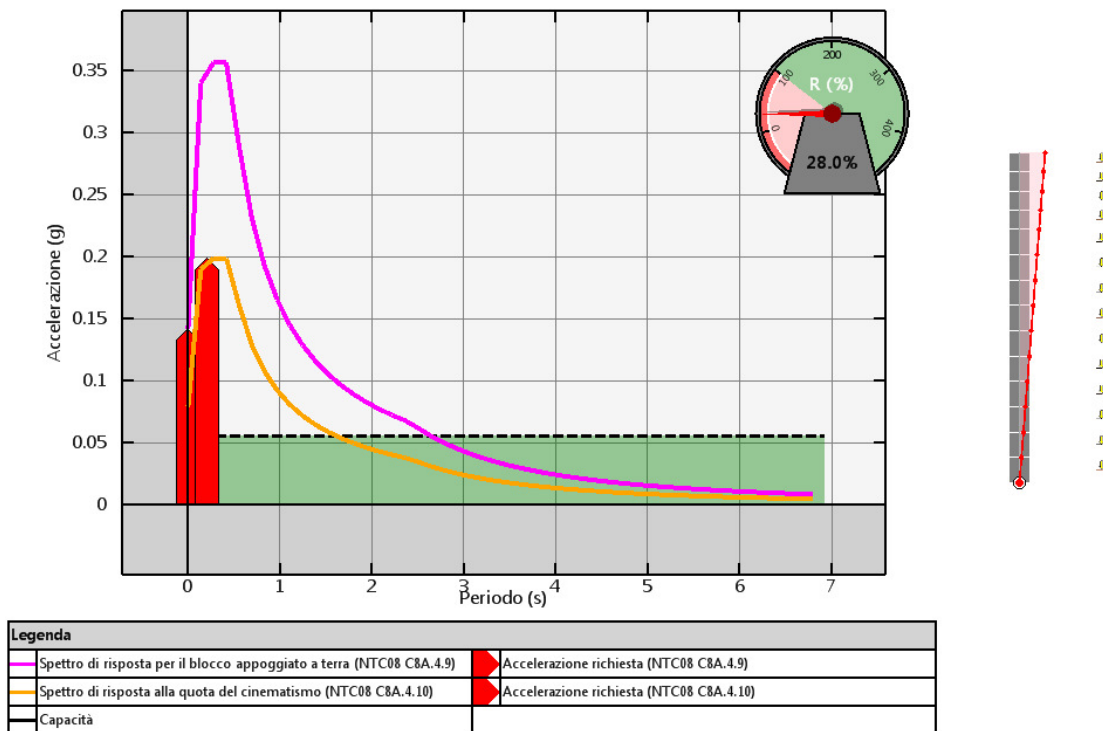


Legenda	
<span style="color: magenta;">—</span> Spettro di risposta per il blocco appoggiato a terra (NTC08 C&A.4.9)	<span style="color: red;">■</span> Accelerazione richiesta (NTC08 C&A.4.9)
<span style="color: orange;">—</span> Spettro di risposta alla quota del cinematiso (NTC08 C&A.4.10)	<span style="color: red;">■</span> Accelerazione richiesta (NTC08 C&A.4.10)
<span style="color: green;">■</span> Capacità	

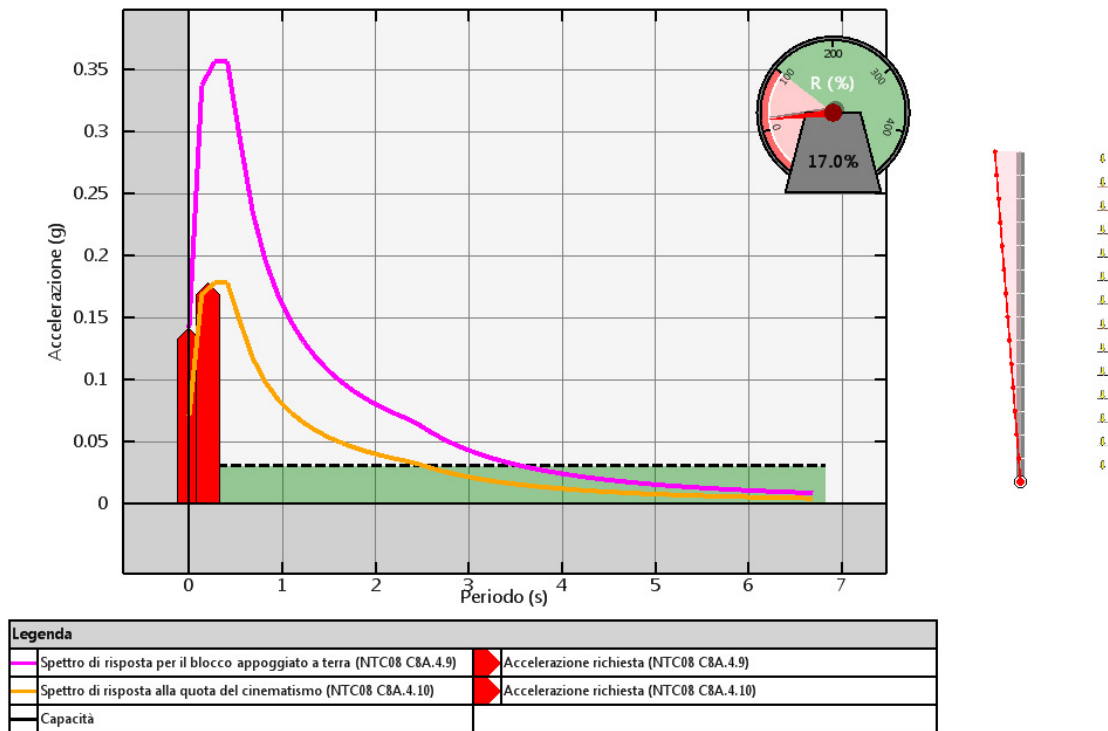
*Cinematiso più pericoloso allo SLV per: Fascia 5.1.*



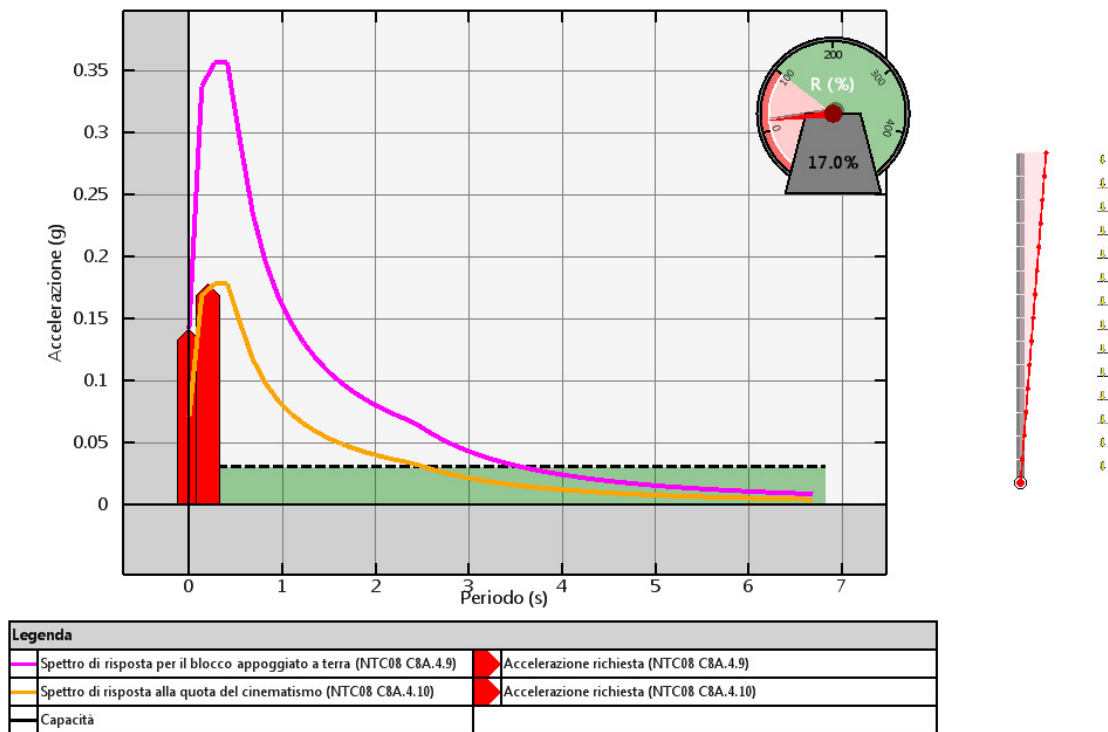
*Cinematismo più pericoloso allo SLV per: Fascia 5.1.*



*Cinematismo più pericoloso allo SLV per: Fascia 7.1.*



*Cinematismo più pericoloso allo SLV per: Fasce 8.1 e 8.2.*



*Cinematismo più pericoloso allo SLV per: Fasce 9.1 e 9.2.*

*TABELLA 1 – Indicatori di rischio sismico – Accelerazione di collasso (PGA)*

Evento	PGA	$\frac{PGA_{CLO}}{PGA_{DLO}}$	$\frac{PGA_{CLD}}{PGA_{DLD}}$	$\frac{PGA_{CLV}}{PGA_{DLV}}$	$\frac{PGA_{CLC}}{PGA_{DLC}}$
	<b>g</b>				
Rottura a taglio nella muratura	0.250	5.865	4.602	1.641	1.228
Rotazione limite nella muratura	0.044	1.028	0.806	0.288	0.215
Rottura a taglio in un'asta	non rilevata				
Rotazione di snervamento in un'asta	non rilevata				
3/4 della rotazione ultima in un'asta	non rilevata				
Rottura a flessione in un'asta	non rilevata				
Crisi per ribaltamento fuori piano (SLD)	0.036	--	0.667	--	--
Crisi per ribaltamento fuori piano (SLV)	0.036	--	--	0.178	--
Analisi globale della vulnerabilit� sismica in termini di forza	0.25	--	--	1.641	--
- Direzione X	0.25	--	--	1.641	--
- Direzione Y	0.25	--	--	1.641	--
Analisi globale della vulnerabilit� sismica (SLD)	0.147	--	2.709	--	--
- Direzione X	0.25	--	4.602	--	--
- Direzione Y	0.147	--	2.709	--	--
Analisi globale della vulnerabilit� sismica (SLV)	0.147	--	--	0.966	--
- Direzione X	0.25	--	--	1.641	--
- Direzione Y	0.147	--	--	0.966	--

**Legenda:**

Evento: evento di crisi monitorato;

PGA: accelerazione al suolo;

$\frac{PGA_{CLO}}{PGA_{DLO}}$ : indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLO;

$\frac{PGA_{CLD}}{PGA_{DLD}}$ : indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLD;

$\frac{PGA_{CLV}}{PGA_{DLV}}$ : indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLV;

$\frac{PGA_{CLC}}{PGA_{DLC}}$ : indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLC.

Il valore da considerare è il più basso ottenuto da entrambi i tipi di analisi, in questo caso (si veda valore riquadrato in rosso in tabella) il valore ottenuto per il ribaltamento fuori dal proprio piano di una delle pareti perimetrali. Si tratta di un risuotato prevedibile date le specifiche vulnerabilità dell'edificio in oggetto caratterizzato da pareti molto alte ed un unico grande ambiente vuoto.

Tale cinematiso di collasso si è in effetti attivato in modo molto significativo in seguito agli eventi sismici del 2012 (si vedano foto inserite in premessa).

Tabella 2.5 – definizione del fattore di accelerazione
<p>Il fattore di accelerazione (<math>f_{a,SLV}</math>) è definito dal rapporto tra l'accelerazione al suolo che porta al raggiungimento dello Stato Limite di salvaguardia della Vita (<math>a_{SLV}</math>) e quella corrispondente al periodo di ritorno di riferimento (<math>a_{g,SLV}</math>), entrambe riferite alla categoria di sottosuolo A:</p> $f_{a,SLV} = \frac{a_{SLV}}{a_{g,SLV}}$ <p>determinato con modelli matematici anche semplificati. Per le murature si può far riferimento ai modelli LV1 proposti nella D.P.C.M. 9 febbraio 2011 - "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008" (equazione 2.5 e paragrafo 5.4.2); per il c.a. ci si può riferire a modelli analoghi.</p>

Avendo ottenuto un fattore di accelerazione **0.178** < 0.3 ed un grado alto di carenze si rientra nella definizione di Vulnerabilità Alta.

Tabella 2.6 – definizione della vulnerabilità
<b>Vulnerabilità Bassa:</b> fattore di accelerazione superiore a 0.5 e Grado Basso di carenze;
<b>Vulnerabilità Media:</b> nei casi non classificati come <i>Vulnerabilità Bassa</i> o <i>Vulnerabilità Alta</i> ;
<b>Vulnerabilità Alta:</b> fattore di accelerazione inferiore a 0.3 e Grado Alto di carenze.



## CONCLUSIONI – DEFINIZIONE LIVELLO OPERATIVO PALESTRA

Tabella 3- Definizione dei “livelli operativi”				
	<i>Stato di danno 1</i>	<i>Stato di danno 2</i>	<i>Stato di danno 3</i>	<i>Stato di danno 4</i>
<b>Vulnerabilità Bassa</b>	B-C	B-C	E <sub>0</sub>	E <sub>2</sub>
<b>Vulnerabilità Media</b>	B-C	E <sub>0</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>3</sub>
<b>Vulnerabilità Alta</b>	B-C	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>

Stato di danno 1: danno inferiore o uguale al “danno significativo”

Stato di danno 2: danno superiore al “danno significativo” e inferiore o uguale al “danno grave”

Stato di danno 3: danno superiore al “danno grave” e inferiore o uguale al “danno gravissimo”

Stato di danno 4: danno superiore a “danno gravissimo”

**Vulnerabilità Bassa:** fattore di accelerazione <sup>(\*)</sup> superiore a 0.5 e “basso grado carenze”

**Vulnerabilità Media:** nei casi non classificati come *Vulnerabilità Bassa* o *Vulnerabilità Alta*

**Vulnerabilità Alta:** fattore di accelerazione <sup>(\*)</sup> inferiore a 0.3 e “alto grado carenze”

**Quindi il livello operativo per l’edificio principale (PALESTRA) è E1**

**Allegato 2)**

**Parere MIBACT – Verifica Interesse Culturale**



**Ministero dei Beni e delle  
Attività Culturali e del Turismo**

DIREZIONE REGIONALE PER I BENI CULTURALI  
E PAESAGGISTICI DELL'EMILIA ROMAGNA  
Strada Maggiore 80 - 40125 BOLOGNA  
Tel. 0514298211 - Fax 0514298277  
E-mail: [dr-ero@beniculturali.it](mailto:dr-ero@beniculturali.it)  
PEC: [mbac-dr-ero@mailcert.beniculturali.it](mailto:mbac-dr-ero@mailcert.beniculturali.it)

Bologna 04 AGO 2014

Al Comune di Concordia sulla Secchia  
Piazza 29 maggio n. 2  
41033 - Concordia sulla Secchia (MO)

Alla Soprintendenza per i Beni Architettonici e  
Paesaggistici per le prov. di Bologna, Modena e  
Reggio E.  
Via IV Novembre n. 5 - 40123 BOLOGNA

E p.c. Alla Soprintendenza per i Beni Archeologici  
dell'Emilia Romagna  
Via Belle Arti n. 5, - 40126 BOLOGNA

**Class. 34.07.01/248.12**

**Prot. n. 11349**

**OGGETTO: CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO) – Scuole elementari Capoluogo in  
Viale Garibaldi n. 57**

**Dati catastali: F. 29, part. 190**

**Proprietà: Comune di Concordia Sulla Secchia**

**Verifica dell'interesse culturale ai sensi degli artt. 10-12 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.**

Con riferimento all'immobile indicato in oggetto:

- visto il parere di competenza espresso dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici e  
Paesaggistici per le province di Bologna, Modena e Reggio Emilia con nota prot. n. 7944 del  
11/06/2014;

- considerate le valutazioni della commissione esame progetti "sisma 2012" del 31/07/2014;

questa Direzione Regionale ritiene che l'immobile medesimo **non presenti** i requisiti di  
interesse culturale di cui agli artt. 10 e 12 del D.Lgs. 42/2004.

L'edificio scolastico razionalista in oggetto, di imponente dimensione e annessa corte  
pertinenziale, risale alla metà degli anni Trenta del XX secolo e risulta costituito da tre corpi di  
fabbrica, scuola, palestra e fabbricato di collegamento, con strutture verticali in muratura portante  
di mattoni e solai di piano in latero-cemento.

La scuola ha pianta simmetrica a forma di C con due piani fuori terra e uno seminterrato,  
tetto a falde con struttura in legno, e manto di copertura in tegole.

La palestra e il fabbricato di collegamento, a pianta rettangolare, sono ad un piano fuori terra  
con copertura piana.

I prospetti mostrano semplici aperture simmetriche, collocate entro pannellature rettangolari  
leggermente sottosquadro, e finestre a nastro verticali sui prospetti laterali. Il portale principale è  
sopraelevato e raggiungibile mediante una piccola gradinata.

Attorno all'anno 1980 l'edificio scolastico è stato ristrutturato, con modifiche agli ingressi e  
alle scale interne e, in particolare, mediante l'aggiunta del fabbricato di collegamento fra la  
palestra e la scuola sopra descritto.

Negli anni Novanta l'edificio pubblico in esame è divenuto, inoltre, oggetto di ulteriori  
interventi che hanno comportato – oltre a lavori di manutenzione ordinaria – l'inserimento delle  
scale esterne di emergenza in acciaio.

Nel maggio 2012, l'immobile in esame è stato danneggiato dagli eventi sismici.

L'edificio scolastico d'impronta razionalista in oggetto, alterato dai lavori di ristrutturazione  
e dagli interventi per gli adeguamenti funzionali sopra citati, non presenta caratteristiche  
architettoniche tali da giustificare la tutela ai sensi degli artt. 10 e 12 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Si rammenta inoltre alla proprietà, in caso di interventi relativi al sottosuolo, quanto previsto  
dagli artt. 28, 90 e segg. del sopra citato D.Lgs. 42/2004 in materia di tutela archeologica e quanto  
previsto dagli artt. 95 e 96 del Decreto Lgs. 163/2006 per quanto concerne la verifica preventiva  
dell'interesse archeologico.

IL DIRETTORE REGIONALE  
Arch. Carla Di Francesco

Claudia Mannino – Funzionario Architetto  
Paolo Frabboni – Responsabile Ufficio Verifiche



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE  
IL RESPONSABILE  
AREA GESTIONE DEL TERRITORIO

Concordia, li 26 MAR. 2015

**Allegato 3)**  
**Parere ARPA – Antenna TIM**



**Sezione Provinciale di Modena**

Viale Fontanelli, 23 - 41121 Modena - Tel. 059 433611 - Fax 059 433658  
e-mail: urpmo@arpa.emr.it pec: aoomo@cert.arpa.emr.it

**Servizio Sistemi Ambientali**

Viale Fontanelli, 23 - 41121 Modena - Tel. 059 433611 - Fax 059 433619

Pratica SD n° 435

Prot. 7631

17 GIU 2015

UR



Spett.le Comune di Concordia sulla  
Secchia

P.zza 29 Maggio n.2  
41033 Concordia s/S

c.a. Ing. Andrea Salvarani

e p.c. Dipart. di Sanità Pubblica  
Servizio Igiene Pubblica  
Controllo Rischi Ambienti di Vita  
Distretto di Mirandola

c.a. Dr. S. Galavotti

Oggetto: Realizzazione nuova scuola secondaria di primo grado, in Via Paglierine nel Comune di Concordia sulla Secchia, come da documentazione inviataci dal Comune di Concordia il 04/06/2015, Prot. n. 7199, acquisita agli atti il 04/06/2015, con Prot. n. PGMO/2015/7008.

In riferimento all'oggetto, trasmettiamo in allegato le valutazioni ambientali, relativamente ai livelli di esposizione di campo elettromagnetico stimati presso gli edifici in progetto (nuovo Polo Scolastico).

Il Dirigente Responsabile del Servizio  
Dott.ssa Daniela Sesti

**Allegati:**

Relazione Tecnica  
Planimetrie

Lettera firmata elettronicamente secondo le norme vigenti.

da sottoscrivere in caso di stampa La presente copia, composta di n. .... fogli, è conforme all'originale firmato digitalmente.

Documento assunto agli atti con protocollo n. .... del .....

Data ..... Firma .....

Pag 1 di 1



## **SRB - Telecom (MD 62 CONCORDIA PAESE)**

### **RELAZIONE TECNICA**

#### **PREMESSA**

Il progetto presentato da Telecom Italia all'interno del programma annuale delle installazioni fisse 2007, nel comune di Concordia sulla Secchia, prevedeva la realizzazione di una Stazione Radio Base operante nel sistema UMTS 2100 MHz. Tale impianto, per il quale è stato emesso un parere ARPA, inviato il 21/11/2006 al SUAP di Mirandola con Prot. PGM/O/2006/16642, è stato autorizzato e attivato il 22/11/2007, come da comunicazione del gestore.

Nel 2013 è stata valutata una Modifica senza incremento di campo elettrico ai ricettori, per l'inserimento di una terza portante UMTS con ripartizione della potenza complessiva (parere Arpa del 29/04/2013, Prot. PGM/O/2013/6224).

Si rende noto che tale intervento non ha comportato modifiche del parere in precedenza espresso per quanto riguarda i volumi di rispetto (20 V/m, 6 V/m e 3 V/m) generati nel sito.

#### **PROGETTO POLO SCOLASTICO**

La Scuola Secondaria di primo grado in progetto (come da documentazione allegata alla Vs. richiesta di parere) si comporrà di due edifici: il primo sarà costituito da due piani con altezza massima prevista pari a 8 m, mentre il secondo, ad un unico piano, avrà un'altezza massima pari a 4 m (vedi Figure 1 e 2 allegate).

Come sopraddeito, non essendo intervenute modifiche all'impianto Telecom esistente, tali da comportare variazioni nei volumi di rispetto relativi ai 20 V/m, ai 6 V/m e ai 3 V/m, si confermano quelli calcolati in occasione del parere espresso nel 2006, che si riportano di seguito.

#### **Valutazione del volume di rispetto dei 20 V/m**

Il rispetto del limite di esposizione di 20 V/m è garantito dalla definizione di un volume di rispetto entro cui è vietata l'accessibilità di individui della popolazione.

In tabella 1 vengono riportate le coordinate che definiscono tale volume, calcolate con l'algoritmo descritto e considerando tutte le sorgenti emittenti presenti nel sito.

Tabella 1. Risultati del calcolo					
$E_{limite}$	$X_1$ (m)	$X_2$ (m)	$Y_1$ (m)	$Y_2$ (m)	$h$ (m)
20 V/m	-16	13	-16	14	26.4



### Valutazione del volume di attenzione dei 6 V/m

Per dare una visione più dettagliata dei volumi in relazione al progetto edilizio, si è proceduto a rappresentare le isolinee relative al raggiungimento del valore di campo elettrico pari a 6 V/m. In Figura 1 sono individuabili le altezze dal suolo e la localizzazione delle zone con previsto superamento del valore di attenzione (6 V/m). La quota minima a cui viene raggiunto tale valore risulta pari a **20.2 m.** dal suolo, non visualizzata come isolinea in quanto trattasi di pochi punti isolati.

### Stima delle zone interessate dal possibile superamento dei 3 V/m (Allegato B del DM 381/98)

Analogamente in Figura 2 sono individuabili le altezze dal suolo e la localizzazione delle zone con previsto superamento del valore di campo elettrico di 3 V/m.

La quota minima a cui viene raggiunto tale valore risulta pari a **11.2 m** dal suolo, non visualizzata come isolinea in quanto trattasi di punti isolati.

### Livelli di esposizione ai ricettori sensibili in progetto

A scopo cautelativo, in un'ottica di minimizzazione, si è proceduto alla stima dei livelli di esposizione presso i futuri ricettori.

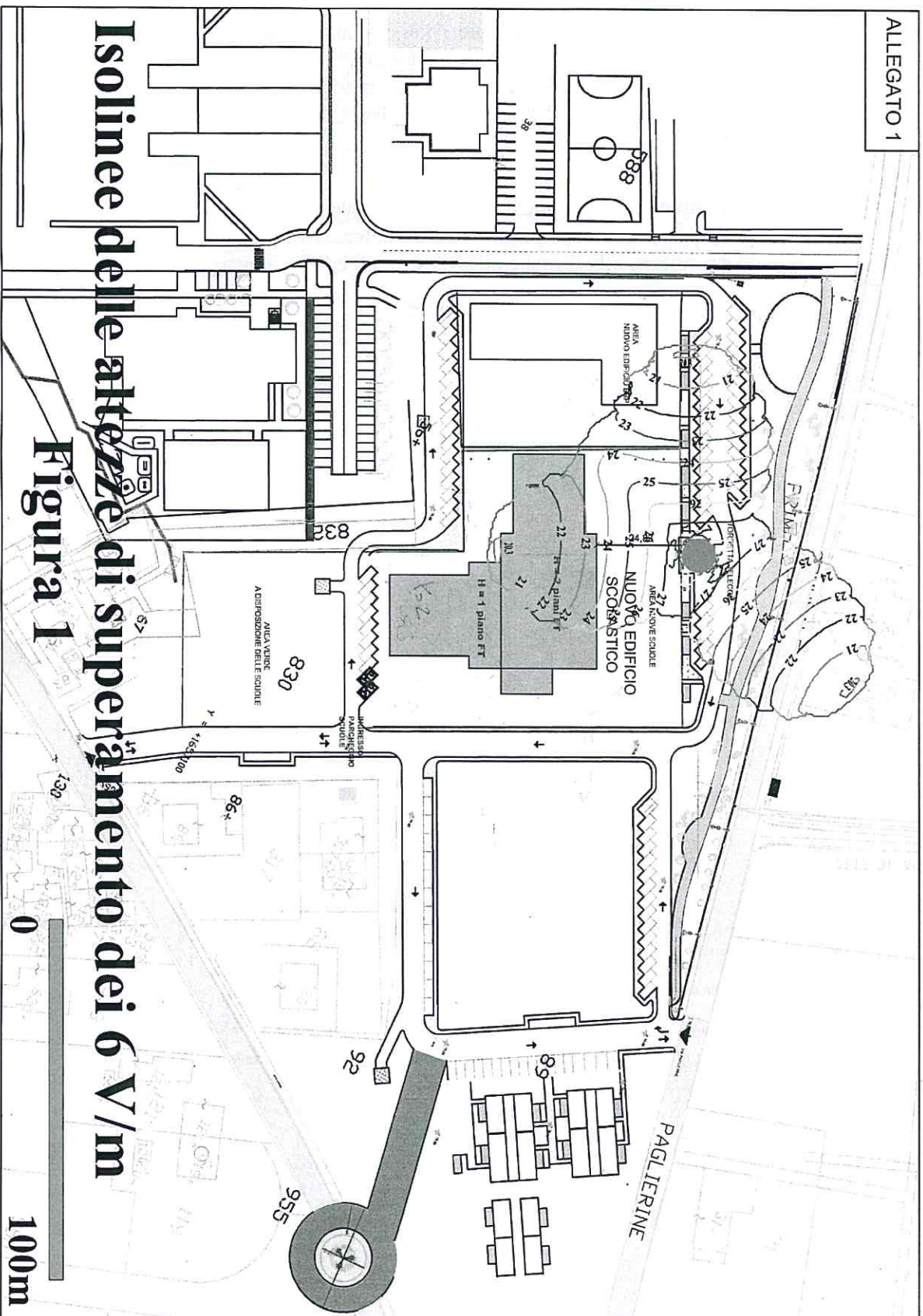
Le seguenti tabelle riportano i risultati delle stime del valore massimo di campo elettrico (E max) in corrispondenza dei due edifici in progetto facenti parte del complesso scolastico, così come ubicati nella planimetria fornita.

Edificio in progetto H = 2 piani FT (h max = 8 m)	
Quota (m)	E max (V/m)
0	0.9
3	1.0
6	1.1
7	1.2
8	1.2

Edificio in progetto H = 1 piano FT (h max = 4 m)	
Quota (m)	E max (V/m)
0	0.4
1	0.4
2	0.5
3	0,5
4	0.5

I valori massimi di campo elettrico previsti ai ricettori risultano contenuti,

# SRB Telecom Via Paglierine Concordia



## VALUTAZIONE DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

Alla luce di quanto sopraesposto, il Polo Scolastico in progetto non risulta interessato dal volume di rispetto (20 V/m), dal valore di attenzione (6 V/m) né dal volume dei 3 V/m, in conformità alla normativa vigente per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz (L. 22/02/01 n. 36 – DPCM 08/07/03 - L.R. 31/10/2000 n° 30).

**Si precisa** che le valutazioni effettuate valgono nelle condizioni specificate sia relativamente all'impianto (collocazione, progetto radioelettrico, tipo di antenne, potenza, tilt, canali, altezze dal suolo ecc.), sia relativamente all'ubicazione, alla forma e all'altezza degli edifici in progetto.

Modena, lì 15.06.2015

Il Tecnico Incaricato  
Patrizia Paolini

Parere Complesso Scolastico Via Paglierine Concordia.doc

Lettera firmata elettronicamente secondo le norme vigenti.

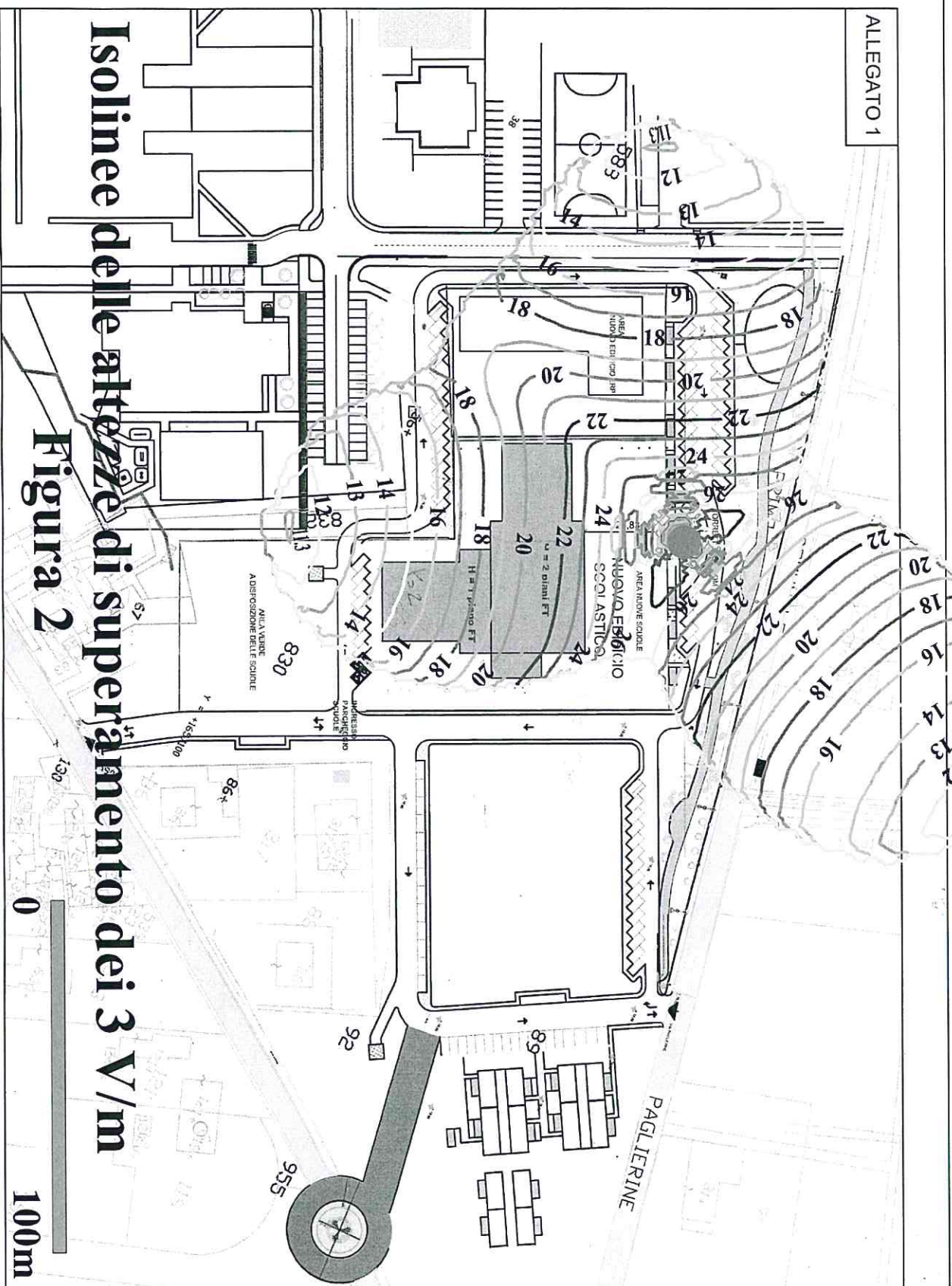
*da sottoscrivere in caso di stampa* La presente copia, composta di n. .... fogli, è conforme all'originale firmato digitalmente.

Documento assunto agli atti con protocollo n. .... del .....

Data ..... Firma .....



# SRB Telecom Via Paglierine Concordia





**Oggetto:** Invio documentazione registrata in uscita N.ro PGM0 7631/2015 del 17/06/2015 alle ore 12:40  
**Mittente:** aoomo@cert.arpa.emr.it  
**Data:** 17/06/2015 12:41  
**A:** comuneconcordia@cert.comune.concordia.mo.it  
**CC:** dsp@pec.ausl.mo.it

Realizzazione nuova scuola secondaria di primo grado, in Via Paglierine nel Comune di Concordia sulla Secchia, come da documentazione inviataci dal Comune di Concordia il 04/06/2015, Prot. n. 7199, acquisita agli atti il 04/06/2015, con Prot. n. PGM0/2015/7008.

— Allegati: —

segnatura.xml	3,6 KB
Parere_ComplessoScolastico__ViaPaglierine_Concordia_Let_firmato.pdf.p7m	100 KB
Parere_ComplessoScolastico_ViaPaglierine_Concordia.pdf.p7m	2,3 MB





**Allegato 4)**

**VERBALE TAVOLO TECNICO IN DATA 13.01.2016**

**VERBALE TAVOLO TECNICO****IN DATA 13.01.2016**

**Oggetto:** EMERGENZA SISMA EMILIA – Comune di Concordia sulla Secchia, Nuovo polo scolastico. Progetto e realizzazione di un Edificio Scolastico - Scuola Secondaria 1° grado “Zanoni” – localizzato tra le vie della Protezione Civile e della Croce Rossa, in zona di tutela paesaggistica.

Valutazione preliminare di fattibilità dell'intervento ai fini della procedura di appalto.

L'anno 2016 il giorno 13 del mese di gennaio alle ore 9,30 presso Struttura Tecnica del Commissario Delegato con sede a Bologna in viale A. Moro, 64;

Vista la Convenzione dell'8 ottobre 2015 che disciplina gli impegni per la realizzazione del “nuovo polo scolastico” nel Comune di Concordia sulla Secchia attraverso, tra le altre, la realizzazione della nuova scuola secondaria di 1° grado “Zanoni” localizzata tra via della Protezione Civile e via della Croce Rossa, con cui il Commissario Delegato, attraverso la sua struttura tecnica, assicura al Comune collaborazione per la redazione della progettazione preliminare e l'espletamento della procedura di gara aperta;

Visto che l'area oggetto di intervento è soggetta a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004, così come indicato nell'elaborato Tavola PSC2.4 del Piano Strutturale Comunale (art.14), derivante dalla presenza di un corso d'acqua pubblico individuato con ID 6978 – num.119 – Dugale Primo inf\_n°118;

Visto che il Piano della Ricostruzione del Comune di Concordia sulla Secchia, redatto ai sensi della Legge Regionale n. 16 del 21 dicembre 2012, per il quale il CUR ha espresso parere favorevole, prevede in quell'area la realizzazione della nuova scuola secondaria di 1° grado, in sostituzione della precedente esistente in altro luogo poi demolita a seguito degli eventi sismici;

Considerato che la Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici dell'Emilia-Romagna, aveva espresso parere favorevole al Piano, come risulta dal Verbale della seduta CUR del 15 dicembre 2014;

Visto che il Commissario Delegato, avvalendosi anche delle deroghe concesse e comunque



secondo quanto disposto dal D. Lgs 163/2006 e smi ha predisposto la procedura di appalto per la realizzazione del polo scolastico che prevede la messa a disposizione del progetto preliminare per il quale le imprese dovranno presentare l'offerta completa di progetto definitivo;

Visto che sul progetto definitivo della ditta aggiudicataria sarà indetta una conferenza di servizi decisoria ai fini dell'acquisizione formale di tutti i pareri, compreso quello relativo alla tutela paesaggistica;

Considerato tuttavia necessario verificare, prima dell'indizione della gara di appalto, la fattibilità dell'intervento in conformità con la tutela paesaggistica, atteso che la conformità urbanistica deriva dall'approvazione del Piano della Ricostruzione;

Sono stati invitati con lettera del 5 gennaio 2016 a partecipare all'incontro presso questa Struttura Tecnica del Commissario Delegato con sede a Bologna in viale A. Moro n.64 per accertare la fattibilità dell'intervento in conformità con la tutela paesaggistica, i seguenti soggetti:

- per il Soprintendente alle Belle Arti e Paesaggio per le Province di Bologna, Modena, Reggio Emilia e Ferrara - dott.ssa Giovanna Paolozzi Strozzi, l'arch. Andrea Sardo
- Funzionario Mibact competente per il territorio di Concordia sulla Secchia - Arch. Emanuela Storchi
- per il Sindaco di Concordia - Sig. Luca Prandini, l'arch. Elisabetta Dotti

Si dà atto con il presente tavolo tecnico che:

- nell'ambito di intervento denominato ASDR1 nel Piano di Ricostruzione sito tra le vie Paglierine e Martiri della Libertà in area soggetta a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004, è prevista la realizzazione del nuovo polo scolastico per ospitare la scuola secondaria di 1° grado "Zanoni";
- l'area, posta al confine del nucleo urbano storico, svolge funzioni di mitigazione ambientale e di integrazione funzionale tra il sistema urbano e il sistema produttivo agricolo;
- il contesto urbanistico dell'area è stato oggetto di un'importante trasformazione urbana a seguito del sisma 2012 in quanto sono stati realizzati tutti gli edifici strategici per far fronte alle emergenze della collettività, quali la nuova sede del municipio, un nuovo istituto scolastico e la relativa palestra, la chiesa, l'insediamento abitativo di moduli rimovibili e la nuova viabilità pubblica (ordinanza n. 41 del 14/09/2012 – Realizzazione



*soluzioni alternative alle abitazioni danneggiate e distrutte dal sisma del maggio 2012 attraverso l'acquisto, fornitura, installazione e manutenzione di Prefabbricati Modulari Abitativi Rimovibili (PMAR) e delle connesse opere di urbanizzazione. D deroghe alle vigenti normative);*

- gli edifici pubblici sono stati realizzati mediante sistemi di prefabbricazione a basso impatto ambientale ottenuto mediante l'impiego di dotazioni tecnologiche, l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile, l'adozione di sistemi di protezione dall'irraggiamento;
- l'area del nuovo polo scolastico oggi si presenta prevalentemente urbanizzata dalle opere a servizio dell'insediamento dei moduli prefabbricati abitativi che attualmente sono in corso di definitiva rimozione;
- si prevede la realizzazione di un nuovo edificio con i requisiti richiesti dalla vigente normativa, su due livelli fuori terra e in continuità con il costruito esistente a completamento dell'area urbanizzata e la riqualificazione delle aree esterne con ripristino di un'ampia porzione a verde e relativi collegamenti ciclopedonali;
- le nuove piantumazioni riprenderanno le trame della parcellazione agraria circostante;
- il nuovo edificio scolastico avrà le caratteristiche degli edifici pubblici contemporanei circostanti, e pertanto saranno adottate soluzioni costruttive di tipo prefabbricato, dotazioni tecnologiche per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.

La Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio per le Province di Bologna, Modena, Reggio Emilia e Ferrara, vista l'attuale esigenza di riqualificare l'area attualmente occupata dai prefabbricati modulari abitativi rimovibili, visto inoltre che il progetto della scuola rispetta la vocazione a servizi dell'area già preposta ad accogliere un completamento della stessa con dei servizi di natura scolastica, prende atto e concorda con le valutazioni che hanno portato alla collazione del polo scolastico nell'area sopra citata.

Pertanto esprime le seguenti indicazioni per lo sviluppo progettuale, che comunque verranno approfondite e valutate in sede di conferenza di servizi per l'esecutivizzazione del progetto definitivo:

- valutare uno studio accurato di inserimento dell'edificio in rapporto con il contesto paesaggistico esistente, corredato da un approfondito studio del verde basato sulle specie arboree autoctone;
- considerare che il capitolato posto a base di gara per la progettazione definitiva recepisca, in merito alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, le indicazioni

contenute nel manuale d'uso prodotto dal MiBACT e la Regione Emilia Romagna "Sassi di Rocca Malatina. Il paesaggio del parco regionale"

- i volumi dovranno essere contenuti all'interno dei due piani fuori terra previsti dal progetto preliminare.

Si auspica che il progetto si sviluppi secondo delle linee progettuali e scelte materiche che valorizzino e qualifichino l'area in oggetto.

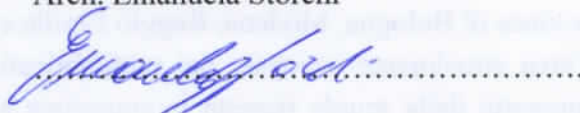
Letto approvato e sottoscritto in data 13 gennaio 2016.

per il Soprintendente alle Belle Arti e Paesaggio per le Province di  
Bologna, Modena, Reggio Emilia e Ferrara  
dott.ssa Giovanna Paolozzi Strozzi,

arch. Andrea Sardo




Funzionario Mibact competente per il territorio di Concordia sulla Secchia  
Arch. Emanuela Storchi



per il Sindaco di Concordia  
Luca Prandini,

arch. Elisabetta Dotti



Il Direttore della Struttura Tecnica del Commissario Delegato  
Arch. Alfiero Moretti

