

## Prova scritta n.3

Il Comune di Carpi ha una scuola esistente in muratura ordinaria, con solai infinitamente rigidi in latero-cemento di cui si allega la scheda di livello 1 , compresa di appendice, fornita a seguito della valutazione della sicurezza, pianta piano terra, piano primo e sezioni in scala 1:200

Si richiede di:

- 1) Descrivere i risultati della scheda di livello 1 in termini di priorità di intervento
- 2) Indicare il livello minimo di sicurezza secondo le NTC 2018 da garantire nel caso di miglioramento sismico
- 3) A fronte dei risultati riassunti nella scheda fornita, descrivere quali interventi è necessario mettere in campo per ottenere il miglioramento sismico minimo richiesto dalla norma, fornendo l'impostazione delle soluzioni scelte e descrivendo le verifiche da condurre
- 4) Descrivere l'intervento che si proporrebbe per contrastare il cinematisimo di primo modo, fornendo un calcolo di massima dell'intervento scelto e un elaborato grafico esecutivo

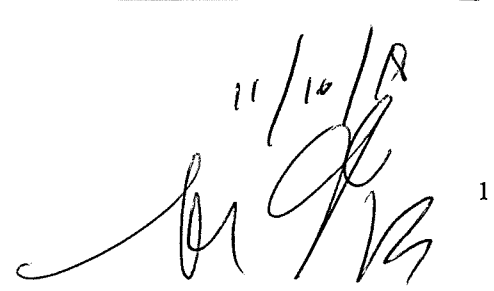
Ipotizzando che la spesa complessiva per l'intervento progettato ammonta a 900.000 euro  
Il candidato dovrà:

- 5) Spiegare quali sono tutte le fasi progettuali e non che ritiene opportuno svolgere al fine di ottenere un progetto esecutivo cantierabile evidenziando gli organi che dovranno approvarle
- 6) Individuare tutti gli enti che dovranno esprimersi, sempre al fine di poter approvare il progetto esecutivo, e descrivere quali sono le modalità di interazione con tali enti.
- 7) Descrivere in modo dettagliato tutte le procedure necessarie per arrivare a compimento dell'opera dopo l'approvazione del progetto esecutivo tenuto conto che la direzione lavori e il coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione saranno affidati ad un unico professionista esterno alla pubblica amministrazione.
- 8) Redigere una bozza di computo metrico estimativo ed un quadro economico complessivo dell'opera.

**SCHEDA DI SINTESI DELLA VERIFICA SISMICA DI "LIVELLO 1" O DI "LIVELLO 2" PER GLI EDIFICI STRATEGICI AI FINI DELLA PROTEZIONE CIVILE O RILEVANTI IN CASO DI COLLASSO A SEGUITO DI EVENTO SISMICO**

(Ordinanza n. 3274/2003 - Articolo 2, commi 3 e 4)

<b>1) Identificazione dell'edificio</b>		Spazio riservato DPC	
Regione <b>EMILIA ROMAGNA</b> Codice Istat		Codice DPCM	N° progressivo intervento
Provincia		Scheda n°	Data
Codice Istat		Complesso edilizio composto da edifici	
Comune		Codice identificativo	
Codice Istat		Dati Catastali Foglio Allegato	
Frazione/Località		Particelle	
Indirizzo		Posizione edificio <input checked="" type="radio"/> 1 Isolato <input type="radio"/> 2 Interno <input type="radio"/> 3 D'estremità <input type="radio"/> 4 D'angolo	
Num. Civico		C.A.P.	
		Coordinate geografiche ( ED50 - UTM fuso 32-33)	
		E	Fuso
		N	
Denominazione edificio <b>SCUOLA PRIMARIA</b>			
Proprietario			
Utilizzatore			
<b>2) Dati dimensionali e età costruzione/ristrutturazione</b>			
N° Piani totali con interrati	Altezza media di piano [m]	Superficie media di piano [m²]	D Anno di progettazione
A 2	B 3,5	C 900	E 1979
F <input checked="" type="checkbox"/> Nessun intervento eseguito sulla struttura dopo la costruzione			
G Anno di progettazione ultimo intervento eseguito sulla struttura			
G1 <input type="radio"/> Adeg. G2 <input type="radio"/> Miglior. G3 <input type="radio"/> Altro			
<b>3) Materiale strutturale principale della struttura verticale</b>			
Cemento armato	Acciaio	Acciaio-calcestruzzo	Muratura
Legno	Misto (Muratura e c.a.)	Prefabbricati in c.a. o c.a.p.	Altro (specificare)
A <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	D <input checked="" type="radio"/>
E <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	G <input type="radio"/>	H
4) Dati di esposizione			
Numero di persone mediamente presenti durante la fruizione ordinaria dell'edificio			
279			
<b>5) Dati geomorfologici</b>			
Morfologia del sito		Fenomeni franosi	
A <input type="radio"/> Cresta/Dirupo	B <input type="radio"/> Pendio Forte	C <input type="radio"/> Pendio leggero	D <input checked="" type="radio"/> Pianura
E <input type="radio"/> Assenti		F <input type="radio"/> Presenti	

11/10/19  


*AM* *SPB*

6) Destinazione d'uso		
A	Originaria	Codice d'uso <u>503</u>
B	Attuale	Codice d'uso <u>503</u>

7) Descrizione degli eventuali interventi strutturali eseguiti		
A	Sopraelevazione	<input type="checkbox"/>
B	Ampliamento	<input type="checkbox"/>
C	Variazione di destinazione che ha comportato un incremento dei carichi originari al singolo piano superiore al 20%	<input type="checkbox"/>
D	Interventi strutturali volti a trasformare l'edificio mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un organismo edilizio diverso dal precedente.	<input type="checkbox"/>
E	Interventi strutturali rivolti ad eseguire opere e modifiche, rinnovare e sostituire parti strutturali dell'edificio, allorché detti interventi implichino sostanziali alterazioni del comportamento globale dell'edificio stesso.	<input type="checkbox"/>
F	Interventi di miglioramento sismico.	<input type="checkbox"/>
G	Interventi di sola riparazione dei danni strutturali.	<input type="checkbox"/>

8) Eventi significativi subiti dalla struttura			9) Perimetrazione ai sensi del D.L. 180/1998		
Tipo evento	Data	Tipologia Intervento	SI <input type="radio"/> - NO <input type="radio"/>		
NB: In caso affermativo compilare la matrice sottostante					
1) Codice evento <u>I</u>	<u>20/05/2012</u>	<u>E</u>		Area R4	Area R3
2) Codice evento <u>I</u>	<u>29/05/2012</u>	<u>E</u>	1) Frana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) Codice evento <u>  </u>	<u>  /  /  </u>	<u>  </u>	2) Alluvione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10) Tipologia ed organizzazione del sistema resistente (cemento armato)		11) Tipologia ed organizzazione del sistema resistente (acciaio)	
1) Struttura a telai in c.a. in due direzioni	<input type="radio"/>	1) Struttura intelaiata	<input type="radio"/>
2) Struttura a telai in c.a. in una sola direzione	<input type="radio"/>	2) Struttura con controventi reticolari concentrici	<input type="radio"/>
3) Struttura a pareti in c.a. in due direzioni	<input type="radio"/>	3) Struttura con controventi eccentrici	<input type="radio"/>
4) Struttura a pareti in c.a. in una sola direzione	<input type="radio"/>	4) Struttura a mensola o a pendolo invertito	<input type="radio"/>
5) Struttura mista telaio-pareti	<input type="radio"/>	5) Struttura intelaiata controventata	<input type="radio"/>
6) Struttura a nucleo	<input type="radio"/>	6) Altro <u>  </u>	<input type="radio"/>
7) Altro <u>  </u>	<input type="radio"/>		

12) Tipologia ed organizzazione del sistema resistente (muratura)						
	Tipologia base	Eventuali caratteristiche migliorative				
		Malta buona	Ricorsi o listature	Connessione trasversale	Iniezioni di malta	Intonaco armato
	1	2	3	4	5	6
1) Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Muratura a conci sbozzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) Muratura a blocchi lapidei squadriati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) Muratura in mattoni pieni e malta di calce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) Muratura in blocchi laterizi forati (percentuale di foratura < 45%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) Muratura in blocchi laterizi forati, con giunti verticali a secco (perc. foratura < 45%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) Muratura in blocchi di calcestruzzo (percentuale di foratura tra 45% e 65%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12) Altro <u>  </u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*[Signature]* 2

*Handwritten signature/initials at the top left of the page.*

13) Diaframmi orizzontali (cemento armato, acciaio, muratura)		14) Copertura (cemento armato, acciaio, muratura)	
1) Volte senza catene	<input type="checkbox"/>	1) Copertura spingente pesante	<input type="radio"/>
2) Volte con catene	<input type="checkbox"/>	2) Copertura non spingente pesante	<input type="radio"/>
3) Diaframmi flessibili (travi in legno con semplice tavolato, travi e voltine,...)	<input type="checkbox"/>	3) Copertura spingente leggera	<input type="radio"/>
4) Diaframmi semirigidi (travi in legno con doppio tavolato, travi e tavelloni,...)	<input type="checkbox"/>	4) Copertura non spingente leggera	<input type="radio"/>
5) Diaframmi rigidi (solai di c.a., travi ben collegate a solette di c.a., lamiera grecata con soletta in c.a., .....)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Altro	<input type="radio"/>
6) Altro	<input type="checkbox"/>	LAMIERA GRECATA E TAVELLONI SIMILTI	

15) Distribuzione tamponature (cemento armato ed acciaio)		16) Fondazioni	
1) Distribuzione irregolare delle tamponature in pianta	<input type="checkbox"/>	1) Plinti isolati	<input type="checkbox"/>
2) Distribuzione irregolare delle tamponature in altezza sull'intero edificio	<input type="checkbox"/>	2) Plinti collegati	<input type="checkbox"/>
3) Distribuzione parziale delle tamponature in altezza sui pilastri (pilastri tozzi)	<input type="checkbox"/>	3) Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>
4) Tamponature senza misure a contrasto di collassi fragili ed espulsione in direzione perpendicolare al pannello	<input type="checkbox"/>	4) Platea	<input type="checkbox"/>
5) Altre	<input type="checkbox"/>	5) Fondazioni profonde	<input type="checkbox"/>
		6) Fondazioni a quote diverse	SI <input type="radio"/> - NO <input type="radio"/>

17) Fattore di importanza	
A Edificio strategico ( $\gamma = 1.4$ )	<input type="radio"/>
B Edificio rilevante ( $\gamma = 1.2$ )	<input checked="" type="checkbox"/>

18) Classificazione sismica	
1) Zona sismica:	1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="radio"/>
2) Valore dell'accelerazione orizzontale massima di ancoraggio spettro risposta elastico (suolo A) dedotto da:	0.11811
2.1) Allegato 1 all'Ordinanza n. 3274/2003	<input type="radio"/>
2.2) Delibera di Giunta Regionale	<input type="radio"/>
2.3) Studio più approfondito:	
2.3.1) Mappa di riferimento nazionale (INGV, 2004)	<input type="radio"/>
2.3.2) Studio regionale	<input type="radio"/>
2.3.3) Studio di letteratura	<input type="radio"/>
2.3.4) Studio effettuato direttamente	<input type="radio"/>

19) Categoria di suolo di fondazione			
1	Metodologia per l'attribuzione della categoria di suolo di fondazione	1) Sulla base di carte geologiche disponibili	<input checked="" type="checkbox"/>
		2) Sulla base di indagini esistenti	<input checked="" type="checkbox"/>
		3) Sulla base di prove in situ effettuate appositamente	<input type="checkbox"/>
2	Descrizione indagini effettuate o già disponibili	1) Sondaggi geognostici a distruzione o a carotaggio continuo	<input checked="" type="checkbox"/>
		2) Prova Standard Penetration Test (SPT) o Cone Penetration Test (CPT)	<input checked="" type="checkbox"/>
		3) Prospezione sismica in foro (Down-Hole o Cross-Hole)	<input type="checkbox"/>
		4) Prova sismica superficiale a rifrazione	<input type="checkbox"/>
		5) Analisi granulometrica	<input type="checkbox"/>
		6) Prove triassiali	<input type="checkbox"/>
		7) Prove di taglio diretto	<input type="checkbox"/>
		8) Altro	<input type="checkbox"/>

*Handwritten signature and the number 3 at the bottom right of the page.*

Handwritten signatures and initials at the top left of the page.

3	Eventuali anomalie	1) Presenza di cavità		SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/>			
		2) Presenza di terreni di fondazione di natura significativamente diversa		SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/>			
4	Velocità media onde di taglio $V_{s30}$ [ ][ ][ ][ ][ ] m/s	5	Resistenza Penetrometrica media $N_{SPT}$ [ ][ ][ ] colpi	6	Resistenza media alla punta $q_c$ [ ][ ][ ] kPa	7	Coesione non drenata media $c_u$ [ ][ ][ ][ ] kPa
8	Suscebbilità alla liquefazione SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/> NB: In caso affermativo compilare la parte destra	1) Profondità della falda da piano di campagna				$Z_w$ [ ][ ][ ][ ]	
		2) Profondità della fondazione rispetto al piano di campagna				$Z_g$ [ ][ ][ ][ ]	
		3) Presenza di terreni a grana grossa sotto la quota di falda entro i primi 15 m di profondità:				SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>	
		Spessore		densità	sciolte	medie	dense
		3.1) Sabbie fini m [ ][ ][ ]			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		3.2) Sabbie medie m [ ][ ][ ]			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		3.3) Sabbie grosse m [ ][ ][ ]			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	Categoria di suolo di fondazione (par 3.1 Ord3274/03) [ ][ ][ ]	10	1) Fattore S di amplificazione per profilo stratigrafico [1][4][2] 2) Periodo $T_B$ dello spettro di risposta [0][1][5] 3) Periodo $T_c$ dello spettro di risposta [0][4][4] a) Valore di Norma <input checked="" type="radio"/> b) Valore desunto in letteratura <input type="radio"/> c) Valore desunto da analisi specifiche <input type="radio"/>				
11	Coefficiente di amplificazione topografica $S_T$	[1][0][0]					

**20) Regolarità dell'edificio**

A	La configurazione in pianta è compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidezze ?	SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/>
B	Qual è il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui l'edificio risulta inscritto ?	[ ][ ][ ]
C	Qual è il massimo valore di rientri o sporgenze espresso in % della dimensione totale dell'edificio nella corrispondente direzione?	[1][2][9] %
D	I solai possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti?	SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>
E	Qual è la minima estensione verticale di un elemento resistente dell'edificio (quali telai o pareti) espressa in % dell'altezza dell'edificio ?	[1][2][9] %
F	Quali sono le massime variazioni da un piano all'altro di massa e rigidezza espresse in % della massa e della rigidezza del piano contiguo con valori più elevati ?	[1][1] %
G	Quali sono i massimi restringimenti della sezione orizzontale dell'edificio, in % alla dimensione corrispondente al primo piano ed a quella corrispondente al piano immediatamente sottostante. Nel calcolo può essere escluso l'ultimo piano di edifici di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento.	[1][0] % (p. 1°) [1][0] % (p. T)
H	Sono presenti elementi non strutturali particolarmente vulnerabili o in grado di influire negativamente sulla risposta della struttura (es. tamponamenti rigidi distribuiti in modo irregolare in pianta o in elevazione, camini o parapetti di grandi dimensioni in muratura, controsoffitti pesanti) ?	SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/>
I	Giudizio finale sulla regolarità dell'edificio, ottenuto in relazione alle risposte fornite dal punto A al punto H	SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/>

**21) Livello di verifica**

A	Livello 1	<input checked="" type="radio"/>
B	Livello 2	<input type="radio"/>

Handwritten signature and initials at the bottom right of the page.

all P A

22) Livello di conoscenza

A	LC1: Conoscenza Limitata (FC 1.35)	<input checked="" type="checkbox"/>
B	LC2: Conoscenza Adeguata (FC 1.20)	<input type="checkbox"/>
C	LC3: Conoscenza Accurata (FC 1.00)	<input type="checkbox"/>

D	Geometria (Carpenteria) (cemento armato, acciaio)	1) Disegni originali con rilievo visivo a campione	<input type="checkbox"/>
		2) Rilievo ex-novo completo	<input type="checkbox"/>
E	Dettagli strutturali (cemento armato, acciaio)	1) Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e limitate verifiche in-situ	<input type="checkbox"/>
		2) Disegni costruttivi incompleti con limitate verifiche in situ	<input type="checkbox"/>
		3) Estese verifiche in-situ	<input type="checkbox"/>
		4) Disegni costruttivi completi con limitate verifiche in situ	<input type="checkbox"/>
		5) Esaustive verifiche in-situ	<input type="checkbox"/>
F	Proprietà dei materiali (cemento armato, acciaio)	1) Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e limitate prove in-situ	<input type="checkbox"/>
		2) Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali con limitate prove in-situ	<input type="checkbox"/>
		3) Estese prove in-situ	<input type="checkbox"/>
		4) Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto con estese prove in situ	<input type="checkbox"/>
		5) Esaustive prove in-situ	<input type="checkbox"/>
G	Quantità di rilievi dei dettagli costruttivi (cemento armato)	1) Elemento primario trave	___ ___ ___ %
		2) Elemento primario pilastro	___ ___ ___ %
		3) Elemento primario parete	___ ___ ___ %
		4) Elemento primario nodo	___ ___ ___ %
		5) Elemento primario altro (specificare)	___ ___ ___ %
H	Quantità prove svolte sui materiali (cemento armato)	1) Elemento primario trave	1 -Provini cls ___ ___ ___  2 -Provini acciaio ___ ___ ___
		2) Elemento primario pilastro	1 -Provini cls ___ ___ ___  2 -Provini acciaio ___ ___ ___
		3) Elemento primario parete	1 -Provini cls ___ ___ ___  2 -Provini acciaio ___ ___ ___
		4) Elemento primario nodo	1 -Provini cls ___ ___ ___  2 -Provini acciaio ___ ___ ___
		5) Elemento primario altro (specificare) 	1 -Provini cls ___ ___ ___  2 -Provini acciaio ___ ___ ___
		6) Eventuali prove non distruttive svolte (elencare): a)   b)   c)	
I	Quantità di rilievi dei collegamenti (acciaio)	1) Elemento primario trave	___ ___ ___ %
		2) Elemento primario pilastro	___ ___ ___ %
		3) Elemento primario nodo	___ ___ ___ %
		4) Elemento primario altro (specificare)	___ ___ ___ %
L	Quantità prove svolte sui materiali (acciaio)	1) Elemento primario trave	1 -Provini acciaio ___ ___ ___  2 -Provini bulloni/chiodi ___ ___ ___
		2) Elemento primario pilastro	1 -Provini acciaio ___ ___ ___  2 -Provini bulloni/chiodi ___ ___ ___
		4) Elemento primario nodo	1 -Provini acciaio ___ ___ ___  2 -Provini bulloni/chiodi ___ ___ ___
		5) Elemento primario altro (specificare) 	1 -Provini acciaio ___ ___ ___  2 -Provini bulloni/chiodi ___ ___ ___
M	Geometria (Carpenteria) (muratura)	1) Disegni originali con rilievo visivo a campione per ciascun piano	<input checked="" type="checkbox"/>
		2) Rilievo strutturale	<input type="checkbox"/>
		3) Rilievo del quadro fessurativo	<input type="checkbox"/>

*[Handwritten signature]* 5

AM HP R

N	Dettagli strutturali (muratura)	1) Limitate verifiche in-situ	<input checked="" type="checkbox"/>
		2) Estese ed esaustive verifiche in-situ	<input type="checkbox"/>
		3) Buona qualità del collegamento tra pareti verticali ?	SI <input type="checkbox"/> - NO <input checked="" type="checkbox"/>
		4) Buona qualità del collegamento tra orizzontamenti e pareti ?	SI <input checked="" type="checkbox"/> - NO <input type="checkbox"/>
		5) Presenza di cordoli di piano o di altri dispositivi di collegamento ?	SI <input checked="" type="checkbox"/> - NO <input type="checkbox"/> NO PALESTRA
		6) Esistenza di architravi strutturalmente efficienti al di sopra delle aperture?	SI <input checked="" type="checkbox"/> - NO <input type="checkbox"/>
		7) Presenza di elementi strutturalmente efficienti atti ad eliminare le spinte eventualmente presenti ?	SI <input type="checkbox"/> - NO <input type="checkbox"/>
		8) Presenza di elementi, anche non strutturali, ad elevata vulnerabilità ?	SI <input type="checkbox"/> - NO <input checked="" type="checkbox"/>
O	Proprietà dei materiali (muratura)	1) Limitate indagini in-situ	<input checked="" type="checkbox"/>
		2) Estese indagini in-situ	<input type="checkbox"/>
		3) Esaustive indagini in-situ	<input type="checkbox"/>
P	Edificio semplice	1) Rispondenza alla definizione ex-OPCM n. 3274/2003 all. 2 par. 11.5.10	SI <input type="checkbox"/> - NO <input checked="" type="checkbox"/>

23) Resistenza dei materiali (valori medi utilizzati nell'analisi)		1	2	3	4	5	6	7	8
		Cls fondazione	Cls elevazione	Acciaio in barre	Acciaio profilati	Bulloni chiodi	Muratura 1	Muratura 2	Altro
A	Resistenza a Compressione (N/mm <sup>2</sup> )						15,0		
B	Resistenza a Trazione (N/mm <sup>2</sup> )								
C	Resistenza a taglio (N/mm <sup>2</sup> )						10,24		
D	Modulo di elasticità Normale (GPa)						4,6		
E	Modulo di elasticità Tangenziale (GPa)						1,1		

24) Metodo di analisi					
A	Analisi statica lineare	<input checked="" type="checkbox"/>	E	Fattore di struttura q = 2,0	
B	Analisi dinamica modale	<input type="checkbox"/>			
C	Analisi statica non lineare	<input checked="" type="checkbox"/>			
D	Analisi dinamica non lineare	<input type="checkbox"/>			

25) Modellazione della struttura			
A	Due modelli piani separati, uno per ciascuna direzione principale, considerando l'eccentricità accidentale		<input type="checkbox"/>
B	Modello tridimensionale con combinazione dei valori massimi		<input checked="" type="checkbox"/>
C	Periodi fondamentali	Direzione X 10,3	Direzione Y 10,3
D	Masse partecipanti	Direzione X 85%	Direzione Y 85%

AM HP

*all HP*

Rigidzza flessionale ed a taglio		1	2		3
		Non fessurata	Fessurata	con una riduzione del	determinata dal legame costitutivo utilizzato
E	Elementi trave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
F	Elementi pilastro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
G	Muratura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>
H	Altro elem. 1 (specificare)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
I	Altro elem. 2 (specificare)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>

26) Risultati dell'analisi: livelli di accelerazione al suolo per diversi SL										
		Tipo di rottura								
		cemento armato, acciaio				muratura				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Primo collasso a taglio	Collasso di un nodo	Rotazione totale rispetto alla corda	Capacità limite fondazioni	Capacità limite fondazioni	Deformazione ultima nel piano	Resistenza fuori piano di un pannello	Resistenza nel piano di un pannello	Deformazione di danno in un pannello
A	PGA <sub>CO</sub>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
B	PGA <sub>DS</sub>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.134	0.021	0.091	
C	PGA <sub>DL</sub>			<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

27) Valori di riferimento		
Livelli di accelerazione al suolo di riferimento		Valore dell'accelerazione
A	PGA <sub>2%</sub>	<input type="checkbox"/>
B	PGA <sub>10%</sub>	0.181
C	PGA <sub>50%</sub>	<input type="checkbox"/>

28) Indicatori di rischio		
Indicatore di rischio		Valore dell'indicatore
A	di collasso 1 ( $\alpha_{u1}$ )	<input type="checkbox"/> = (PGA <sub>CO</sub> /PGA <sub>2%</sub> )
B	di collasso 2 ( $\alpha_{u2}$ )	0.111 = (PGA <sub>DS</sub> /PGA <sub>10%</sub> )
C	di inagibilità ( $\alpha_e$ )	<input type="checkbox"/> = (PGA <sub>DL</sub> /PGA <sub>50%</sub> )

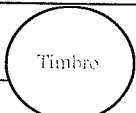

29) Previsione di massima di possibili interventi di miglioramento			
A	Criticità che condizionano maggiormente la capacità	<input type="checkbox"/> fondazioni <input type="checkbox"/> travi <input type="checkbox"/> pilastri	<input type="checkbox"/> setti <input checked="" type="checkbox"/> murature <input checked="" type="checkbox"/> solai <input type="checkbox"/> coperture <input type="checkbox"/> scale <input type="checkbox"/> altro
B	Interventi migliorativi prevedibili	<input type="checkbox"/> interventi in fondazione <input type="checkbox"/> aumento resist./dutt. sezioni <input type="checkbox"/> nodi/collegamenti telai	<input type="checkbox"/> aumento resistenza muri <input checked="" type="checkbox"/> tiranti, cordoli, catene <input type="checkbox"/> solai o coperture <input type="checkbox"/> eliminazione spinte <input type="checkbox"/> altro <input type="checkbox"/> altro
C	Stima dell'estensione degli interventi in relazione alla volumetria totale della struttura	Codice intervento 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % percentuale volumetrica dell'edificio interessata Codice intervento 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % percentuale volumetrica dell'edificio interessata Codice intervento 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % percentuale volumetrica dell'edificio interessata	
D	Stima dell'incremento di capacità conseguibile con gli interventi	<input type="checkbox"/> SLCO <input type="checkbox"/> SLDS <input type="checkbox"/> SLDL	Codice intervento 1 <input type="checkbox"/> PGA1 <input type="checkbox"/> approssimazione $\pm$ <input type="checkbox"/> Codice intervento 2 <input type="checkbox"/> PGA2 <input type="checkbox"/> approssimazione $\pm$ <input type="checkbox"/> Codice intervento 3 <input type="checkbox"/> PGA3 <input type="checkbox"/> approssimazione $\pm$ <input type="checkbox"/>

*[Signature]*



AM AP

APPENDICE ALLA "SCHEDA DI SINTESI DELLA VERIFICA SISMICA PER GLI EDIFICI STRATEGICI AI FINI DELLA PROTEZIONE CIVILE O RILEVANTI IN CASO DI COLLASSO A SEGUITO DI EVENTO SISMICO"  
(Versione Giugno 2009)

<b>1ª) Riferimenti scheda generale</b>		Scheda n° <input type="text"/>	Data <input type="text"/>
Regione <b>EMILIA ROMAGNA</b>	Codice Istat <input type="text"/>	Complesso edilizio composto da <input type="text"/> edifici	
Provincia	Codice Istat <input type="text"/>	Codice identificativo <input type="text"/>	
Comune	Codice Istat <input type="text"/>	Frazione/Località <input type="text"/>	
Indirizzo <input type="text"/>		Num. Civico <input type="text"/>	C.A.P. <input type="text"/>
Denominazione edificio <input type="text"/>			
<b>Beneficiario finanziamento</b>		<b>Firma</b>	
Codice fiscale <input type="text"/>		_____ 	
<b>Tecnico incaricato</b>		<b>Firma</b>	
Nome <input type="text"/>		_____ 	
Cognome <input type="text"/>			

**24ª) Sintesi delle vulnerabilità non quantificabili**

<b>Descrizione</b> .....	
<b>Localizzazione</b> .....	<b>Estensione</b> .....
<b>Descrizione</b> .....	
<b>Localizzazione</b> .....	<b>Estensione</b> .....
<b>Descrizione</b> .....	
<b>Localizzazione</b> .....	<b>Estensione</b> .....
<b>Descrizione</b> .....	
<b>Localizzazione</b> .....	<b>Estensione</b> .....
<b>Descrizione</b> .....	
<b>Localizzazione</b> .....	<b>Estensione</b> .....

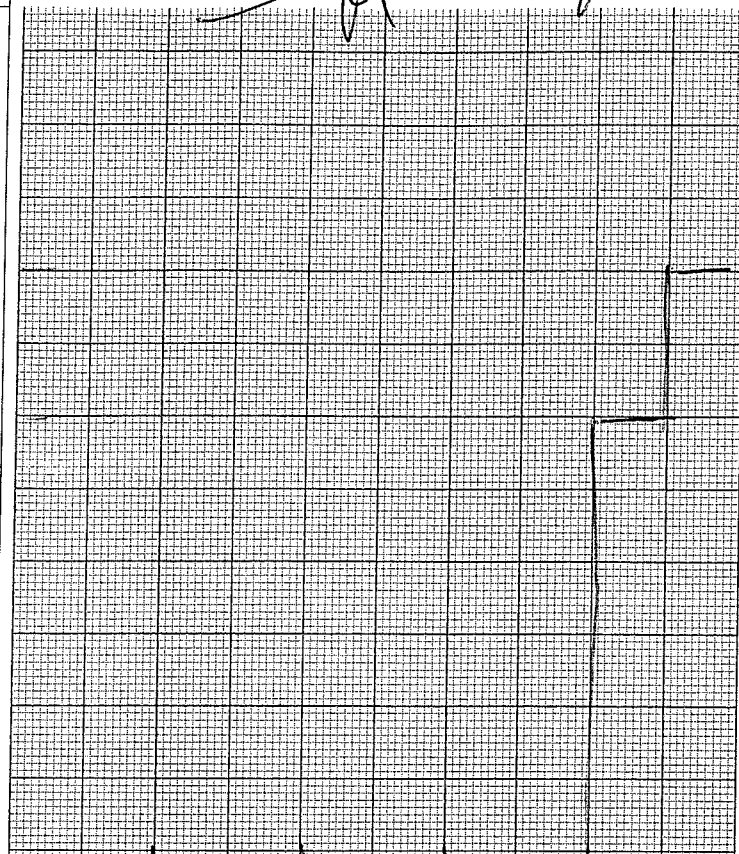
AM 11/10/18

24<sup>b</sup>) Curva di attivazione dei meccanismi per carichi verticali

Descrizione del meccanismo

SOLAI LATERO-CEMENTO PALESTRA  
SLU

SOLAI LATERO CEMENTO  
PALESTRA SLE



Coefficiente di sicurezza

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1

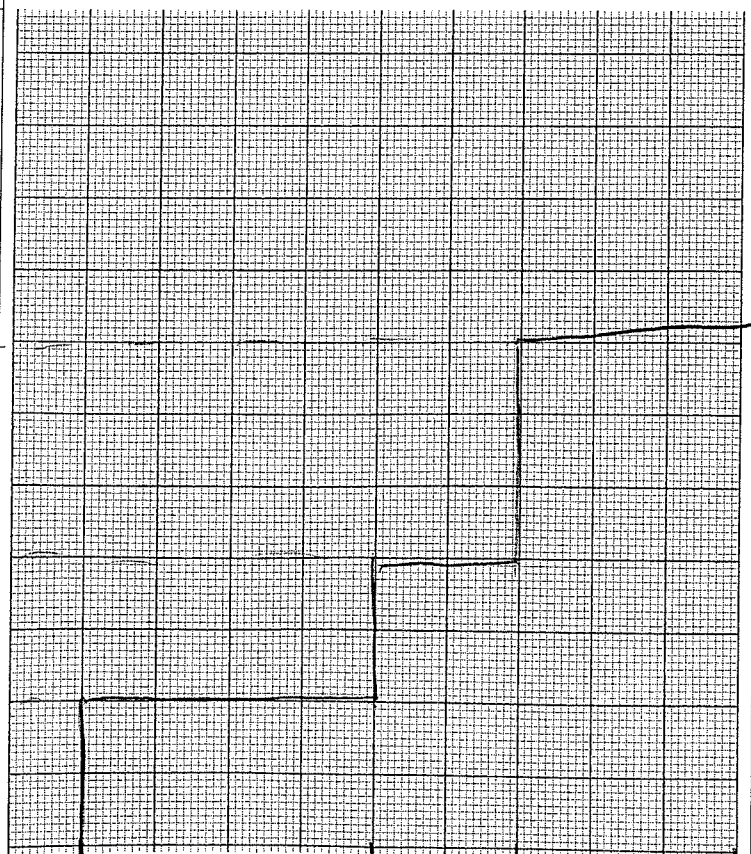
24<sup>c</sup>) Curva di attivazione dei meccanismi per azioni sismiche

Descrizione del meccanismo

DEFORMAZIONE  
ULTIMA DI  
PIANO

CRISI MASCHI  
MURARI LATO PALESTRA

RIBALTAMENTO  
PARETE TESTATA



Pga [g]

0 0,02 0,09 0,13 0,18

T<sub>R</sub> [anni]

7 155 336 712

24<sup>d</sup>) Sintesi dei meccanismi investigati

Tipo di meccanismo	Combinazioni Statiche (SLU)			Combinazioni Sismiche (SLV)			
	1 stat	2 stat	3 stat	1 sism	2 sism	3 sism	4 sism
LC	1	1		1	1		
FC	1,3,5	1,3,5		1,3,5	1,3,5		
Metodo di analisi	STATICA	STATICA		ANALISI LINEARE	ANALISI NON LINEARE		
Estensione (%)	40%	40%		5%	20%		
Coefficiente sicurezza	0,8	0,9					
Pga [g]				0,02	0,09		
T <sub>R</sub> [anni]				7	155		

Handwritten signatures and initials in the top right corner of the table.

Handwritten notes in the table cells: "DEFORMABILITA' SLU", "SUPERAMENTO RESISTENZA SLU", "RIBALTAMENTO PARETE TESTATA", "CEDI PER TRACLO", "ANALISI LINEARE", "ANALISI NON LINEARE".

## NOTE ESPLICATIVE PER LA COMPILAZIONE DELLA APPENDICE ALLA SCHEDA

### PREMESSA

Il presente documento si configura come appendice alla "scheda di sintesi della verifica sismica per gli edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico". Lo scopo di tale appendice è quello di consentire una restituzione più articolata, e al contempo sintetica, degli esiti delle verifiche, rispetto a quanto non sia possibile con la versione base "nazionale"; la scheda-base resta, peraltro, immutata e, insieme alla nuova appendice, costituisce un allegato obbligatorio alla relazione finale.

L'idea è quella di avere una tabella che riesca a sintetizzare la "curva di attivazione dei meccanismi" dell'edificio, ossia le soglie di innesco dei diversi meccanismi investigati, al crescere del coefficiente di sicurezza (per carichi verticali) e della PGA o  $T_R$  (per azioni sismiche).

La scheda-appendice si articola in cinque paragrafi: il primo riporta i principali dati generali, necessari per il collegamento alla scheda-base; gli altri si configurano come estensione al paragrafo 24 di quest'ultima. Si precisa che il paragrafo 24 della scheda-base deve essere comunque compilato e che i parametri sintetici ivi richiesti devono essere intesi come parametri "rappresentativi" delle effettive vulnerabilità della struttura, tenendo conto delle possibili ridistribuzioni delle sollecitazioni a seguito dell'attivazione di un meccanismo. Ad esempio, se il raggiungimento dello SLV corrisponde al superamento della deformazione ultima di una colonna "tozza" di un vano scala, la relativa soglia di attivazione sarà "rappresentativa" qualora la perdita di tale colonna provochi il collasso della struttura, ma non lo sarà qualora sia possibile la formazione di un meccanismo resistente alternativo che, in assenza di detta colonna, riesca comunque a sostenere gli elementi portati.

### 1<sup>a</sup>) Riferimenti scheda generale

È necessario ripetere i dati richiesti, tra quelli già riportati nella scheda-base, in modo da rendere possibile un collegamento univoco tra scheda-base ed appendice.

### 24<sup>a</sup>) Sintesi delle vulnerabilità non quantificabili

Nel paragrafo 24<sup>a</sup> sono sintetizzate le cosiddette "vulnerabilità non quantificabili" (D.G.R. n. 936 del 23.06.2008 – Allegato 3 – Punto 4a), riportandone una breve descrizione, la localizzazione (con riferimento agli elaborati grafici di rilievo) e l'estensione (riferita ad un parametro significativo, anch'esso da indicare nella scheda).

Si rimanda, in merito, anche all'esemplificazione riportata a valle delle presenti note. Qualora lo spazio a disposizione non sia sufficiente, è possibile riprodurre il "modulo" con un numero di campi e con dimensioni adeguati, rispettando lo schema indicato.

### 24<sup>b</sup>) Curva di attivazione dei meccanismi per carichi verticali

Per ciascuno dei meccanismi per carichi verticali investigati (D.G.R. n. 936 del 23.06.2008 – Allegato 3 – Punto 4b), saranno indicati i relativi coefficienti di sicurezza. Le voci saranno ordinate per coefficiente di sicurezza, così che la "curva" ottenuta sia monotona crescente.

Si rimanda, in merito, anche all'esemplificazione riportata a valle delle presenti note. Qualora lo spazio a disposizione non sia sufficiente, è possibile riprodurre il grafico su un foglio di dimensioni adeguate, rispettando lo schema indicato.

### 24<sup>c</sup>) Curva di attivazione dei meccanismi per azioni sismiche

Per ciascuno dei meccanismi per azioni sismiche investigati, siano essi locali o globali (D.G.R. n. 936 del 23.06.2008 – Allegato 3 – Punti 4c e 4d), saranno indicati i valori dell'accelerazione al suolo (PGA) e del periodo di ritorno corrispondente ( $T_R$ ). Le voci saranno ordinate per accelerazione al suolo, così che la "curva" ottenuta sia monotona crescente.

Si rimanda, in merito, anche all'esemplificazione riportata a valle delle presenti note. Qualora lo spazio a disposizione non sia sufficiente, è possibile riprodurre il grafico su un foglio di dimensioni adeguate, rispettando lo schema indicato.

### 24<sup>d</sup>) Sintesi dei meccanismi investigati

La tabella del paragrafo 24<sup>d</sup> ha lo scopo di sintetizzare i principali aspetti delle verifiche condotte e del loro esito. Pur essendo presenti informazioni aggiuntive (livelli di conoscenza, metodi di analisi, estensioni), è evidente il suo stretto legame con i grafici precedenti; rispetto a questi ultimi si opera, peraltro, una ulteriore sintesi, raggruppando le vulnerabilità omogenee per tipologia e con soglie di attivazione simili ed assegnando loro il coefficiente di sicurezza o la PGA- $T_R$  più bassi del "raggruppamento".

Il parametro "estensione" è espresso in percentuale rispetto ad una grandezza che sia significativa per il tipo di elemento interessato (ad esempio, rispetto ad un eventuale intervento).

Anche in questo caso, si rimanda all'esemplificazione riportata a valle delle presenti note. Nella tabella sono stati previsti 3 "gruppi" di vulnerabilità nei confronti delle azioni statiche e 4 nei confronti di quelle sismiche: qualora sia necessaria o opportuna una restituzione meno sintetica, è possibile aumentare il numero di colonne, riproducendo la tabella su un foglio di dimensioni adeguate e rispettando lo schema indicato.